



UFSM

Artigo Especialização

LADRILHOS HIDRÁULICOS: ASPECTOS TÉCNICOS,
RESTAURAÇÃO E CONSERVAÇÃO

Por

Ana Paula Teles de Sousa Bortolaia

CECREPAC

Centro de Especialização em Conservação e
Restauração do Patrimônio Cultural

Santa Maria, RS, Brasil

2004

**LADRILHOS HIDRÁULICOS: ASPECTOS TÉCNICOS,
RESTAURAÇÃO E CONSERVAÇÃO**

Por

Ana Paula Teles de Sousa Bortolaia

Artigo apresentado ao Curso de Especialização em
Conservação e Restauração do Patrimônio Cultural
da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM,
RS), como requisito parcial para obtenção do grau
de

**Especialista em Conservação e Restauração do
Patrimônio Cultural**

CECREPAC

Santa Maria, RS, Brasil

2004

Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Tecnologia
Curso de Especialização em Conservação e Restauração do
Patrimônio Cultural

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova o Artigo de Especialização

**LADRILHOS HIDRÁULICOS: ASPECTOS TÉCNICOS,
RESTAURAÇÃO E CONSERVAÇÃO**

elaborado por

Ana Paula Teles de Sousa Bortolaia

Como requisito para obtenção de grau de
Especialista em Conservação e Restauração do Patrimônio Cultural

COMISSÃO EXAMINADORA:

Denise de Souza Saad
(Presidente/Orientador)

Caryl Eduardo Jovanovich Lopes
(Coordenador)

Dílson

Santa Maria, 10 de Dezembro de 2004

Agradeço ao Professor Antônio Carlos Carvalho pela gentileza em que me recebeu e possibilitou dar início a esta pesquisa; a Zilton Michiles restaurador e proprietário da fábrica Ornatos Nossa Senhora da Penha, pela longa entrevista concedida permitindo-me assim ter acesso a tradicional arte de fabricação dos ladrilhos hidráulicos. Agradeço também a minha orientadora Dra. Denise de Souza Saad, pela sugestão de tema tão fascinante.

SUMÁRIO

RESUMO.....	07
INTRODUÇÃO.....	08
CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	08
A ORIGEM DOS LADRILHOS HIDRÁULICOS.....	13
ASPECTOS TÉCNICOS.....	17
Processo de Fabricação.....	17
Resistência dos Ladrilhos.....	27
Assentamento.....	28
Rejuntamento.....	30
Limpeza.....	31
Impermeabilização e Manutenção.....	31
PATOLOGIAS DOS LADRILHOS HIDRÁULICOS.....	32
RESTAURAÇÃO DOS LADRILHOS HIDRÁULICOS.....	40
CONCLUSÃO.....	44
BIBLIOGRAFIA.....	45

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Exemplos de ladrilhos, são muitas as suas opções de desenhos e cores.....	09
FIGURA 2 – Alguns belos exemplares de ladrilhos, que por suas características estéticas e mecânicas permitem serem empregados tanto em espaços públicos quanto residenciais.....	12
FIGURA 3 – Na fábrica Dalle Piagge, em São Paulo, trabalhador prepara a tinta para os ladrilhos hidráulicos.....	17
FIGURA 4 – O pó de mármore e outros pigmentos servem de base para a tinta.....	18
FIGURA 5 – A camada superficial: o segredo do produto perfeito está na densidade de cada tinta utilizada.....	19
FIGURA 6 – Mestre ladrilheiro da Ornatos Nossa Senhora da Penha-SP, preparando a base da forma.....	20
FIGURA 7 – Mestre ajustando o molde dentro da forma.....	20
FIGURA 8 – Mestre ajustando o molde dentro da forma.....	21
FIGURA 9 – Mestre ladrilheiro despejando a primeira camada sobre o molde.....	22
FIGURA 10 – Mestre ladrilheiro despejando a primeira camada sobre o molde.....	22
FIGURA 11 – Mestre espalhando de forma homogênea a camada intermediária.....	23
FIGURA 12 – Última camada ou camada base sendo nivelada com régua para preencher toda a forma.....	23
FIGURA 13 – A peça sendo prensada em uma prensa hidráulica.....	24
FIGURA 14 – As peças sendo desenformadas.....	25

FIGURA 15 – Depois de desenformadas as peças, o material precisa ficar em repouso por 12 horas.....	25
FIGURA 16 – Os ladrilhos recebem este nome pelo fato de ficarem imersos em água após o repouso.....	26
FIGURA 17 – Retiradas dos tanques as peças voltam imediatamente às prateleiras para nova secagem.....	27
FIGURAS 18, 19 e 20 – Grande desgaste das peças.....	33
FIGURAS 21 e 22 - Perda de peças.....	34
FIGURAS 23 e 24 – Remoção de peças para reprodução.....	35
FIGURAS 25 e 26 – Incrustações diversas e manchas generalizadas de tinta.....	36
FIGURAS 27 e 28 – Manchas de oxidação por peças de aço.....	37
FIGURAS 29 e 30 – Furos e a cobertura de cimento no piso.....	38
FIGURAS 31 a 36 – Colocação de ladrilhos em posições trocadas, devido à falta de peças para reposição.....	39
FIGURA 37 – Intervenção desastrosa: as peças de ladrilhos hidráulicos quebrados foram repostas por peças de desenho e estilo diferentes, formando uma colcha de retalhos com mais de 20 tipos diferentes de ladrilhos...	40
FIGURA 38 – As ferramentas: moldes feitos em latão por uma pessoa especializada.....	42
FIGURA 39 – Amostra do trabalho mais difícil executado pelos profissionais da Ornatos Nossa Senhora da Penha.....	43

RESUMO

Artigo de Especialização
Curso de Especialização em Conservação e Restauração do Patrimônio
Cultural
Universidade Federal de Santa Maria, RS, Brasil

LADRILHOS HIDRÁULICOS: ASPECTOS TÉCNICOS, RESTAURAÇÃO E CONSERVAÇÃO

Autor: Ana Paula Teles de Sousa Bortolaia
Lab587@terra.com.br

Orientador: Denise de Souza Saad
Data e Local da Defesa: Santa Maria, 10 de dezembro de 2004.

Este artigo aborda a importância da fabricação dos ladrilhos hidráulicos nos dias de hoje. Resultando em peças de infinitas combinações de padrões, cores e modelos, sendo ainda hoje chamados de mosaicos, pela sua derivação dos mosaicos bizantinos. Com intuito de preservar os ladrilhos hidráulicos, como patrimônio, neste trabalho serão abordados aspectos técnicos que constituem: processo de fabricação, resistência, assentamento, rejuntamento, limpeza, impermeabilização e manutenção, patologias comuns e a sua restauração.

Palavras-chave: ladrilhos hidráulicos, mosaicos, arte tradicional, revestimento, aspectos técnicos, patologias, restauração, patrimônio

INTRODUÇÃO

No passado, os projetos e materiais, eram importados da Europa. Atualmente, quando há a necessidade de reabilitar estas edificações históricas, parcial ou totalmente, a aquisição destes materiais utilizados, mesmo através da importação, provocaria um sério problema, pois muitos dos processos artesanais de fabricação já estão em desuso.

A solução simplista de substituição destes materiais por outros, existentes no mercado, levaria à quebra da harmonia com o projeto arquitetônico original.

Assim, este trabalho propõe-se a focar os ladrilhos hidráulicos, cuja técnica artesanal de fabricação remonta ao início do século passado.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Atualmente, o arquiteto e o engenheiro dispõem no mercado de uma infinidade de materiais que vão desde argamassas até revestimentos. Esses materiais auxiliam na obtenção de um efeito plástico o mais próximo possível da arquitetura original a ser restaurada. Entretanto, a escolha desses materiais dependerá também do discernimento do profissional que os irá utilizar.

Em patologias de edificações antigas, por exemplo, pode-se utilizar as mais diversas tecnologias, até mesmo as mais modernas, para que sejam garantidos segurança, sustentabilidade e conforto, sem, contudo, prejudicar o traçado original. Este deve ser o princípio do bom restaurador: jamais permitir a desarmonia na obra restaurada.

Todavia, no que se refere a materiais de acabamento, deve-se ter maior cuidado, pois os mesmos ficam mais expostos e estão mais em

evidência que os demais, podendo resultar em um aspecto final muito “moderno” com relação ao conjunto, criando contraste, caso não seja este o objetivo do restaurador.

Com todas essas considerações, seria de valor inestimável, caso fosse possível, encontrar no mercado materiais fabricados exatamente como há oitenta ou cem anos atrás, tais como os ladrilhos hidráulicos. Seu valor não seria considerado apenas pelo produto final, mas também pela arte que expressa a habilidade das mãos de experientes artesãos.

Conforme Miolo (2002), deve-se salientar que o trabalho de artesanato nunca atinge a absoluta identidade em todas as suas cópias, mesmo sendo, de certa forma, repetitivo. Há sempre um diferencial que não pode deixar de existir; é precisamente nessa mínima imperfeição formal que reside o fascínio deste processo.

“Na produção artesanal, pode ocorrer pequenas variações de cor, (...) um mosaico nunca será igual a outro e há infinitas combinações de padrões, cores e modelos” (MEYER, 2003, p.101).

Os ladrilhos hidráulicos (Fig.1) são clássicos da arquitetura de interiores, sendo quadrados coloridos semelhantes a azulejos portugueses e que compõem desenhos em pisos, paredes e tampos de móveis.



Figura 1 - Exemplos de ladrilhos - são muitas as suas opções de desenhos e cores. (MEDEIROS, 2003).

O ladrilho hidráulico possui semelhança com a cerâmica, pois ambos podem ser utilizados tanto como revestimentos de pisos como de paredes. A diferença é que aquele, não possui o processo de queima em sua confecção.

As matérias primas básicas são o cimento branco e o pó de mármore, mas como o processo de fabricação é artesanal, ou seja, um a um, a produção é lenta e exige profissionais qualificados. Comparando a produção de uma fábrica de cerâmica cuja a média diária de produção por pessoa é de 10 mil m², uma fábrica de ladrilhos não ultrapassa 20 m². Segundo Sr. Michiles (2004), artesão e proprietário da fábrica Ornatos Nossa Senhora da Penha em São Paulo, o produto apresenta custo elevado, com peças tradicionais de 20 x 20, 15 x 15, 10 x 10 e 5 x 5 centímetros custando entre R\$ 30 e R\$ 120,00 (valor de Set./2004) o metro quadrado e modelos de barrados ao preço de R\$ 28,00 o metro linear. Também é possível personalizar peças, conforme desenho a ser elaborado; da complexidade do desenho dependerá o preço final desse produto.

Existem várias possibilidades em suas composições, podendo ser os seus desenhos motivos geométricos, heráldicos e florais. Esse material foi muito utilizado pela elite no começo do século passado, quando era empregado em áreas frias, como áreas de serviço, banheiros e varandas. Ainda segundo Sr. Michiles (2004), o emprego deste revestimento hoje, é possível em salas de apartamentos e casas da cidade, como tapetes, ou em quartos, banheiros e cozinhas, misturado à madeira, cimento queimado, tijolo de demolição e mármore.

Com o surgimento da cerâmica industrializada, na década de 60, o ladrilho foi sendo substituído. Os revestimentos emergentes traziam aparência de modernidade às casas, além de vantagens com relação a acabamento e manutenção. Nos anos 80, arquitetos, e decoradores voltaram a valorizar os ladrilhos como forma de personalizar projetos. Como no passado, hoje tudo continua sendo feito artesanalmente, apenas

poucos operários trabalhando, geralmente com mais de 40 anos, herdeiros da técnica transmitida pelos antecedentes.

Aqueles que ainda detêm esse conhecimento não os divulgam, ocasionando esse sigilo a elevação dos preços dos ladrilhos hidráulicos no mercado e a conseqüente restrição ao seu uso.

O trabalho inicia-se com a escolha de um molde de ferro onde serão depositadas, manualmente, porções de tinta, cimento seco e argamassa. Após o processo de manufatura, há a desforma, repouso e imersão em água por determinado tempo. O processo finda com a cura por 20 dias, estando o produto pronto para a venda. Tudo conforme veremos detalhadamente no item 4.

Atualmente existem boas opções deste material para espaços públicos, como salão de festas, teatros, igrejas, praças, etc., pois são resistentes, antiderrapantes e de fácil reposição (Fig.2). Possuem vida útil aproximada de 30 anos para espaços públicos, mas nos espaços residenciais podem chegar facilmente há 80 anos.



Figura 2 – Alguns belos exemplares de ladrilhos, que por suas características estéticas e mecânicas permitem serem empregados tanto em espaços públicos quanto residenciais. Conforme numeração de cima para baixo, da esquerda para direita: 1. Desenho geométrico para ladrilho da Casa Franceza. 2. Desenho de Flávio de Carvalho para Ladrilar. 3. Inspiração mourisca, da Ornatos Nossa Senhora da Penha. 4. “tabuleiro de xadrez”, da Ornatos Nossa Senhora da Penha. 5. Estrela de quatro pontas, da Ladrilar. 6. Azul-acinzentado e branco, da Ornatos Nossa Senhora da Penha. 7. Degradê azul, da Ladrilar. 8. Motivos gregos, da Ladrilar. 9. Desenho de Flávio de Carvalho para a Ladrilar. 10. Subdividido, da Ornatos Nossa Senhora da Penha. 11. Barra em branco e preto, da Casa Franceza. 12. Estrela, da Ladrilar. (BRANDÃO, 1995).

Com o decorrer do uso, há o desgaste natural das peças, o que proporciona um polimento da superfície, tornando-as esteticamente mais atraentes comparadas às peças novas, com mais porosidade e aspereza.

A ORIGEM DOS LADRILHOS HIDRÁULICOS

Através de Brancante (1981) vê-se que, desde o passado, diversos materiais foram utilizados pelo homem para o revestimento do piso de suas habitações. A matéria-prima necessária para esta finalidade provinha da natureza, como a madeira, nos seus mais diversos tipos, o mármore e o barro. Assim, formaram-se os assoalhos com tábuas, tacos e parquetes e também surgiram os pisos com pedregulhos, os lajeados, polidos ou não, como também, e sobretudo, faz a sua aparição na Antigüidade à harmoniosa composição do mosaico de que os gregos, os romanos e os bizantinos fizeram largo emprego através de artísticos desenhos de variado croma.

Miolo (2002), nos mostra que a origem da palavra Mosaico é grega, provém da forma antiga *mosaicon*, que significa: “obra paciente, digna das musas”, por exigir paciência e atenção para a sua execução e se referir a um trabalho de rara beleza e grande durabilidade. Entende-se que Mosaico é uma composição decorativa, em duas ou mais cores, formada por peças quadradas ou mesmo de forma irregular, com dimensões variadas, mas que normalmente não ultrapassam 20 cm, e que podem ser de pedra natural, de terracota, de cerâmica, de massa de vidro ou de mármore, fixados sobre uma superfície estável, por meio de cimento, argamassa, estuque ou ainda de outras composições plásticas colantes.

Ainda conforme Brancante (1981), os romanos, após os fenícios e os gregos terem introduzido as primeiras noções da arte cerâmica na Península Ibérica, difundiram sua técnica, inclusive a do fabrico do ladrilho, a que chamavam *latericum*.

Depois de descoberta a técnica de construção do tijolo, a cerâmica passou a ser utilizada na pavimentação – não só servia como isolante contra a umidade do solo, como era utilizada em arranjos decorativos.

Uma cerâmica mais leve surgiu de observações feitas em tijolos, cuja espessura não dependia de tanta massa, pois não estava submetida a cargas consideráveis no seu uso em paredes. Esta peça mais delgada que o tijolo, apresentava uma série variada de formatos, sendo denominada de ladrilho (BRANCANTE, 1981).

Estes antigos ladrilhos foram os mais rudimentares, porém os precursores dos demais, que com o passar do tempo, com o incremento de novos materiais e técnicas de fabricação, resultariam nos ladrilhos hidráulicos.

Apesar das dificuldades frente à carência de fontes bibliográficas, alguns registros indicam sua presença em construções no império bizantino, principalmente nos mosteiros, onde eram utilizados em forma de mosaicos (DA GUIA, MEDEIROS, DE SOUZA, 2004). É o que verificamos em várias páginas da Internet e em alguns trabalhos de pesquisa como o da tríade DA GUIA – MEDEIROS – DE SOUZA, corroborados pelas entrevistas que realizamos com o Sr. Zilton Michiles da Ornatos e o Prof. Antônio Carlos Carvalho da FAU/USP, para este trabalho. Em assim sendo, os ladrilhos hidráulicos originaram-se a partir dos antigos mosaicos bizantinos, quando os muçumanos aproveitaram os pequenos pedaços de pedras coloridas das ruínas dos mesmos para criar ladrilhos para suas obras de arquitetura. E então, a partir dos mosaicos a técnica foi adaptada para o processo de fabricação artesanal de lajotas de porcelanato.

Segundo Sr. Michiles (2004), acredita-se que na Era Vitoriana já houvesse a fabricação de ladrilhos muito semelhantes aos ladrilhos atuais, onde se utilizava uma técnica de porcelanato denominada *encaustic*, para a fabricação dos mesmos.

Durante muito tempo esse revestimento, que foi muito utilizado na Europa, teve seu uso apenas em paredes, e, posteriormente, também em pisos.

É importante frisar que, tanto os materiais utilizados na sua fabricação, quanto seu sistema de fabricação, sofreram algumas modificações com o tempo, principalmente com o advento do cimento “portland”, que acabou sendo incorporado como matéria-prima básica, substituindo assim alguns dos componentes do porcelanato. Conseqüentemente, com este novo incremento, algumas modificações tiveram que ser feitas no processo de fabricação, levando-se em conta a cura do cimento. Este processo, utilizado desde então, segue até os dias de hoje.

Os ladrilhos hidráulicos chegaram ao Brasil no início do século passado, pelas mãos de imigrantes italianos, surgindo assim às primeiras fábricas. Os primeiros que aqui chegaram estabeleceram-se na cidade de São Paulo, formando pequenos núcleos. Segundo o professor Antônio Carlos Carvalho, da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, FAU/USP, que vem realizando um levantamento histórico dos ladrilhos no Brasil e fazendo sua evolução até os dias de hoje, os núcleos mais tradicionais, de renome até hoje, são: Dalle Piage (que veio da região de Luka, Itália), a Casa Franceza e, mais recentemente, a Ornatos Nossa Senhora da Penha. Alguns destes núcleos formados na capital paulista ramificaram-se para o interior.

Na época, o material aqui fabricado era destinado às casas mais populares. Já as peças vindas de Portugal, da França e da Bélgica, belas e sofisticadas, enfeitavam os pisos das casas de fazendeiros, de museus, teatros ou da entrada de prédios elegantes. Segundo algumas versões, alguns atribuem que a chegada da técnica dos ladrilhos hidráulicos no Brasil deu-se durante a visita de um cônsul suíço à colônia italiana paulista, onde ensinou os segredos da técnica de manufatura destas peças, e que a partir de então surgiram as novas fábricas. Outros, no

entanto, atribuem que a primeira fábrica no Brasil foi instalada em São Paulo por um casal suíço, utilizando a habilidade e a experiência dos artesãos italianos recém chegados ao Brasil.

Deve-se ressaltar que um dos precursores desta técnica de produção artesanal no Brasil foi Frederico Dalle Piagge, cujo nome deu origem a uma das grandes fábricas de ladrilhos do país, a Dalle Piagge, já citada anteriormente, com mais de 80 anos de tradição no ofício.

Atualmente, são poucas as pessoas habilitadas à manufatura destas peças, a maior parte delas encontram-se dentro da colônia italiana de São Paulo e pertencem àquelas mesmas famílias que receberam o conhecimento desta técnica secular.

Em entrevista, o Sr. Micheles (2004), proprietário da Ornatos, relata que a fabricação artesanal do ladrilho hidráulico expandiu-se de norte a sul do país, chegando seu apogeu nas décadas de 40 e 50. No início dos anos 60, com o advento da cerâmica em processo de fabricação automatizado, esses pequenos fabricantes não tiveram como competir e 90% deles desapareceram.

Aqueles fabricantes que permaneceram, restringiram-se à fabricação de ladrilhos para calçadas. Estes fabricantes aumentaram a produtividade e reduziram os custos, utilizando mão-de-obra e matéria-prima mais baratas. O resultado final, foi a queda da qualidade e a depreciação do produto no mercado.

Algumas poucas fábricas resistiram durante esse período turbulento para os ladrilhos hidráulicos, sem, contudo, comprometer a qualidade final das peças. É o caso das mais tradicionais: Dalle Piagge, Casa Franceza e Ornatos Nossa Senhora da Penha. Esta última, empenhou-se num trabalho incansável de recuperar e resgatar a técnica, a qualidade e a imagem do ladrilho hidráulico artístico através da pesquisa técnica de matérias primas, ferramentas, pigmentação e formação de mão-de-obra especializada, sendo também apta em restaurações de ladrilhos.

Os ladrilhos hidráulicos eram conhecidos por seus fabricantes como mosaicos e sendo ainda chamados desta maneira na maioria das fábricas.

ASPECTOS TÉCNICOS

Processo de Fabricação

O processo de fabricação, o qual foi referido anteriormente, inicia com uma fôrma de ferro com aro, onde é inserido o molde dos desenhos que serão reproduzidos. Estes moldes podem ser de aço, latão ou cobre, sendo que nas fábricas estes moldes devem estar fixados na parede (Fig.3), para não correrem o risco de empenar. Em algumas fábricas, muitos destes moldes vieram da Itália, país onde estão os poucos fabricantes de ladrilhos que restam no mundo.



Figura 3 - Na fábrica Dalle Piagge, em São Paulo, trabalhador prepara a tinta para os ladrilhos hidráulicos. Reparar ao fundo, pregados à parede, os moldes. (MEDEIROS, 2003).

As peças, feitas uma a uma, são formadas basicamente por três camadas de diferentes misturas, unidas por pressão. São elas:

- ❖ **Primeira Camada, Camada Superficial ou Face** - Compõe-se de uma argamassa feita de cimento branco e de uma quantidade muito pequena de areia fina ou pó de mármore e óxido de ferro (Fig.4), sendo que este último elemento é o determinante das cores da peça. O “grande segredo” desta etapa é que quando se retira o molde, a camada ainda está líquida e as tintas não se misturam.
- ❖ **Segunda Camada ou Camada Intermediária** - É uma camada de material absorvente, composta de partes aproximadamente iguais de cimento e areia secos. Esta é a camada principal, responsável pela fixação do desenho no ladrilho, também é ela que tem a função de puxar o excesso de água, contido na primeira camada.
- ❖ **Última Camada ou Base** - É a base do ladrilho, formada apenas de argamassa composta de cimento e areia grossa, geralmente na proporção de um de cimento para três de areia.



Figura 4 - O pó de mármore e outros pigmentos servem de base para a tinta. (MEDEIROS, 2003).

A camada superficial, é a primeira a ser lançada no fundo do molde (Fig.5), pelo artesão, que irá preencher as lacunas do molde com as cores já definidas e resultará em uma face lisa, de grande resistência ao desgaste.



Figura 5 - A camada superficial: O segredo do produto perfeito está na densidade de cada tinta utilizada. (MEDEIROS, 2003).

Para a fabricação dos ladrilhos hidráulicos, inicialmente, o mestre ladrilheiro prepara o fundo da fôrma, depois de limpá-la bem e passar cera em sua superfície para não haver aderência do ladrilho (Fig.6). Então é inserido o molde que é a peça feita de cobre ou latão que possui a figura e que será preenchida pela primeira camada ou camada superficial, (Fig 7 e 8).



Figura 6 – Mestre ladrilheiro da Ornatos Nossa Senhora da Penha – SP, preparando a base da fôrma. (Acervo pessoal).



Figura 7 – Mestre ajustando o molde dentro da fôrma. (Acervo pessoal).



Figuras 8 – Mestre ajustando o molde dentro da fôrma. (Acervo pessoal).

A camada superficial é lançada com consistência de líquido muito espesso (Fig. 9 e 10) e, após ser retirado o molde, a segunda camada formada por uma mistura seca de cimento e areia é aplicada (Fig.11). Coloca-se então, na fôrma a última camada ou camada-base, que nada mais é que uma argamassa de concreto comum (Fig.12). Em menos de um minuto a peça está pronta para a prensagem (Fig.13).



Figura 9 – Mestre ladrilheiro despejando a primeira camada sobre o molde. (Acervo pessoal).



Figura 10 – Mestre ladrilheiro despejando a primeira camada sobre o molde. (Acervo pessoal).



Figura 11 - Mestre espalhando de forma homogênea a camada intermediária. (Acervo pessoal).



Figura 12 - Última camada ou camada base sendo nivelada com régua para preencher toda a fôrma. (Acervo pessoal).



Figura 13 - A peça sendo prensada em uma prensa hidráulica. (MEDEIROS, 2003).

A habilidade do artesão é imprescindível, pois a pressão sobre o molde pode ser dada manualmente e deve ter a intensidade correta para que o ladrilho saia perfeito e igual.

Os desenhos dos ladrilhos são, portanto, uma composição de tintas prensadas que ocupam metade da espessura da peça – medida que impede a ação do tempo de desgastar o material.

As dimensões dos ladrilhos, como já foi dito anteriormente, são geralmente de 20 x 20cm, 15 x 15cm, 10x 10cm, 5 x 5cm, podendo existir ainda ladrilhos de 30 x 30cm, contudo não sendo muito usuais. A espessura de todos os ladrilhos pode variar entre 1,5 a 2cm.

As peças são desenformadas a seguir uma a uma (Fig.14) sendo que o tempo para desenformar as peças não ultrapassa 10 segundos, para cada peça. O processo artesanal permite que um operário possa produzir no máximo 20m² por dia. Depois de retirado do molde, o material

precisa ficar em repouso por 12 horas no mínimo, em depósitos arejados, colocados em prateleiras construídas especialmente para esta finalidade (Fig.15). Esta etapa é importante para se fazer à pega do cimento.



Figura 14 - As peças sendo desenformadas. (Fonte: Autora).



Figura 15 - Depois de desenformadas as peças, o material precisa ficar em repouso por 12 horas. Esta etapa ocupa boa parte do espaço das fábricas, o que obriga muitas delas a trabalharem sob encomenda, evitando assim grande volume de estoque. (MEDEIROS, 2003).

Depois do período de repouso, de 12 horas no mínimo, os ladrilhos hidráulicos são colocados em tanques com água limpa, ficando imersos cerca de oito horas (Fig.16). Deste fato provém o termo “hidráulico”, ao contrário do que muitos pensam ao associarem seu nome com a prensa hidráulica.



Figura 16- Os ladrilhos hidráulicos recebem este nome pelo fato de ficarem imersos em água após o repouso. Ao contrário dos materiais cerâmicos, dispensam qualquer processo de queima. (MEDEIROS, 2003).

Retiradas dos tanques, as peças precisam imediatamente voltar às prateleiras (Fig.17) para nova secagem, desta vez por quase 20 dias. O processo é lento porque se dá de forma natural, sem utilização de fornos ou estufas. Os ladrilhos podem ser lisos ou ranhurados, estes muito usados em passeios públicos por serem mais resistentes e anti derrapantes.



Figuras 17 - Retiradas dos tanques as peças voltam imediatamente às prateleiras para nova secagem. (MEDEIROS, 2003).

Resistência dos Ladrilhos

A compressão do ladrilho é feita, como já visto anteriormente, por meio de prensas hidráulicas, que podem ser manuais ou automáticas. As prensas manuais são usadas nas pequenas fábricas e as prensas automáticas são usadas em instalações de grande porte.

Os ladrilhos são submetidos a uma pressão de aproximadamente 20t, para que estes possam adquirir a compacidade necessária, lhes dar maior resistência e durabilidade.

Conforme Miolo (2002), é possível fabricar ladrilhos sem recorrer à compressão, o produto obtido, no entanto é inferior, pois não se consegue superfícies tão lisas e resistentes. Os ladrilhos hidráulicos devem ser resistentes e bem desempenados, de faces perfeitamente planas, sem fendas ou falhas, de tamanhos iguais e arestas vivas.

Para atingir seu máximo grau de resistência, os ladrilhos deverão seguir todas as etapas de sua fabricação, obedecendo principalmente os tempos pré-determinados entre uma etapa e outra.

Conforme especificações técnicas dos ladrilhos hidráulicos, *ESP-09* (fornecida por um colega de curso), a serem utilizados como revestimentos dos passeios, deverão apresentar as seguintes resistências:

- ❖ resistência à flexão – no mínimo de 50 kg/cm^2 para cada ladrilho e, em média, de 60 kg/cm^2 para a amostra de dez ladrilhos.
- ❖ resistência ao desgaste – ensaio feito em máquina de fabricação ANSTER, tipo A-154, ou similar, deverá ser inferior a 1,8 mm para cada ladrilho e, em média, inferior a 1,5 mm para a amostra de dez ladrilhos, em ambos os casos, após o 28º dia de fabricação.

Assentamento

Conforme Sr. Michiles (2004), para: assentamento, rejuntamento, limpeza, impermeabilização e manutenção deve-se seguir as seguintes recomendações, a fim de se obter um bom resultado final:

Para assentamento dos ladrilhos, a base ou o contrapiso precisa ser preparado. Para tanto deve-se seguir algumas recomendações:

- ❖ a base (contrapiso) de concreto deve estar nivelada e desempenada, seca e limpa;
- ❖ depressões, caso existentes, devem ser preenchidas com argamassa de cimento (traço 1:3 volume);
- ❖ verificar se o nível acabado do revestimento é compatível com a soleira das portas;
- ❖ a laje para assentamento de ladrilhos hidráulicos deve ser de concreto magro;
- ❖ o lastro de concreto para áreas residenciais deve ter a espessura de 3 a 5 cm e o traço de uma parte de cimento para 3 de areia.

- ❖ em pátios ou edifícios, fazer o traço de 1 parte de cimento, para 3 partes de areia e 5 de brita (britas 1 e 2);
- ❖ para áreas onde houver entrada de carros, lastro de 7 a 10 cm de espessura.

A massa de assentamento pode ser feita no local, com argamassa mista ou pronta (argamassa colante ou cimento cola), que deve ser preparada segundo as instruções do fabricante e aplicadas com uma espátula.

O assentamento precisa ser realizado com a argamassa ainda fresca, já que o processo manual não padroniza a altura das placas, o que obriga o seu nivelamento.

Assentamento com argamassa mista

Para o assentamento, segundo Sr. Michiles (2004), utilizando-se argamassa mista, faz-se com uma parte de cimento para 4 de areia média. Com a argamassa mista, aplicar 1 camada de 3 cm de argamassa sobre a base e estendê-la por partes; espalhar o cimento seco sobre a argamassa ainda fresca numa proporção de 2kg por m² e, em seguida assentar cada ladrilho previamente molhado na sua base, batendo-o com as mãos ou com um cabo de madeira protegido com um pano.

Assentamento com argamassa colante

No assentamento com argamassa colante, Sr. Michiles (2004) diz que: aplica-se sobre a base já seca uma camada de 6 a 8 mm de argamassa, numa área de aproximadamente 1 m² e, em seguida, com uma desempenadeira metálica dentada (disponível no mercado), raspar essa camada, criando sulcos na argamassa, retirando depois o excesso.

O assentamento com argamassa tipo cimento-cola oferece melhores resultados pois evita manchas por excesso de água e tem melhor adesão da argamassa ao piso. Os ladrilhos devem se assentados com a massa bem desempenada e perfeitamente nivelada. Durante o assentamento, verificar e corrigir com as mãos eventuais saliências existentes.

Por ser poroso, o ladrilho hidráulico exige cuidado durante o seu assentamento, para que resíduos não se fixem em sua superfície, vindo a manchá-lo.

Deve-se proceder a limpeza imediatamente após o assentamento de cada fileira ou a cada m², com pano molhado e limpo.

Em composições de ladrilho hidráulico com madeira ou tijolo, é necessária a aplicação de resina ou selador nas laterais do ladrilho.

Rejuntamento

Já com relação a rejuntamento, Sr. Michiles (2004) relata:

Os ladrilhos hidráulicos não sofrem dilatação, assim em ambientes internos não é obrigatório o rejunte dos mesmos, podendo-se trabalhar com junta seca.

Em ambientes externos o rejunte deve ser feito por um pequeno filete, de no máximo 1 mm de espessura, com a mesma composição da tinta para evitar descontinuidades no desenho.

O rejunte deverá ser colocado, de preferência após a aplicação de uma camada de resina impermeabilizante, pois os ladrilhos novos geralmente são porosos e absorventes. Durante o uso, a mesma diminuirá, devido a abrasão pelo uso, tornando assim, a sua superfície mais lisa.

Ao fazer o rejunte com argamassa pronta, utilizar a cor próxima da tonalidade do piso, tendo-se o cuidado de aplicar com uma colher de pedreiro somente no vão da junta e nunca espalhar o rejunte com um rodo por sobre o piso. Não usar argamassa muito diluída em água e, finalmente, após cada m² de rejunte, retirar o excesso de argamassa com um pano limpo e úmido.

Há quem use, na busca de um rejunte mais bem acabado, uma bomba de aplicação de silicone com bico fino. Contudo, tal modismo não é garantia de sucesso.

Limpeza

Após 48 horas, proceder a limpeza da superfície com cloro ou água sanitária ou sapólio pó diluídos em água. Em casos de resíduos de cimento, tinta, etc, utilizar lixa d'água n^{os} 100 a 180, manualmente, em movimentos circulares, com bastante água. Nunca utilizar ácido ou produtos a base de ácido na limpeza dos ladrilhos hidráulicos. Em áreas maiores, quando for necessária uma limpeza mais profunda, podem-se utilizar máquinas a jato d'água de alta pressão ou enceradeira industrial com disco abrasivo. Após a lavagem recomenda-se cobrir o piso com lona plástica, ou manta plástica ondulada, prendendo-a com fita crepe. Nunca utilizar manta de gesso ou estopa, pois as mesmas mancham em definitivo o piso hidráulico. (MICHILES, 2004).

Impermeabilização e Manutenção

Atualmente, recomenda-se a impermeabilização do piso após o assentamento para facilitar sua manutenção.

Após a limpeza com água, deixar o piso secar por um período de 48 a 52 horas para se executar a impermeabilização. Deve-se deixar o ambiente isolado, aproveitando-se a saída de todos os profissionais da obra. Antes da aplicação da resina passar vassoura de pêlo limpa ou pano úmido, para a retirada de qualquer camada fina de pó.

Tradicionalmente, o acabamento dos ladrilhos hidráulicos era feito com cera em pasta incolor, que também era usado como uma forma de rejuntamento.

A impermeabilização poderá ser feita com resinas acrílicas incolores, poliuretano e verniz para cimentado. Esses produtos oferecem acabamento brilhante, semibrilho ou fosco. A aplicação dos produtos poderá ser feita com rolo de lã de carneiro curto. A quantidade de mãos

deve obedecer a um mínimo de duas, que resultará num acabamento com mais ou menos brilho.

A aplicação do produto deve ser feita em camadas finas e uniformes para evitar o acúmulo do produto, o qual poderá causar manchas brancas. Depois da aplicação do impermeabilizante e após seu período de secagem, proceder a aplicação com cera incolor para obtenção de uma maior proteção da área e uma textura mais original, de acordo com o acabamento dos pisos antigos.

Em regiões litorâneas, onde a abrasão é maior, recomenda-se fazer várias aplicações com cera, obtendo-se após a impermeabilização uma superfície mais polida, evitando-se riscos decorrentes de abrasão com areia.

A manutenção pode ser feita através de limpeza periódica, com água, sabão neutro ou detergente e, depois da superfície seca, aplicar-lhe cera líquida sem brilho.

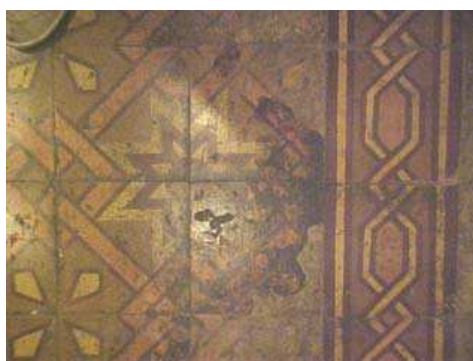
PATOLOGIAS DOS LADRILHOS HIDRÁULICOS

Sr. Michiles (2004) diz que o estudo das causas responsáveis pelo surgimento dos processos de deterioração em uma obra é denominado patologia. Assim como acontece com outros elementos de uma obra, os ladrilhos hidráulicos também estão sujeitos às chamadas patologias, que podem ser as mais variadas possíveis.

O envelhecimento natural nos ladrilhos resulta no desgaste de suas peças, podendo ser este desgaste de maior ou menor intensidade, já a deterioração pode ser resultante de agentes agressivos, que por algum motivo ou outro, possa ter entrado em contato com sua superfície.

Em edificações antigas, que possuam este tipo de revestimento no piso, a patologia mais comum é o desgaste em áreas de grande circulação, ficando apenas com um aspecto desbotado. Caso o desgaste seja muito intenso, pode ocorrer o apagamento dos desenhos (Figs.18/19/20). Outras patologias, muito comuns em obras de

restauração envolvendo ladrilhos, são peças quebradas (Figs. 21/22), ausência de peças inteiras (Figs. 23/24), incrustações e manchas (Figs.25/26). As manchas são também muito freqüentes neste tipo de piso, podendo até mesmo ser provocadas pela corrosão (Figs. 27/28). (DA GUIA, MEDEIROS, DE SOUZA, 2002)



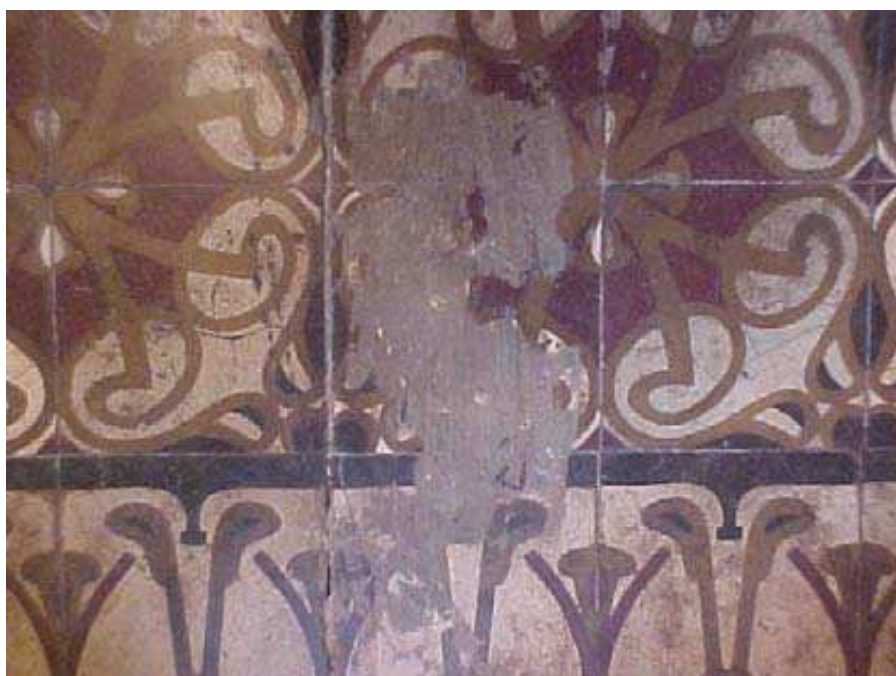
Figuras 18, 19 e 20 – Grande desgaste das peças. (DA GUIA, MEDEIROS, DE SOUZA, 2002).



Figuras 21 e 22 – Perda de peças. (DA GUIA, MEDEIROS, DE SOUZA, 2002).



Figuras 23 e 24 – Remoção de peças para reprodução. (DA GUIA, MEDEIROS, DE SOUZA, 2002).

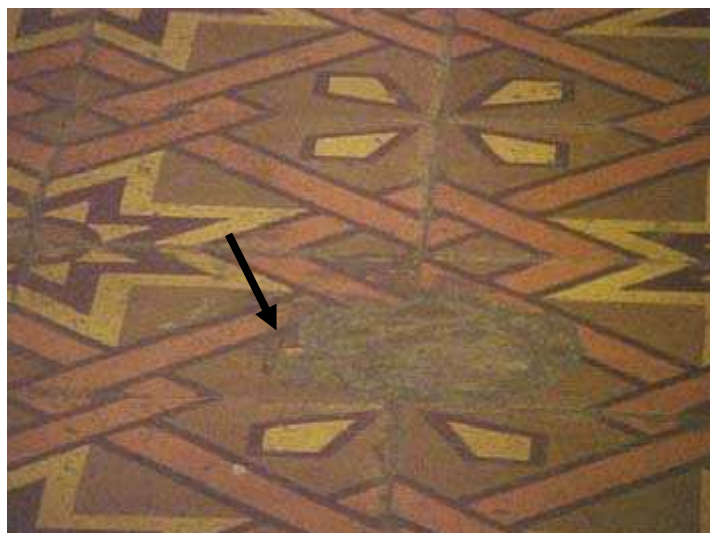
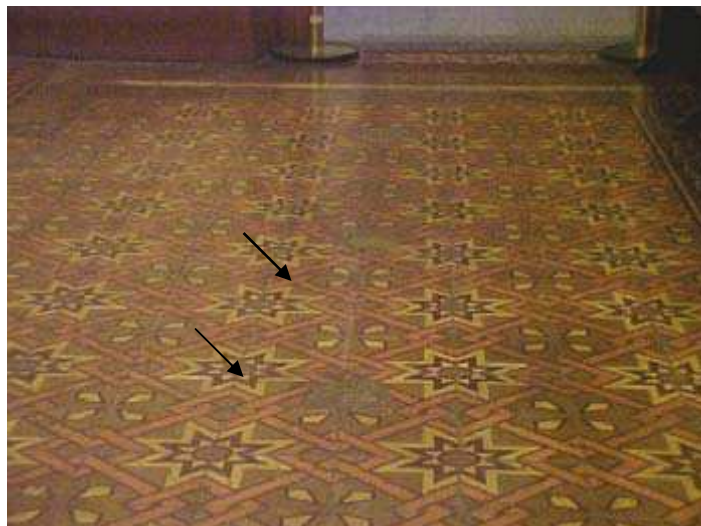


Figuras 25 e 26 – Incrustações diversas e Manchas generalizadas de tinta. (DA GUIA, MEDEIROS, DE SOUZA, 2002).



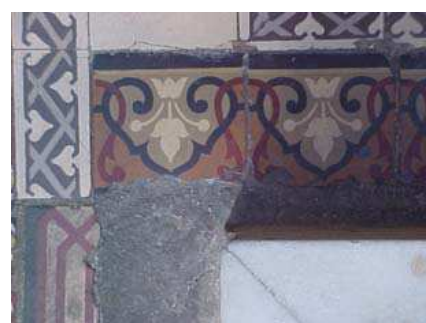
Figuras 27 e 28 – Manchas de oxidação por peças de aço. (DA GUIA, MEDEIROS, DE SOUZA, 2002).

É comum, em obras de restauração, não haver o devido cuidado com o piso. Não é raro encontrarmos áreas de circulação transformadas em verdadeiros depósitos. As figuras 29/30 mostram um compartimento onde foram montadas estruturas sem o menor cuidado, como demonstram os orifícios e a cobertura de cimento no piso (DA GUIA, MEDEIROS, DE SOUZA, 2002).



Figuras 29 e 30 – Furos e a cobertura de cimento no piso. (DA GUIA, MEDEIROS, DE SOUZA, 2002).

Outra situação é a reposição de ladrilhos em posições trocadas (Figs.31/32/33/34/35/36), devido à falta de peças para reposição. Pode acontecer também a reposição de peças que não façam parte da combinação original (Fig.37), apresentando um aspecto desagradável.



Figuras 31 a 36 – Colocação de ladrilhos em posições trocadas, devido à falta de peças para reposição. (DA GUIA, MEDEIROS, DE SOUZA, 2002).



Figura 37 – Intervenção desastrosa: as peças de ladrilhos hidráulicos quebradas foram repostas por peças de desenho e estilo diferentes, formando uma colcha de retalhos com mais de 20 tipos diferentes de ladrilhos. (<http://www.sergioprata.com.br>).

RESTAURAÇÃO DOS LADRILHOS HIDRÁULICOS

Os ladrilhos hidráulicos constituem admirável parte do patrimônio sendo que alguns são preservados com cuidado, outros estão em mau estado de conservação e os demais vêm sendo substituídos por diferentes revestimentos, sem integração com os preexistentes e sem referências culturais (DA GUIA, MEDEIROS, DE SOUZA, 2002).

Os ladrilhos devem ser vistos como um patrimônio a ser preservado, não sendo considerado somente o aspecto da restauração, mas também o do processo artesanal de fabricação, cuja continuidade constitui verdadeiro legado para o Brasil e para o mundo, uma vez que são poucos os países que ainda hoje mantêm os segredos de sua confecção..

Infelizmente, ainda se percebe a existência de profissionais, ligados ou não à restauração, que ignoram a sua importância como patrimônio cultural. Esta conduta de descaso, leva muitas vezes, à substituição indiscriminada deste material por outro de tipo diverso, descaracterizando a restauração e desprezando um piso de inestimável valor.

Para que um trabalho de restauração de ladrilhos possa ser feito, inicialmente, é necessária uma equipe de profissionais qualificados, que não apenas conheçam a técnica, mas que, principalmente tenham domínio sobre ela.

A recuperação dos ladrilhos hidráulicos depende do estado da camada superficial, que contém as cores do desenho. Caso os ladrilhos encontrem-se apenas desbotados ou sujos, um lixamento com enceradeira industrial com disco abrasivo, remove a sujeira, enquanto a reaplicação de resina acrílica reaviva seus tons. Porém, se a superfície da peça estiver danificada ou muito desgastada, a única solução será adquirir novas cópias do padrão. Para isto, retiram-se as peças danificadas, fazendo-se a reprodução das mesmas a partir dos desenhos originais. Tal procedimento, no entanto, por ser mais complexo, exige profissionais ainda mais qualificados, pois nesta situação serão necessárias produzir peças similares às originais.

Na etapa inicial, é feita a “ferramenta”, que é o molde do desenho (Fig.38), confeccionado em latão por uma pessoa especializada. Este é então colocado na fôrma para a produção do ladrilho, indo, a seguir, o artesão (com toda a sua habilidade e técnica), adicionando as cores de acordo com o modelo original, a ser copiado. A questão crucial é que o molde deverá ficar invertido, esta situação de “negativo” que difere da fabricação usual. Este processo exige muito do profissional, necessitando aptidão e domínio da técnica.



Figura 38 – As ferramentas: moldes feitos em latão por uma pessoa especializada.
(<http://www.sampacentro.terra.com.br>)

Definir a cor correta, também é outra questão que merece muita atenção. Baseados nos modelos originais, devem ser feitos testes e análises de laboratórios especializados para se descobrir com exatidão qual a cor a ser utilizada.

Descrevendo sua atuação mais difícil em restauração já realizada, afirma o mesmo que: “Foi a restauração do piso de uma casa no Rio de Janeiro, pertencente ao Departamento do Patrimônio Histórico. O custo ficaria em torno de R\$ 1.200,00 o metro quadrado, mas acabamos cobrando menos, porque, quando fizemos o orçamento para a instituição, não tínhamos idéia da complexidade do trabalho. O desenho imitava mosaicos árabes, tinha muitos detalhes, diversas cores.” (Fig.39).



Figura 39 Amostra do trabalho de difícil execução pelos profissionais da Ornatos Nossa Senhora da Penha. (<http://www.sampacentro.terra.com.br>, acesso em 07/09/2004).

Ainda segundo Michiles (2004), além de todas as dificuldades encontradas na restauração dos ladrilhos, sua fabricação conta com poucas pessoas especializadas e os jovens não querem aprender. A fábrica emprega seis artesãos; um deles, que tem dez anos de experiência, consegue fazer até 60 ladrilhos por dia. O mais produtivo consegue fazer até 120 , mas com mais de 40 anos de experiência.

A fábrica, tem nome em restauração de ladrilhos hidráulicos, eis algumas obras realizadas:

- ❖ Teatro Municipal de São Paulo;
- ❖ Mosteiro de São Bento;
- ❖ Palácio do Catete no Rio de Janeiro;
- ❖ Algumas igrejas e casarões históricos em Ouro Preto (MG);
- ❖ a casa da Marquesa de Santos;

Para o professor Antônio Carlos Carvalho da FAU/USP, que vem realizando exposições que marcam a trajetória dos ladrilhos hidráulicos, através dos tempos, com mais de 1000 modelos de composições e desenhos, o Sr. Michiles é conhecedor de uma técnica apurada em restaurações de ladrilhos hidráulicos, sendo mesmo, considerado por muitos como um dos melhores da atualidade. Ainda , segundo o referido professor,

há muito a ser feito com relação a restauração. É necessário investir-se em ferramentas e no seu aperfeiçoamento, pois delas resultarão peças com contornos mais bem definidos, possibilitando um acabamento perfeito. Investimentos na qualificação de mão-de-obra deverão ser feitos, e, o mais importante, será priorizar sempre o aperfeiçoamento da técnica.

CONCLUSÃO

Os ladrilhos hidráulicos constituem um verdadeiro patrimônio a ser preservado, pois a técnica utilizada em seu processo artesanal de fabricação remonta ao começo do Século XX, quando iniciou sua produção no Brasil. Por este mesmo motivo, pode ser considerado também um grande aliado na restauração, por permitir a reprodução de peças originais deterioradas, sem, contudo, comprometer a procedência e a originalidade da peça.

As questões de âmbito técnico, como assentamento, rejuntamento, limpeza, impermeabilização e manutenção não devem ser desprezadas, pois o correto procedimento em todas estas etapas de aplicação, irá ressaltar ainda mais sua beleza.

A conscientização dos profissionais ligados à área da restauração, é um fator de extrema importância, pois não é raro encontrar-se profissionais que possuam uma postura de descaso em relação aos ladrilhos hidráulicos, sendo, muitas vezes, substituídos indiscriminadamente por outro piso. Este tipo de intervenção danosa, descaracterizando a obra de restauração e depreciando o valor inestimável dos ladrilhos, faz refletir sobre a conduta desse tipo de profissional.

Outro aspecto que merece atenção é um maior incentivo à pesquisa e divulgação, através de trabalhos sobre o tema em universidades, pois o assunto é carente de literatura e merece um maior destaque nos meios acadêmicos, ligados à área de materiais de construção.

BIBLIOGRAFIA

BRANCANTE, E. F. **O Brasil e a cerâmica antiga**. São Paulo: Cia Lithographica Ypiranga, 1981.

BRANDÃO, I. L., Tradição. **Casa Vogue Brasil**. Carta Editorial Ltda., ano 19, n.2, p. 69, 1995.

CARVALHO, A. C. **Entrevista concedida pelo professor de Arquitetura da Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo – FAU/USP**. São Paulo, 23 Set. 2004

DA GUIA, L.; MEDEIROS, E. T. R.; DE SOUZA, V. C. M. **Ladrilhos hidráulicos: Centro Cultural Justiça Federal**. Niterói, RJ, 2004. Artigo de Pós-graduação em Engenharia Civil. Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal Fluminense.

MEDEIROS, E.; WENZEL, M. Ladrilho Hidráulico. **Arquitetura e Construção**. Ed. Globo, p. 101, set. 2003.

MEDEIROS, F. Nasce um clássico. **Casa e Jardim**. Ano 79, n.578, mar.2003. Ed.Globo. Disponível em: <http://revistacasajardim.globo.com/Casajardim/0,6993,EJE502580-2186-2,00.html> Acesso em 07 set. 2004.

MEYER. **Arquitetura e Construção**. p. 101, set. 2003.

MICHILES, Z. **Entrevista concedida pelo sócio e restaurador da Fábrica de Ladrilhos Hidráulicos Ornatos Nossa Senhora da Penha, SP**. São Paulo, 23 Set. 2004.

MIOLO, L. R. **Ladrilho Hidráulico: Um Referencial para a Criação de Superfícies Urbanas de Santa Maria**. Santa Maria (RS): CPGDE/UFSM, 2002. Monografia de Pós Graduação, Universidade Federal de Santa Maria. 2002.

SAMPACENTRO. **Solar da Marquesa**. Disponível em: <http://sampacentro.terra.com.br/textos.asp?id374&ph=23>. Acesso em 17 ago. 2004.