

Torna-se assim pertinente, em nosso entender, realizar um estudo mais pormenorizado da taipa doméstica, por exemplificar um processo com grande destaque no Bairro da Mouraria - caso de estudo em questão neste capítulo do nosso trabalho.

Convém mais uma vez assinalar, com o devido realce que este processo não se aplicava exclusivamente nas casas de povoado, mas que era, sobretudo utilizada nos montes alentejanos. Daí que esta técnica nos surja como uma tradição muito generalizada no Alentejo, tradição esta igualmente propiciada pelas facilidades de aquisição da sua matéria-prima, facultadas pelos recursos naturais que enquadravam as futuras construções, não sendo também de esquecer o papel desempenhado pelas condições climáticas favoráveis da região. Por outro lado, o uso da taipa fica ainda a dever-se às escassez da pedra que rareia em muitas zonas do Alentejo e por se tratar de um processo construtivo de baixos custos.

Como Orlando Ribeiro refere, «A taipa é a técnica de construção mais usual, tanto nas paredes das casas como nos muros que, em torno das aldeias e dos montes, resguardam os ferragiais e as hortas, destinados a culturas intensivas e mimosas»<sup>25</sup>.

Relativamente à obtenção e preparação da matéria prima para a concretização da taipa deve-se ter em conta determinados aspectos:

- Embora este processo construtivo utilize a terra como elemento de base, a matéria-prima poderá ser adquirida pela reutilização de materiais resultantes da demolição de outras habitações ou matéria-prima virgem.
- O papel da argila é muito importante, permitindo que este material natural se transforme num material construtivo graças às suas propriedades de adesividade fundamentais na coesão de todos os seus componentes. O facto das partículas de argila se agruparem em camadas horizontais, também permite que, os muros construídos com esta massa ofereçam grande estabilidade horizontal<sup>26</sup>.
- Para a obtenção de uma taipa de boa qualidade deve utilizar-se uma terra em zona pouco humosa, não completamente inorgânica e barrenta<sup>27</sup>.
- É também necessário a determinação da granulometria dos materiais, feita empiricamente na região, pela experiência antiga da aplicação do material. Por vezes não se encontram as terras apropriadas para a realização das requeridas técnicas, sendo necessário misturar-lhes maior ou menor percentagem de argila, areia ou cascalho e ainda pequenos fragmentos de cerâmica e até matéria vegetal, consoante a obra a realizar.

<sup>25</sup> Orlando Ribeiro, A Civilização do Barro no Sul de Portugal – (Aspectos e Sugestões), em *Geografia e Civilização*, Temas Portugueses, e. d. Instituto de Alta Cultura, Centro de Estudos Geográficos de Universidade de Lisboa, Lisboa, 1961, p. 49.

<sup>26</sup> Rui Mateus, Recuperação e Conservação em Zonas Históricas - Contribuições Metodológicas para a Investigação Geo-Histórica Associada ao Planeamento Urbano, Dissertação de Mestrado em Recuperação do Património Arquitectónico e Paisagístico, Universidade de Évora, 1995, p. 92.

<sup>27</sup> C. Torres, *ob. cit.*, (1992) p. 96.

No que respeita as características da taipa, precisaremos que é um material incombustível e um bom isolador térmico, importante para se superarem as grandes amplitudes térmicas quotidianas e anuais, características do Alentejo.

A taipa tem contudo fraco poder de resistência. Por exemplo : quando é forçada a suportar grandes cargas resultantes do peso dos telhados, ou quando as paredes servem de apoio a arcos, abobadilhas ou abóbadas, exigindo a utilização de massas pesadas de alvenarias exteriores, isto é, de contrafortes (gigantes) geralmente concretizados em pedra, de acordo com as exigências estáticas do edifício em questão.

O processo de execução da taipa, é um processo simples exigindo a utilização da terra com 10 a 20 % de argila. Deve ser arejada após a sua extracção, retirando-se-lhe as pedras grandes, trabalhá-la no próprio local, e amassá-la a seguir com um pouco de água <sup>28</sup>.

Uma vez obtida a matéria-prima, com a devida preparação e mistura, processo empírico que depende literalmente da experiência dos pedreiros, que como já sabemos tem escapado ao controle da tecnologia industrial actual<sup>29</sup>.

O passo seguinte é o levantamento propriamente dito da parede de taipa, pela introdução da mistura mencionada nos taipais (caixas de madeira de paredes amovíveis sem fundo), e batida com um malho.

O taipal, semelhante a uma caixa de madeira de paredes amovíveis sem fundo, é constituído por espessas pranchas com pegas desmontáveis com as dimensões aproximadas de 2,00 x 0,50, distanciadas umas das outras de 0,45 por 0,70 m, consoante o comprimento das agulhas e a necessidade da obra.

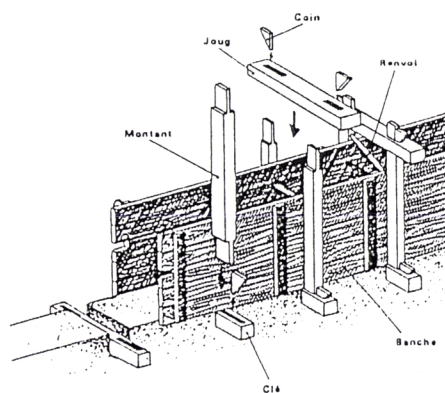


Fig. 4.274 – Taipa, processo de montagem de um taipal

<sup>28</sup> Gabriel Dias, *O Uso da Taipa no Alentejo : Aportamentos em Defesa da sua Reutilização, Comunicações da 7ª Conferência Internacional sobre o Estudo e Conservação da Arquitectura em Terra*, Editora Costa Valério, Lda, Portugal, 1993, p.20

<sup>29</sup> F. Pinto, *ob. cit.*, (1992) p. 36.

Acrescentaremos ainda a estas referências as da responsabilidade de António Freitas Tavares, «A largura normal de uma parede de taipa é de um côvado, ou seja, cerca de 40 cm. O comprimento dos taipais era muito variável, podendo atingir 2,5 m. Também a sua altura variava, dependendo da largura das tábuas com que eram fabricados, normalmente três de cada lado»<sup>30</sup>.

Concluída a compactação, para se poder construir um novo troço, desamarmam-se então os taipais, que ficam dispostos em fiadas horizontais ou verticais.

Para cada camada de terra, lança-se mais água, ao mesmo tempo que se bate a massa até se formar uma nata á superfície. Os enxaiméis moldam a terra formando blocos, geralmente de junta desencontrada, colocados em fiadas horizontais, obtendo-se assim um travamento e separados também por uma camada de terra. Por vezes, as juntas horizontais, como as verticais, são executadas por intermédio de camadas de tijolo, de pedra ou até de cacos de telha argamassadas. No entanto estas juntas têm que ser constituídas por um material mais resistente do que os blocos de taipa, para resistirem melhor à erosão. O material utilizado nesta operação deve ser argamassa de cal.

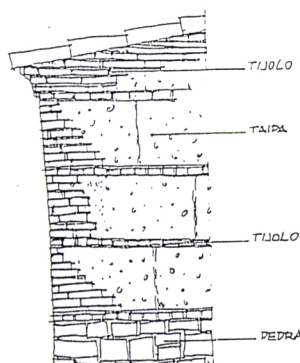


Fig. 4.275 – Taipa, pormenor construtivo de uma parede em taipa

Os cunhais da construção em taipa são tratados em alvenaria de tijolo ou pedra. Quando são em taipa, encastam-se os blocos, ou amarram-se as duas superfícies por meio de enormes pedras introduzidas na cinta de taipa. As juntas serão mais tarde concretizadas com argamassa hidráulica.

É costume executarem-se as fundações em alvenaria de pedra de xisto, com argamassa de cal e areia, com barro e até com pedra seca, de forma a que a humidade ascendente não actue nos paramentos de taipa<sup>31</sup>.

<sup>30</sup> António Tavares, Construção em Terra na Região Centro, em *Seminários de Arquitectura de Terra*, Museu Monográfico de Conimbriga, 1992, p. 30.

<sup>31</sup> Frederico George; Alfredo Antunes; António Azevedo Gomes, *Arquitectura Popular em Portugal*, 3º Vol., 3ª e.d., Associação dos Arquitectos Portugueses, Lisboa, 1988, p. 295 e ainda relativamente ao levantamento de alicerces neste tipo de construção, Cláudio Torres refere o seguinte: « Como regra geral, numa construção em taipa, os alicerces em alvenaria de barro ou cal elevam-se cerca de 70 cm acima do nível do solo para evitar os fenómenos de capilaridade, e a parede de terra não vai, habitualmente, na região, mais acima de um só piso. » C. Torres, *ob. cit.*, (1992) p. 97.

Embora existam alguns edifícios com altura de vários pisos integralmente edificados em taipa, contudo ao nível local é, fácil de encontrar taipa ao nível de um 1º andar se todo o rés-do-chão for em alvenaria de pedra.

Outra técnica de construção de alicerces, surge segundo Orlando Ribeiro, «*Às vezes usam-se alicerces de pedra, no geral salientes (...)*»<sup>32</sup>.

O processo de construção das paredes em taipa é rápido e depende principalmente do número de pessoas intervenientes. São necessários quatro homens orientados do seguinte modo : dois apoiam os taipais, um amassa a massa e o outro transporta o material até ao local da obra. Para acelerar esta operação os vãos (portas e janelas) são abertos posteriormente, concretizando-se os seus guarnecimentos em alvenaria de tijolo ou em vergas de madeira <sup>33</sup>.

Após a conclusão das paredes de taipa, têm que se providenciar boas condições de arejamento, para que se processe a sua secagem. Entretanto, procede-se à montagem da compartimentação interior e dos telhados. As paredes portantes nas quais assenta a cumeeira, no caso da cobertura ser de duas águas, eram quase sempre feitas geralmente em taipa, ao passo que, as restantes paredes divisórias mais estreitas do que as anteriores, eram de adobe ou de tijolo.

Para se poder garantir uma certa durabilidade, as paredes de taipa devem ser preservadas da humidade, logo, serem cuidadosamente revestidas, pela caiação ou pelo reboco, utilizando-se sempre materiais da melhor qualidade. Assim a taipa reagirá de modo adequado ao revestimento colocado, respirando convenientemente. Por sua vez o reboco contribuirá para a estabilidade e para a consolidação do edifício, sobretudo, nos casos em que as juntas de ligação dos blocos de taipa são salientes <sup>34</sup>.

No revestimento de paredes interiores era comum começar-se por se aplicar um reboco directo de barro mais fino, sobre o qual se aplicava, depois de este estar seco, um segundo revestimento de cal e areia fina. Geralmente, a primeira camada era feita à colher - com pequenos sulcos oblíquos, servia de suporte de espessura - de 4 mm em média - à última camada de revestimento, constituída por cal e gesso <sup>35</sup>.

De mencionar que se deve ter em conta que antes de se concretizarem operações de protecção com reboco e caiação, estas só deverão ser executadas passado o Inverno, para que a água das chuvas lave a taipa, dando tempo a que os blocos se contraíam e enxuguem evitando que o reboco e a cal estalem, não desempenhando a sua função de protegerem a parede.

A caiação deverá ser feita não só após o acabamento, mas também com frequência para a preservação da obra ao longo do tempo.

<sup>32</sup> Orlando Ribeiro, *ob. cit.*, (1961) p. 49.

<sup>33</sup> Frederico George; A. Antunes; A. Azevedo, *ob. cit.*, Lisboa, (1988), p. 295 .

<sup>34</sup> C. Torres, *ob. cit.*, (1992) p. 97.

<sup>35</sup> *idem*, p.97.

Este processo de construção necessita de boas condições de temperatura, arejamento e maior tempo de secagem, condições que a zona do Alentejo sempre pôde oferecer.

Embora reconheçamos vantagens na utilização da taipa, podemos citar alguns condicionalismos da sua aplicação :

- Em primeiro lugar há que frisar que esta área de construção - a taipa - deve ser estudada mais profundamente, no sentido de se criarem condições correctas à sua conservação.

Esta necessidade foi por nós constatada aquando da nossa presença no Congresso Nacional sobre Arquitecturas de Terra na vila de Aljustrel, onde se concluiu nos painéis organizados que a grande lacuna existente nesta área era, sobretudo, a conservação da taipa mais do que propriamente a construção de raiz de edificações, acção já iniciada em alguns pontos do Baixo Alentejo, executada por técnicos especialistas, formados em duas escolas de Artes e Ofícios de Serpa e Ourique.

- Apesar de existirem boas condições climatéricas para um adequado arejamento, não se pode dispensar, neste domínio, a intervenção do homem, caso contrário, poder-se-ão criar condições nefastas à durabilidade inerente a este processo de construção.
- O local de construção de um edifício em taipa deve ser escolhido, tendo-se não só em linha de conta a necessidade de se obterem condições mínimas de humidade capilar mas também o facto de se poderem concretizar alicerces de pedra, a fim de que as camadas de taipa não contactem directamente com o solo, e não haja ascensão capilar de água.

Existem algumas dificuldades inerentes à coordenação da regulamentação apropriada das actuais instalações técnicas, para a construção de paredes em taipa.

No que concerne ainda ao estudo do material - taipa, é fundamental referir as suas patologias principais:

#### Patologias

- As patologias verificadas na taipa são uma consequência da escolha inicial da matéria-prima como refere Cláudio Torres no seguinte: «Ao contrário das pequenas povoações rurais onde a taipa é, quase sempre, de muito boa qualidade, no interior dos cascos urbanos e bairros de longa estratificação histórica, a construção em taipa recupera e aproveita a terra dos quintais, com uma enorme percentagem orgânica, o que provoca a má qualidade e mesmo frequente derrocada de muitas casas»<sup>36</sup>.
- Se não houver cuidado em se rebocarem convenientemente as juntas de união dos diversos blocos de taipa com um reboco adequado, corre-se o risco de haver problemas de infiltração de humidade na parede e de o revestimento se contrair desigualmente nos diferentes blocos.

<sup>36</sup> C. Torres, *ob. cit.*, (1992) p. 96.

- A aplicação de tinta plástica nas paredes pode criar problemas, pois impede que a parede respire, aumentando a sua densidade relativa e facilitando a corrosão provocada pela humidade capilar.

A água é um material susceptível de colocar totalmente em risco a construção em taipa ao provocar a sua total desagregação.

Outro aspecto responsável por pôr em dúvida o processo construtivo da taipa, é a questão da porosidade dos materiais de construção.

António Freitas Tavares, no seu artigo “Restauro de monumentos de Taipa - Alguns Aspectos” diz-nos o seguinte: *«A fina porosidade dos materiais de construção é responsável pela subida das águas do solo e das acumulações superficiais, pelas paredes acima. Quanto maior for o diâmetro dos poros, menor é a pressão capilar e menor é a altura a que a água sobe. É o caso da taipa cuja porosidade grosseira só consegue aspirar a água até a uma altura de cerca de 40 cm. Mas até onde sobe provoca grandes estragos nomeadamente escavações na base das paredes, que chegam a constituir um dos aspectos característicos dos monumentos de taipa. Não se pode atribuir à água ascendente a responsabilidade única deste mal; há casos em que a água proveniente das chuvas, ao formar poças em pavimentos ou depressões existentes no edifício, se infiltra nas paredes, se acumula nas suas bases e vai igualmente provocar as tais escavações»*<sup>37</sup>.

Este autor realça ainda que as destruições têm origem em diferentes causas, a saber : o sentido da escorrência das águas da chuva, a acumulação de terra e detritos finos junto às paredes, não raro, decisivos para a gradual degradação dos paramentos de taipa.

Perante tal realidade devem-se envidar todos os esforços no sentido de se evitar a todo o custo a acumulação de materiais anteriormente referidos. Se se puser em prática esta medida preventiva, não será necessário concretizarem-se acções de restauro. No entanto, ainda há que ter em consideração, outras situações que ameacem por em perigo a estabilidade da edificação; portanto há sempre que pensar em acções de conservação, impeditivas de que o edifício em risco, venha a cair.

#### Eliminação de Patologias

A metodologia a seguir visando eliminar as patologias da taipa, num processo de conservação ou de recuperação, é muito difícil, e exige um grande estudo, dadas as suas características intrínsecas, por não haver duas taipas iguais, pois dependem sempre do terreno fornecedor da terra.

*«(...) de facto, sendo o material da taipa proveniente das imediações da obra, diferentes composições desses locais dão diferentes composições dos constituintes da taipa - é aquilo a que poderemos chamar “diferenças*

---

<sup>37</sup> A. Tavares, *ob. cit.*, (1992) p. 91.

*triviais”. A segunda radica nas várias técnicas de mistura dos materiais, na sua calibração, na junção ou não de inertes artificiais, como é a cerâmica, no uso da cal, na técnica de lidar e estabilizar as cofragens, etc»<sup>38</sup>.*

Apesar destas dificuldades, fazendo-se um estudo minucioso da taipa de determinada edificação, poder-se-ão resolver algumas das patologias que a afectam.

Quando nas paredes dos edifícios surgem buracos (lacunas), deve-se tentar resolver o problema, através do preenchimento com argamassa, eventualmente constituída por terra e cal ou por terra e cimento. No entanto, há inconvenientes ao aplicarem-se estas duas práticas em virtude das argamassas terem fraca aderência à taipa antiga e, por outro lado, não exercerem qualquer função estrutural. No que concerne a aderência, esta é difícil de adquirir porque as argamassas ao serem aplicadas nos buracos contraem-se à medida que secam, podendo estas separar-se com muita facilidade, originando-se assim possibilidades de penetrar água, contribuindo esta para uma acção nefasta, isto é, para o ensopamento tanto da argamassa colocada como da taipa que envolve esse mesmo material<sup>39</sup>.

Relativamente à função estrutural, a argamassa nem sempre resiste a esforços de compressão, em virtude de esta ser concretizada, não ter sofrido compactação, comunicando assim, esta acção, durabilidade ao material em questão.

Finalmente para se poderem solucionar as dificuldades atrás mencionadas, os buracos existentes nas paredes de taipa podem ser resolvidos com a introdução de blocos de taipa preparados e pisados em estaleiro, depois inseridos nos locais em reparação. Geralmente estes blocos têm forma paralelepípedica, de dimensões adequadas ao buraco(s) a tapar<sup>40</sup>.

Quando as paredes apresentavam buracos de forma irregular, a intervenção deveria ser preparada através da regularização das paredes e das aberturas, usando martelo e escopro. De acrescentar ainda que os blocos ao serem colocados na parede devem ser bem apisoados durante o processo de fabrico<sup>41</sup>.



Fig. 4.276 – Moura, Bairro da Mouraria, utilização da taipa no levantamento de paramentos (foto da autora)

<sup>38</sup> *Idem.* p. 93.

<sup>39</sup> *Idem.* p. 92

<sup>40</sup> *Idem.* p. 92

<sup>41</sup> *Idem.* p. 92

## Adobe

A introdução do uso do adobe e da taipa, como já referimos, perde-se no tempo.

O termo árabe “*tob*” evoluiu para adobe. É um dos produtos mais antigos na história da construção, já utilizado na Mesopotâmia, no Egipto, na Pérsia, na China, no México, onde se encontraram testemunhos do seu aproveitamento <sup>42</sup>.

Supõe-se que o emprego do adobe em Portugal ( que ainda hoje se encontra na região da Bairrada) provinha da forte colonização fenícia, enquanto que por via da colonização árabe e muçulmana se assiste em Portugal à defesa da taipa <sup>43</sup>.

Segundo António Freitas Tavares « O uso da terra em construção foi muito comum em Portugal até há pouco tempo, embora esta prática não fosse generalizada a todo o território nacional (...). Nas bacias do Baixo Vouga e do Baixo Mondego vamos encontrar obras erguidas de acordo com os dois métodos que dominam a construção em terra de Portugal, o adobe e a taipa» <sup>44</sup>.

O Rio Mondego estabelece uma importante linha divisória, com o uso do adobe a Norte e da taipa a Sul, se bem que neste, embora a área de eleição fosse a taipa, também se utilizava algum adobe.

Sobre o recurso a este material, na época islâmica, a arqueologia dá-nos alguns testemunhos. Cláudio Torres referindo-se às escavações arqueológicas realizadas em Mértola no bairro da alcáçova cita : « *As paredes exteriores, (...) são em alvenaria de barro até 70 cm do solo. A partir desta altura em que se nota um pequeno ressalto, a parede continua em taipa, com uma largura de 50 cm, ou seja, a medida clássica do côvado.*

*As paredes interiores quando não têm função portante, são em adobes de 15 x 15 x 6 cm. Ao contrário da taipa que, embora bem apisoada, é constituída por terra do próprio local, os adobes são de argila depurada e areia fina tendo sido certamente fabricados noutra local» <sup>45</sup>.*

De novo recordamos que no fabrico do adobe e da taipa se utiliza terra como elemento base. Os solos mais apropriados a este tipo de construção são extraídos abaixo da camada do solo fértil, no designado horizonte B intermédio, onde se encontra a rocha-mãe muito alterada e a ausência de matéria orgânica.

A matéria-prima da taipa e do adobe deve ter 5% de cascalho grosso, 20% de cascalho médio e ferro, 50% de areões e areias, 5% de lodos e 20% de argilas.

António Freitas Tavares autor do estudo do adobe na margem Sul do Mondego refere-nos que : «*A matéria-*

---

<sup>42</sup> F. Pinto *ob. cit.* (1992) p. 36

<sup>43</sup> *Idem*, p. 35.

<sup>44</sup> A. Tavares, *ob. cit.* (1992) p. 29.

<sup>45</sup> C. Torres, *ob. cit.* (1992) p. 97



*-prima desta região consiste numa areia grosseira argilosa, que era misturada com cal»<sup>46</sup>.*

A mistura supracitada pode ter sido uma realidade quando se fabricava adobe na zona de Moura, através da aquisição de areias do leito do Rio Guadiana e do seu afluente Brenhas, de seguida misturadas com a cal, produzida nos fornos de cal artesanais existentes na área limítrofe de Moura.

O adobe com a forma de pequenos blocos prensados ou não, era fabricado em estaleiro situado junto à obra. Podemos defini-lo citando as palavras de Orlando Ribeiro « *O adobe é o barro amassado juntamente com areia ou palha cortada, moldado em forma de tijolo e seco ao sol*»<sup>47</sup>.

A terra era amassada com uma enxada ou com os pés, juntava-se-lhe água, areão, ou cascalho miúdo ou palha cortada, formando-se uma mistura compacta lançada dentro de um molde produzindo paralelepípedos compactos - tijolos- que depois de desenformados se punham a secar ao sol. Cada tijolo sofria a sua própria retracção, característica que lhe dava vantagens em termos construtivos, pois aplicados na feitura de um muro ou parede com argamassa de terra, permitiam que este muro sofresse menos oscilações do que se fosse feito, *in situ*, com o mesmo material.

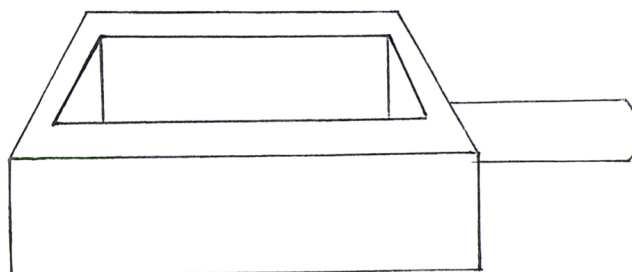


Fig. 4.277– Adobe, molde em madeira para a execução do adobe ( desenho da autora)

Os tijolos de adobe diferem muito uns dos outros, não só no aspecto, como na qualidade, sobretudo no que concerne a resistência e porosidade, pois utilizam-se terra e misturas diferentes, estas posteriormente adicionadas.

São usados na construção de muros e paredes mas, são geralmente, mais aplicados no levantamento de paredes interiores, e raramente, de paredes exteriores. Este material como não é cozido, não tem tanta resistência e torna-se sensível à humidade e à chuva. São colocados sobrepostos, em fiadas, com as juntas verticais desencontradas, ligadas por argamassa em barro ou por argamassa bastarda que inclui cal aérea na sua composição.

Se este material for colocado em paramentos exteriores, para minimizar a sua fragilidade perante a humidade e a chuva, deve ser protegido e impermeabilizado mediante a aplicação de um reboco adequado reforçado por uma acção de caição. Este, é o processo indispensável para se conservar uma parede construída com este material.

<sup>46</sup> A. Tavares, *ob. cit.*, (1992) p. 31.

<sup>47</sup> O. Ribeiro, *ob. cit.*, (1961) p. 50.

Torna-se essencial ter cuidado com a escolha dos ligantes a introduzir na mistura, devendo-se evitar os ligantes hidráulicos, pelo facto destes terem uma compatibilidade distinta da reacção com a humidade.

Outro ponto a referir obrigatoriamente, é que nunca se deve começar a construir as paredes com adobe. Primeiro constrói-se um alicerce em pedra e cal com uma altura de 30 a 50 cm acima do solo e só a partir daqui se inicia a edificação da obra em adobe. Estas precauções justificam-se pelo intuito de, assim, os adobes inferiores ficarem ao abrigo da acção da água, facultando-se além disso o uso de alicerces enterrados.

Neste tipo de construção, os vãos das portas e das janelas são circundados por material diverso, com ombreiras e lintéis de adobe, tijolo burro maciço, madeira ou pedra.

Este processo construtivo foi aplicado grandemente em determinada época, por ser um material bom isolador térmico do interior das casas em relação às variações térmicas, que sempre se fizeram sentir no Alentejo.

No que concerne as patologias peculiares a este material podemos sublinhar que, sendo o adobe um material de processo construtivo à base de terra crua, as suas patologias surgem, certamente, porque o tipo de terra escolhido e porque o modo de fabrico adoptado não foram os mais apropriados. Se na terra seleccionada houver um défice de argila, ou um excesso de húmus ou de materiais pétreos, uma insuficiência ou uma má distribuição da matéria vegetal, poderão declarar-se alterações como a desagregação e a libertação do bloco, privado de menor resistência, surgindo, conseqüentemente, rachas no edificado.

Estas patologias podem ser eliminadas ou diminuídas se se tiver a preocupação de se concretizar uma correcção da terra através da utilização da mistura adequada.

A produção de adobe foi, evidente no concelho de Moura, até há poucas décadas. Em troca de impressões com o Sr. José Valério, actual caleiro, este afirmou com certo orgulho que tinha chegado a trabalhar com o sogro no fabrico do adobe, material geralmente usado nas paredes interiores e até considerado uma tradição familiar. Recolham a matéria prima nos arredores da cidade de Moura.

#### b) Arquitectura de terra cozida – materiais cerâmicos

O barro cozido - tijolos, ladrilhos e telhas - tem uma origem remota. Devido ao seu poder construtivo, na época romana, já era largamente utilizado, mesmo em zonas abundantes em pedra.

Sob o domínio islâmico ficou célebre a utilização do barro, pois sendo um material mais leve e fácil de obter e trabalhar, muito contribuiu para a riqueza da sua arte.

A zona a Sul do país, onde falta a pedra mas que é rica em terrenos argilosos, foi encarada por Orlando Ribeiro como a “zona da civilização do barro”<sup>48</sup>.

<sup>48</sup> O. Ribeiro, *ob. cit.*, (1961) p. 36.

Os materiais cerâmicos obtêm-se por cozedura, a altas temperaturas, de matéria-prima natural - a argila - base dos produtos cerâmicos tradicionais.

As argilas são rochas formadas por minerais argilosos resultantes da desagregação das rochas ígneas que contêm essencialmente feldspatos. Quimicamente são silicatos de alumínio hidratados, nos quais a relação sílica/alumina desempenha um papel de diferenciação da própria argila.

Estão quase sempre associadas, em proporção muito variável, a matérias estranhas, tais como carbonatos de cálcio e magnésio, óxido de ferro, álcalis, areias, matérias orgânicas, etc.<sup>49</sup>.

Assim, quando se escolhe o barro apropriado para o fabrico de materiais cerâmicos não nos podemos esquecer de possuir determinadas propriedades. João Emílio Segurado refere, a propósito, o seguinte: *«(...) deve ser isento de carbonato de calcário, o qual aumenta a sua fusibilidade e pela sua decomposição pode produzir fendas; não deve conter pirites ou outros compostos sulfurosos, os quais pela evolução do ácido sulfuroso, na ocasião da cozedura, podem fendê-lo; do mesmo modo deve ser isento de pederneira que rachando sob a acção do calor faz estalar também o tijolo. A presença de matérias orgânicas dá origem a produtos muito porosos, em consequência de pela combustão se transformarem em produtos gasosos, na ocasião da cozedura.*

*Não deve porém a argila ser muito pura, porque sendo muito plástica, a contracção no enxugo e na cozedura é muito grande, chegando a deformar os tijolos; se porém o barro é muito magro, isto é, pouco plástico, os tijolos serão porosos, friáveis, pouco resistentes e absorverão muita água.*

*No primeiro caso corrige-se a plasticidade da argila juntando-lhe areia fina, o anti-plástico por excelência, ou lotando-a com argila mais magra; no segundo caso mistura-se-lhe argila mais gorda»*<sup>50</sup>.

Consoante a matéria-prima utilizada no fabrico dos materiais cerâmicos, assim se consegue a cor que o produto apresenta. Se a matéria contiver calcário, ficará com uma cor mais amarela; se tiver óxido de ferro, ganhará uma tonalidade vermelha; se existir sulfato de cálcio, a coloração será mais clara. Se o próprio ambiente do cozimento se contiver muito oxigénio, daí resultará a cor vermelha, mas se usar um redutor rico em óxido de carbono, obter-se-á o amarelo.

Enumeramos, em seguida, os produtos cerâmicos a utilizar na construção tradicional:

### Tijolos

No Alentejo, existem ainda algumas organizações artesanais de cerâmica : os “fornos” ou “telheiras”.

Embora, no concelho de Moura, já não haja nenhum forno em funcionamento, tivemos oportunidade de observar o fabrico de tijolo maciço e ladrilho (tijoleira) num forno artesanal, ainda em laboração perto da vila de Beringel.

<sup>49</sup> João Segurado, *Materiais de Construção*, 6ª edição, Biblioteca de Instrução profissional, Livraria Bertrand, Lisboa, 1947, p. 72.

<sup>50</sup> *Idem*, p. 113.

O processo de fabrico, bem primitivo, só funciona no Verão e os fornos localizam-se geralmente, junto de barreiras e de fontes ou poços a pouca distância.

Para o fabrico do tijolo, o barro tem de ser mais fino e homogéneo, sendo depois trabalhado à enxada e, posteriormente, amassado com os pés. Hoje em dia, utiliza-se, por vezes, uma máquina eléctrica para os elementos ficarem bem misturados, e em menos tempo. Em seguida, deita-se este material em moldes, sem fundo de madeira ou de metal, em forma de paralelepípedo. É conveniente tirar o excesso da massa com uma ripa de madeira e desenformar cuidadosamente, o todo.

Os tijolos, são em seguida, postos ao sol para secarem, de preferência colocados no chão ou em armações, que facilitam a circulação do ar. Depois de terem atingido um determinado grau de secagem, retiram-se-lhes os excessos de massa, eventualmente existentes, para então serem levados a cozer em fornos tradicionais de tijolo aquecidos a lenha.

Para se conseguir encher um forno, são necessários vários dias para se realizar o número suficiente de tijolos e estes serem convenientemente secos ao sol.

Serão posteriormente, empacotados e, seguidamente, comercializados.

Actualmente na fabrica artesanal de que já falámos, produzem-se tijolos e ladrilhos (tijoleira), como se pode observar na seguintes imagens:



Fig. 4.278 - Argila – matéria prima utilizada no fabrico de tijolo maciço ( foto da autora)

4. Casos de estudo: Área Intra-Muros do Castelo e o Bairro da Mouraria



Fig. 4.279 – A massa (argila, água, e pó de pedra) é misturada com máquina eléctrica apropriada (foto da autora)

Fig. 4.280 – É retirada o excesso de massa com uma ripa de madeira (foto da autora)



Fig. 4.281 – A massa é colocada no molde e é espalhada com a mão para preencher todo o molde (foto da autora)

Fig. 4.282 - É retirada o excesso de massa com uma ripa de madeira ( foto da autora)



Fig. 4.283 – Posteriormente desenforma-se a peça ( foto da autora)

Fig. 4.284 – As peças são colocadas a secar ao sol (foto da autora)

4. Casos de estudo: Área Intra-Muros do Castelo e o Bairro da Mouraria



Fig. 4.285 – Retira-se o excesso de massa depois das peças estarem mais ou menos secas ( foto da autora)  
Fig. 4.286 – Forno apropriado para a cozedura do tijolo ( foto da autora)

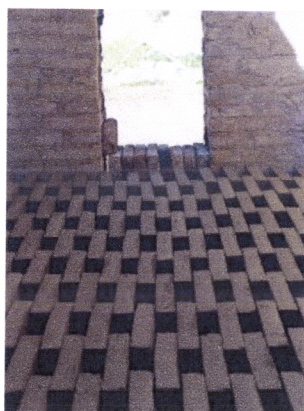


Fig. 4.287 – processo de colocação das peças no forno ( foto da autora)  
Fig. 4.288 – Empacotamento das peças para posteriormente serem comercializadas ( foto da autora)

Deste processo primitivo de fabrico resultam desigualdades patentes no aspecto e na qualidade do material, consequência de variações da porosidade e da cor.

De região para região assiste-se a toda uma diversidade de dimensões e de designações do material cerâmico. Exemplificando : o tijolo empregado no levantamento dos paramentos é conhecido pelo nome de “lambaz” ( de dimensões que variam entre 0.30 x 0.15 x 0.07 e 0.26 x 0.13 x 0.07); há ainda o “panderete”, assim chamado na região de Moura, ou “ bumbum” em Vila Viçosa, peça de tamanho reduzido usada na construção de abóbadas e de abobadilhas ( com dimensões habituais de 0.22 x 0.10 x 0.35). O tijolo maciço é conhecido habitualmente por tijolo burro <sup>51</sup>.

<sup>51</sup> A. Antunes; A. Azevedo; F. George, *ob. cit.* (1988), p. 299 .

Este material também aplicado nas juntas horizontais de separação dos blocos da taipa, e na abertura de vãos, encontra-se concretizado no edificado dos dois casos de estudo, em particular, na execução de alvenarias, de chaminés, de abóbadas e de abobadilhas, elementos muito característicos da arquitectura tradicional alentejana, como o testemunha o Bairro da Mouraria.

### Abóbada e abobadilha

Podemos considerar uma zona bem individualizada sob o ponto de vista geográfico, entre o Guadiana e a fronteira, constituída pelos concelhos de Mourão, Moura e Serpa, em que se sente a presença da cultura árabe na arquitectura desta região, mais marcada ainda em Moura e Serpa.

Nas regiões de Moura, Serpa, Borba e Évora, continua-se a executar a construção em abóbadas e abobadilhas, mantendo-se uma tradição de origens não fáceis de localizar no tempo e no espaço, havendo no entanto quem pense que possam ter origem romana, ou então, na opinião de outros, que sejam reminiscências de métodos árabes.

O alvanel alentejano, ligado à execução de extraordinárias abóbadas de pequena flecha (capazes de cobrir vãos de 7 metros) afirma-se como uma técnica que vai rareando, talvez por implicar segredos de feitura, a poucos transmitidos. Contrariando esta realidade, mais recentemente, tem-se desenvolvido alguns esforços no sentido de se promover a formação de técnicos especializados nesta área, como se verifica na escola de Artes e Ofícios de Serpa.

Em Moura existem, felizmente, duas pessoas que se dedicam a este ofício há já bastante tempo, contribuindo de forma bastante positiva para a construção e conservação, tanto de abóbadas como de abobadilhas. Tivemos a oportunidade de contactar com um desses artífices, o Sr. João Maria Pinto e de nos apercebermos de quão difícil é executar tais construções.



Fig. 4.289 e fig. 4.290 - Moura, processo de construção de uma abóbada ( fotos da autora)

Das informações que nos forneceu, concluímos que a conservação de abóbadas é um trabalho que se torna dispendioso pela falta de técnicos especialistas nesse campo. No prosseguimento do nosso diálogo, o mesmo senhor não deixou de mostrar o seu descontentamento pela falta de interesse manifestado quer ao nível da população local, quer ao nível das entidades responsáveis em incentivar o ensino daquela arte às novas gerações.

Em nosso entender, esta realidade é bem evidente, um pouco por toda a parte, no nosso país, como já referimos em capítulos anteriores do nosso trabalho. Voltamos a realçá-la por termos constatado no local da obra, a preocupação de alguém que demonstrou vontade de contribuir para colmatar uma das imensas lacunas actualmente tão notórias.

Chegámos à conclusão que não se faz o mínimo esforço para se preservarem processos construtivos tradicionais considerados como relíquias, não se investindo numa formação adequada ministrada, por técnicos com uma experiência única e comprovada, como a do Sr. João Maria Pinto.

Serpa é, no entanto, uma terra que tem sabido preservar os valores que a rodeiam através da transmissão da formação em áreas tradicionais da construção, aplicando-as depois, no campo prático, não hesitando a pedir auxílio “a quem verdadeiramente sabe”. Foi assim que surgiu, por necessidade e vontade, a referida Escola de Artes e Ofícios.

Voltando ao processo de construção da abóbada e da abobadilha diremos que este se diferencia, designadamente, pela espessura que aquelas adquirem, assim :

- na abobadilha – coloca –se o tijolo à sua menor dimensão, isto é “ao baixo”;
- na abóbada – tijolo encostado à face maior.



Fig. 4.291 - Moura, processo de execução da abobadilha (foto da autora)

Fig. 4.292 - *Idem*, processo de execução da abóbada ( foto da autora)



Carlos Fidalgo refere que as abobadilhas se distinguem das abóbadas em tijolo pela sua diferente espessura, conseguida, conforme se colocam os tijolos ao cutelo («chato») ou a meia vez, respectivamente <sup>52</sup>.

As abobadilhas lançadas sem ajuda de “simples” (sinónimo de cimbre, armação de madeira arqueada), que serve de molde para a construção de um arco de volta perfeita, entre outros, são variantes da abóbada, espantosamente baixas. A argamassa a aplicar na sua execução pode variar de zona para zona. Esta deve ser rica, em traço 1: 2 - uma parte de cal, para uma de areia fina. Denomina-se correntemente esta cal, “cal de obra” e, nalguns locais, “cal preta”, como por exemplo em Moura e no Alvito.

O traço e constituição da argamassa utilizada na construção da abóbada também tal como o tijolo variam de região para região. Em Viana do Alentejo, por exemplo, a argamassa é constituída por cal, areia e gesso e, por vezes, até por cimento quando se trata de grandes vãos.

Certos mestres pedreiros servem-se do gesso, que faz presa rapidamente, prendendo o tijolo em dois pontos, enchendo as juntas pelo extra dorso de abóbada com argamassa de cal e areia. Os mestres mais hábeis evitam o gesso, pela diminuta resistência deste material à humidade, podendo sobrevir um fácil apodrecimento, produzido pelas infiltrações da humidade da própria terra, que serve de enchimento à abóbada.

Como abaixo especificamos a morfologia das abóbadas é variada :

- a abóbada de berço e abóbada de engra, - as mais comuns;
- a abóbada simples, constituída por uma única superfície - o intradorso constitui uma única superfície, cónica / cilíndrica/ esférica, etc;
- a abóbada composta, constituída por um conjunto de abóbadas simples que se intersectam - utiliza conjugação de intradorsos simples.

Do ponto de vista da estabilidade, a abóbada apresenta em relação ao arco, uma maior complexidade, pela necessidade de se prevenir a acumulação dos efeitos prejudiciais dos esforços internos. A resistência aos impulsos (componentes horizontais), pode ser externa, devido ao aumento de espessura das paredes, sobre as quais se apoia, ou pela construção de contrafortes que servem de escoramento.

---

<sup>52</sup> Carlos Fidalgo, As abobadilhas de tijolo, em 2º ENCORE, Encontro Nacional sobre Conservação e Reabilitação de Edifícios, LNEC, Lisboa, 1994, p.2.

4. Casos de estudo: Área Intra-Muros do Castelo e o Bairro da Mouraria

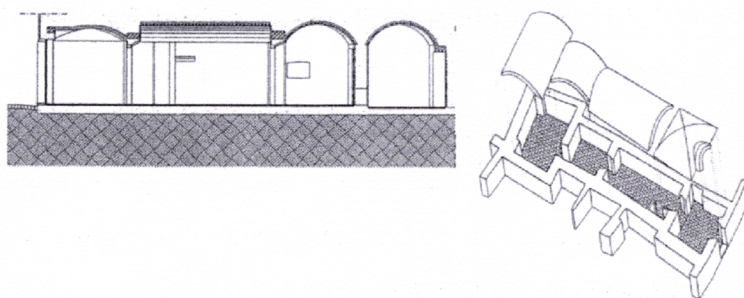


Fig. 4.293 e Fig. 4.294 – Moura, Mouraria, conjugação de abobadas (desenho elaborado pelos alunos da Universidade Lusíada, sob orientação do Sr. Prof. Rosado Correia)

Como anteriormente referimos, existem vários tipos de abóbadas, no edificado do nosso caso de estudo.



Fig. 4.295 – Moura, Bairro da Mouraria, abóbada (foto da autora)

## Chaminés

Introduzimos o tema chaminé é introduzido no nosso trabalho por ser um elemento arquitectónico realizado com tijolo maciço, e por ser, do nosso ponto de vista, um elemento essencial para a definição da linguagem arquitectónica alentejana. Para além disso, está bem presente no edificado dos dois casos de estudo deste trabalho, casa “medieval” e casas da Mouraria.

*“A nota mais característica da casa do Sul, (...) é sem dúvida a chaminé, que se pode considerar de uso absolutamente normal e geral nessa zona, mesmo nas casas mais pequenas e modestas; e essas chaminés do Sul que ultrapassam decididamente a sua função e representam o principal ornamento dos edificios sobre que incide o espírito inventivo dos construtores locais, são por Virgílio Correia consideradas «porventura as mais interessantes de todo o mundo». (...) «a alma da casa» diz Amorim Girão, «nela se põem todos os cuidados arquitectó-*

nicos; e não é raro que os mestres de obra, para se assegurarem do esmero de pôr na construção, perguntem ao proprietário *quantos dias quer de chaminé*»<sup>53</sup>.

*«A tendência natural para as realizações plásticas, por instinto e tradição, que fazem do artesanato alentejano uma das manifestações mais notáveis da arte popular nacional, é também patente no estilo da casa alentejana na fantasia dos seus pormenores – especialmente as enormes chaminés, (...) implantadas na fachada frontal e que, além de funcionais, são carregadas de intenção decorativa»*<sup>54</sup>.

Estas três citações retractam, nitidamente, o papel imponente da chaminé na casa, criando uma presença vertical ao longo da rua.

No Alentejo existem vários tipos de chaminés, divididos em categorias inerentes à base, em rectângulos, quadrados, círculos e polígonos - e, quanto à forma,- em prismáticas, cilíndricas, poligonais e cónicas.

Relativamente às chaminés existentes no edificado dos dois casos de estudo, realçamos as chaminés prismáticas e cilíndricas.

As chaminés prismáticas de base rectangular podem ser:

- de ressalto – construídas a partir do solo e salientes no prumo da fachada; ocupam geralmente, grande parte desta; destacam-se pela sua altura a partir do telhado. Na maior parte das vezes, a sua dimensão em altura é equivalente à dimensão do paramento da casa, de tal modo que podemos considerá-las um prolongamento da fachada.



Fig. 4.296 e Fig. 4.297 – Moura, Bairro da Mouraria, casas com chaminé de ressalto ( fotos de autora)

<sup>53</sup> Vergílio Correia, *Chaminés do Sul*, Terra portuguesa, 2º vol., Lisboa, 1916, pp. 21-27, citado por E. Veiga de Oliveira, Fernando Galhano, *Arquitectura Tradicional Portuguesa*, 2ª edição, publicações D. Quixote, Lisboa, 1994, pp. 154-155.

<sup>54</sup> *Idem*, p. 164

4. Casos de estudo: Área Intra-Muros do Castelo e o Bairro da Mouraria

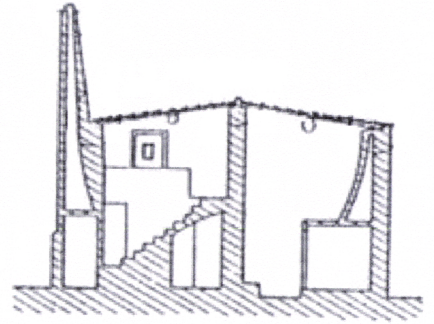
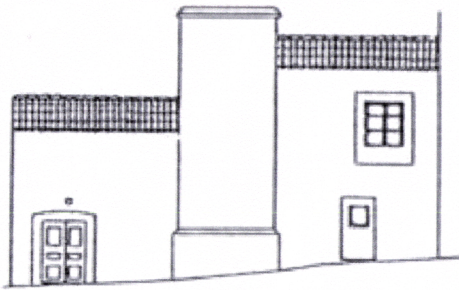


Fig. 4.298 – Moura, Bairro da Mouraria, definição da construção da chaminé de ressalto (desenhos dos alunos da Univ. "Lusíada" sob orientação do Senhor Professor Arquitecto Rosado Correia)

- outras são construídas sobre o telhado, podendo o seu volume e altura ser ou não significativos.



Fig. 4.299 e Fig. 4.300 – Moura, Bairro da Mouraria, casas com chaminé prismática sobre o telhado ( fotos de autora)

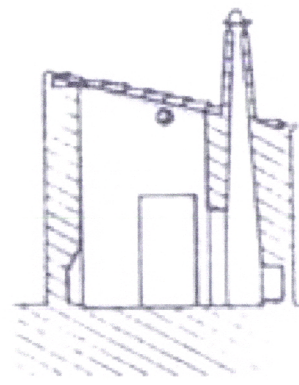
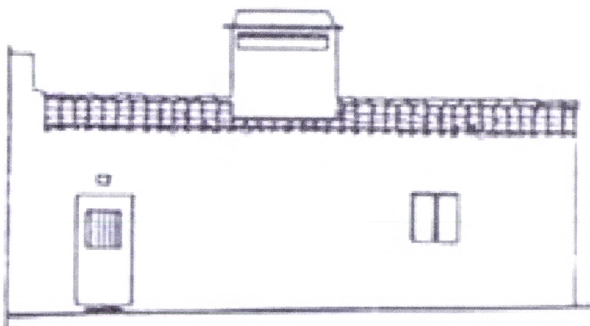


Fig. 4.301 – Moura, Bairro da Mouraria, definição da construção da chaminé prismática sobre o telhado (desenhos dos alunos da Univ. "Lusíada" pela orientação do Senhor Professor Arquitecto Rosado Correia)

Chaminés cilíndricas:

- são construídas sobre o telhado, são geralmente de grandes dimensões, equivalentes por vezes, à dimensão da altura da casa



Fig. 4.302, Fig. 4.303 e Fig. 4.304 – Moura, Bairro da Mouraria, casas com chaminés cilíndricas (fotos da autora)

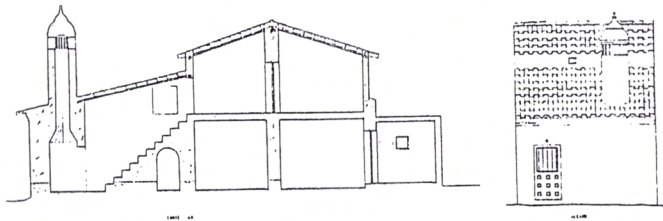


Fig. 4.305 – Moura, Bairro da Mouraria, definição da construção de chaminé cilíndrica sobre o telhado (desenhos dos alunos da Univ. "Lusíada" sob orientação do Senhor Professor Arquitecto Rosado Correia)

Para se compreender a funcionalidade da chaminé, é importante referir os elementos que a constituem. Ao cobrir as lareiras no interior da casa, a chaminé é o elemento arquitectónico que se eleva sobre o telhado da casa para afastar para longe os gases e demais produtos de combustão, que se podem tornar nocivos, ou pelo menos incómodos, quando se espalham dentro da habitação. Consistem, essencialmente, numa conduta tubular vertical aberta superiormente, independentemente de todas as variedades de formas possíveis e necessárias às habitações

A extracção do fumo obtém-se pela diferença de pressão interior e exterior, por acção das diferenças de temperatura, por sucção do vento ou ainda por sucção mecânica.

Deve ser construída com materiais incombustíveis a fim de afastar a possibilidade de incêndio, daí que o tijolo vulgar seja muito empregado na sua construção.

Abre sobre o “lar” ou “lareira” e capta o fumo aí produzido, que será recolhido por um troço de parede inclinada, designado por “pano de apanhar” o fumo da chaminé. Designam-se por “fumeiro” ou “fogo” o espaço afunilado que lhes corresponde – a embocadura da chaminé –, assim como a conduta na vertical destinada aos produtos de combustão. O pano da chaminé apoia-se nas paredes da casa ou em muros laterais de suporte, devendo a secção do fogo ser proporcional às dimensões do foco de calor.

Para aumentar a tiragem, costuma-se afunilar à saída do fumeiro, parte a que se dá o nome de “capelo”, cuja altura deverá sempre exceder a do espigão do telhado da própria casa e o das casas contíguas, para que os fumos de combustão se espalhem livremente na atmosfera. O afunilado da chaminé serve para aumentar a tiragem, ou a velocidade dos gases, pela redução da sua secção. O capelo tem formas diversas, apresentando, em edifícios mais significativos, uma cimalha ou cornija, mais ou menos decorativa, no cimo da qual se abrem as frestas da chaminé.

O capelo é rematado no exterior pelo chapéu que desempenha uma função dupla: evitar a entrada da chuva e, canalizando horizontalmente o vento, aumentar a sucção produzida na extremidade afunilada do fumeiro. O chapéu pode ter formas de construção diversas.

#### Tijoleira

O ladrilho de forma quadrangular quando usado em casas modestas de um só piso é assente em terra batida com argamassa de cal e areia ou ainda com argamassa pobre de terra. Nas construções de dois pisos, no segundo pavimento, colocam-se ladrilhos rectangulares, assentes em paus redondos. Se houver preocupações de maior requinte, usa-se o ladrilho rectangular na proporção de dois quadrados, o qual possibilita a execução de composições.

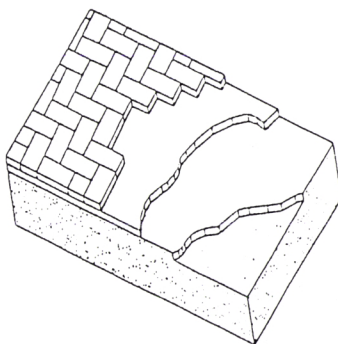


Fig. 4.306 – Moura, Bairro da Mouraria, processos de aplicação de tijoleira em pavimentos (desenhos elaborados pelos alunos da Universidade Lusitana, sob orientação do Senhor Professor Arquitecto Rosado Correia)

No assentamento dos ladrilhos deve haver o cuidado de se preencherem as juntas com um material compatível, a fim de não haver um desgaste diferencial e a fim de se verificar uma certa uniformidade. Se ficarem à vista devem ser muito bem limpos, lavados com muita água para que não se detecte qualquer vestígio de argamassa.

Este tipo de pavimento caracteriza-se por ser muito permeável e criar frescura no Verão, sobretudo quando é regado. Foi aplicado em algumas casas da Mouraria.

### Telhas

*« Os produtos cerâmicos e, em especial as telhas, têm sido usados na cobertura dos edifícios desde remota Antiguidade tendo algumas das suas formas variado pouco desde esses longínquos tempos, como seja a telha romana ou de telha de canudo»<sup>55</sup>.*

A bem dizer, esta telha tem, desde sempre, sido muito usada no nosso país : sob a dominação romana como o seu nome indica, no período islâmico, ao longo dos vários séculos que se lhe sucederam, continuando a usufruir da mesma importância, nos tempos que correm.

A telha utilizada na construção tradicional alentejana, era portanto a de canudo. João Segurado refere o seguinte sobre este material : *«A telha romana ou de canudo, é constituída por um tronco de cone cortado por um plano paralelo ao eixo formando meia cana»<sup>56</sup>.*

A sua superfície deve ser lisa de modo a permitir um bom escoamento da água e a dificultar a proliferação de musgo.

As telhas, tal como os tijolos, também era produzidos em pequena indústria, integrada no contexto rural e mantida através da tradição.

O seu processo de fabrico assemelhava-se ao do tijolo, embora a matéria-prima constituída por terra argilosa e areia mais fina e homogénea. Este processo tem como objectivo obter peças compactas, leves, pouco deformadas e o mais impermeáveis possível.

*«São de fabrico manual, em moldes de madeira com a forma apropriada, sobre os quais se adapta a lastra ou lâmina de barro amassado com a necessária consistência, que depois de bem enxuta é cozida nos fornos de tijolo (...)»<sup>57</sup>.*

Na colocação, a telha é assente sobre tábuas ou caniço, em fiadas paralelas entre si, dispostas no sentido do declive do telhado com a concavidade voltada para cima. O topo mais largo fica do lado do espigão do telhado, de modo a que no lado mais largo da telha encaixe o lado mais estreito de outra telha superior que se lhe sobrepõe cerca 10 cm. Estas fiadas ficam distanciadas pouco umas das outras de modo a poderem ser cobertas por uma série de telhas de cobrir, iguais às primeiras mas com a convexidade voltada para cima, descansando as suas arestas longitudinais dentro dos canais formados pelas primeiras<sup>58</sup>.

<sup>55</sup> João Segurado, *Acabamentos das Construções*, Biblioteca de Instrução Profissional, 5ª edição, Livraria Bertrand, Lisboa, s.d., p.14.

<sup>56</sup> J. Segurado, *ob. cit.*, (1947) p.156.

<sup>57</sup> J. Segurado - *Acabamentos das construções*, Biblioteca de Instrução Profissional, 5ª edição, Livraria Bertrand, Lisboa, s.d., p. 15.

<sup>58</sup> *Idem*, p.17

4. Casos de estudo: Área Intra-Muros do Castelo e o Bairro da Mouraria

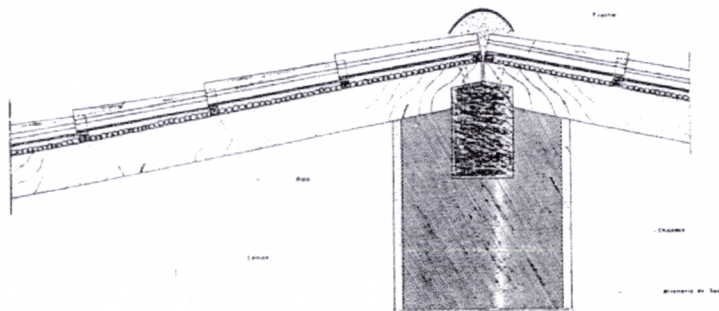


Fig. 4.307 – Moura, Bairro da Mouraria, processo de aplicação da telha

Na colocação das telhas deve haver todo o cuidado para que sejam atingidos os objectivos propostos. Assim devem ser colocados pequenos apoios sob as telhas para que estas não rodem, devendo argamassarem-se bem as extremidades, quer ao longo da empena quer no espigão ou no beirado. Os pedreiros deverão ter a preocupação de as aplicar com uma inclinação mínima de 27°.

Para serem de boa qualidade as telhas devem satisfazer certos requisitos, tais como : a sonoridade, indício de boa cozedura; a pequena porosidade, indício de absorção de pouca água; a fractura finamente granular e homogénea, sinal de ter sido bem amassada; a impermeabilidade, que muitas vezes não possui enquanto nova, mas que adquire ao fim de pouco tempo depois dos poros obstruídos naturalmente <sup>59</sup>.



Fig. 4.308 – Moura, Bairro da Mouraria, uso da telha de canudo nos telhados (foto da autora)

Fig. 4.309 - *Idem*, uso da telha de canudo no capelo das chaminés de ressalto (foto da autora)

<sup>59</sup> *Idem*, p. 16



### Patologias referentes aos materiais executados com terra cozida

Os materiais de construção de terra cozida estão sujeitos a patologias, que poderão ser consequência de um mau fabrico, como de uma deficiente cozedura, de uma má colocação, de fenómenos de desgaste ou de abrasão e, ainda, de situações ambientais desfavoráveis como por exemplo, o excesso de chuvas.

Se há uma má cozedura, os materiais cerâmicos têm tendência para absorver muita água. Se, porventura, não tiverem possibilidade de a libertar, esse material entra em decomposição, esfoliando-se e criando bolhas na zona onde está inserida.



Fig. 4.310 - Moura, Bairro da Mouraria, tijolo em estado de degradação avançado (foto da autora)

Tratando-se de pavimentos de cerâmica, quando mal colocados ou mal cozidos podem sofrer um desgaste por abrasão.

Algumas patologias enumeradas são susceptíveis de ser evitados. Deve-se, por exemplo, ter o cuidado de assegurar a circulação do ar entre a face inferior das telhas e o dispositivo de isolamento, totalmente ineficaz se o ar estiver fechado, pois não permitirá a saída da humidade, que ficará retida, originando situações muito graves.

Para se evitar a destruição dos telhados tem de haver antes de mais a preocupação da manutenção, da limpeza da sua parte superior, evitando-se entupimentos dos canais e impedindo-se a retenção da água que pode levar à destruição das telhas.

Nos ladrilhos, convém impregná-lo com óleo, dando-lhe um aspecto uniforme tornando-o assim resistente a possíveis manchas gordurosas.

Recordamos que nas cercanias de Moura se procedeu, no passado, à manufacturação dos materiais cerâmicos supracitados, chegando mesmo a ser publicado em 1923 o Código de Posturas Regulamentares sobre o fabrico e comercialização dessa mercadoria de que a seguir reproduzimos alguns artigos :

« **CODIGO DE POSTURAS MUNICIPAES DO CONCELHO DE MOURA - 1923**

*CAPITULO XI – Disposições relativas a cal d`obra e lavor*

*Art. 115º*

*Os fabricantes de tijolos adobes grandes, adobes pequenos, lambaz, telha e telhões ficam obrigados a ter formas de madeira ou metal, competentemente aferidas com as dimensões que foram estabelecidas pela Câmara; sob pena de 2\$000 réis de multa.*

*Art. 116º*

*Aquele que vender qualquer dos materiaes mencionados nos artigos anteriores, sem estarem bem cozidos incorre na pena de 2\$000 réis de multa, sendo obrigado além d`isso a aceitar do comprador o material mal preparado e a dar-lhe outro em boas condições»<sup>60</sup>.*

c) Materiais pétreos

As rochas como material de construção aplicam-se sob a forma de pedras,<sup>61</sup> material que desafia os séculos e os milénios, como aí estão para o demonstrar tantas obras de arte que têm sobrevivido à passagem do tempo. Já na Civilização Egípcia encontramos inúmeros testemunhos desta nossa afirmação, reforçada com o exemplo dos tesouros artísticos sem conta, que a antiguidade Clássica nos legou.

*«Os romanos utilizaram a pedra nos seus principais monumentos. Sabe-se como Augusto deixou de mármore uma cidade que encontrara de tijolo. O prestígio da urbe imperial e o desejo de levantar em lugares distantes do mundo romano monumentos perduráveis explicam a referência da pedra como material de construção (...)»<sup>62</sup>.*

Os Romanos a partir de certa altura perdem, no entanto, a dinâmica do corte da pedra, não só pela escassez de mão-de-obra, como pelo encarecimento da construção, o que levou a que cada vez mais se utilizasse a pedra cortada, embebida em argamassa.

Na civilização islâmica o uso da pedra não era muito corrente, empregando-se geralmente este material na construção de fundações de determinados edifícios.

A partir da Reconquista no Sul do nosso país, o recurso à pedra começa a ser corrente em obras de carácter defensivo e religioso. O Mesmo se verificando em grandes palácios e monumentos do século XVI em diante.

<sup>60</sup> Veja-se em anexo VIII – Posturas Regulamentares de Moura.

<sup>61</sup> Úlpio Nascimento, *O Problema da Alterabilidade das Rochas em Engenharia Civil*, Memória nº 363, Laboratório de Engenharia Civil, Lisboa, 1970, p. 4.

<sup>62</sup> O. Ribeiro, *A Civilização do Barro no Sul de Portugal ( Aspectos e sugestões)*, em *Geografia e Civilização, Temas portugueses*, E.d. Instituto de Alta Cultura, Centro de Estudos Geográficos da Universidade de Lisboa, Lisboa, 1961, p.58.

A pedra passou a ser muito utilizada em cantarias, soleiras, cunhais, e até em construções executadas em alvenaria de pedra, conferindo-lhe uma certa grandeza. Na arquitectura popular restringia-se notoriamente o seu uso.

Presentemente, a pedra tem ainda inúmeras aplicações, fundamentalmente em cantarias, alvenarias e revestimentos, quer sejam rebocados ou não, nas fundações de taipa ou de tijolo, nas calçadas das ruas ou nos lajedos interiores. Normalmente não a vemos em grandes fachadas : aparece com mais frequência no guarnecimento de vãos, poiais, soleiras, socos, valorizando-se, de facto, ao contrastar com o paramento caiado.

A pedra é sem dúvida, um material caro, mas do ponto de vista económico, a sua aplicação vem a revelar-se, por vezes, mais económica do que o betão. Contudo, como se têm registado rápidos progressos nos métodos de exploração das pedreiras, talvez não seja errado pensar-se na possível rentabilidade das mesmas e no seu eventual contributo para a economia nacional.

A pedra, a exemplo de outros materiais pode sofrer alterações, logo daí que tenha de haver certos cuidados na sua aplicação. Aires de Barros refere a propósito: « *A alteração de uma rocha é a sua desagregação e decomposição levadas a cabo por agentes físicos e químicos naturais, que transformam uma rocha noutra produto natural, agora em equilíbrio físico-químico com o meio ambiente* »<sup>63</sup>.

Por sua vez Úlpio Nascimento escreve o seguinte: « *Como material de construção a alterabilidade das rochas pode ter efeitos na segurança, na economia e na estética da obra de que elas fazem parte* »<sup>64</sup>.

Todos os tipos de rochas – ígneas, sedimentares e metamórficas – são utilizadas como material de construção, consoante as suas características consoante as funções a cumprir na obra.

As rochas de origem ígnea como diz Aires-Barros « (...) são as que têm origem magmática incontestável. Quer isto dizer que se supõe que o material originador de tais conjuntos pétreos passou por um estado ígneo, o banho fundido que constitui o magma »<sup>65</sup>.

As rochas sedimentares, são estratificadas, isto é, dispõem-se em camadas (estratos) mais ou menos regulares, segundo os bancos das pedreiras.

As rochas metamórficas têm origem nas rochas ígneas e sedimentares submetidas à acção de elevadas temperaturas, de grandes pressões, de circulações hidrotermais, etc.

Apesar da acção dos agentes anteriormente referidos, a composição química destas rochas, geralmente, não se altera ao contrário do que se sucede com as composições mineralógicas e estruturais que sofrem profundas alterações.

<sup>63</sup> Luís Aires-Barros, *Alteração e alterabilidade de Rochas Ígneas*, LNEC, Lisboa, 1971, p.19.

<sup>64</sup> U. Nascimento, *ob. cit.* (1970) p. 1.

<sup>65</sup> Luís Aires-Barros, *ob. cit.* (1971) p.1.

4. Casos de estudo: Área Intra-Muros do Castelo e o Bairro da Mouraria

Apesar do xisto ser a pedra mais frequente no Alentejo, também aí existem calcários, mármore, granitos, gabros, dioritos, areias, etc.

Tendo em conta a sua composição mineralógica e estrutural, os xistos argilosos e os calcários incluem-se nas rochas sedimentares; o granito, o gabro e o diorito nas rochas de origem ígnea e os xistos e os mármore nas rochas de origem metamórfica.

Na região de Moura distinguem-se especialmente os xistos, os calcários, alguns granitos, as areias e os cascalhos.

Para uma melhor compreensão da geologia desta região, achámos conveniente analisar na carta Geológica de Portugal, a notícia explicativa da folha 43 – B – Moura <sup>66</sup>.

Segundo Galopim de Carvalho, neste documento referem-se as seguintes unidades geológicas presentes na região de Moura :

1- Depósitos modernos e plio-cénicos.

- Aluviões actuais e depósitos de vertente.
- Terraços fluviais.
- Cascalheiras com intercalações argilo-arenosas, vermelhas.

2- Miocénicos (?) – Complexo de Moura.

- Calcários de Moura e de Arrancadas.
- Depósitos de detritos grosseiros.
- Arenitos de Moura.

3- Paleogénico (?) – Complexo de Marmelar.

- Depósitos de detritos grosseiros.
- Calcários.

4- Séries cristalofílicas, azóicas, de idade indeterminada.

- Rochas verdes.
- Micaxistos.

---

<sup>66</sup> Galopim Carvalho; A. Carvalhosa, *Carta Geológica de Portugal – Notícia explicativa da folha 43-B Moura*, e.d. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, 1970, p.7.

- Quartzitos e metachertes.
- Calcários e dolomitos.
- Rochas quartzo-feldspáticas ( xistos, gnaisses e leptinitos).
- Xistos luzentes e quartzitos negros ( incluindo leptinitos, rochas verdes e calcários)

5- Corneanas.

6- Rochas eruptivas de idade hercínica.

- Granito calco-alcálico, de grão médio, não porfiroide.
- Granodiorito e quartzodiorito.
- Diorito e gabro.
- Pórfiros da região de Beja.

Xistos

Existe uma grande variedade de xistos no nosso país. Esta rocha (metamórfica) formou-se a partir do xisto argiloso (rocha sedimentar) através do fenómeno do metamorfismo.

Na região de Moura também se verifica uma presença desta pedra.

Pela observação da folha 43-B da Carta Geológica de Portugal, destacamos os xistos luzentes que estão largamente representados nesta região. Em associação com eles, ocorrem os principais afloramentos de rochas verdes, série litológica é vulgarmente designada por “série de Moura” ou “xistos de Moura”. Existe ainda a série negra de xistos ( xistos luzentes e quartzitos negros), localizados numa faixa que se estende de Moura, para além da fronteira oriental da folha 43 B.

Este material construtivo obtém-se, por extracção em pedreiras a céu aberto, permitindo-lhe a sua natureza várias aplicações, como pedra de alvenaria e cantaria, etc.

No edificado dos dois casos de estudo deste trabalho, a sua presença é acusada através do seu emprego nas alvenarias de pedra irregular. Quando é aplicado em alvenaria dever-se-á ter em conta certos cuidados , para que haja uma boa consolidação das juntas por vezes difícil de executar, uma vez que se trata de um material irregular. Posteriormente, poder-se-á optar pela caiação da pedra, se não se tiver conseguido a aplicação de um reboco integral.

Este material apresenta certas condicionantes no seu uso : quando utilizado como material de enrocamento, é necessário haver a preocupação de uma escolha de pedras mais resistentes que não apresentem qualquer

alteração, pois esta alteração normalmente designada, por apodrecimento, não garante assim um bom resultado na construção.

A aplicação dos xistos é notória no edificado dos dois casos de estudo do nosso trabalho, visto terem sido utilizados nas alvenarias irregulares, nomeadamente no Espaço Intra-Muros do Castelo - torres, muralhas, casa "medieval", Igreja de St<sup>a</sup>. Maria do Castelo e no Convento de Nossa Sr<sup>a</sup> da Assunção, no Bairro da Mouraria e nas casas de habitação.

### Patologias

As rochas xistosas são consideradas como um material não muito resistente, ameaçado, a curto prazo pela corrosão em virtude de conter elevados teores de sulfuretos em combinação com os xistos.

*«Outras das patologias principais é a esfoliação, mecanismo segundo o qual o material se separa em finos fragmentos sem modificações químicas da rocha. É um tipo de mecanismo de natureza física, onde as variações frequentes dos teores de água parecem desempenhar o papel fundamental, potenciado, certamente, pela relaxação de tensões de confinamento que se verifica uma vez a rocha extraída do maciço rochoso »* <sup>67</sup>.

Para eliminar estas patologias, tem de se escolher cuidadosamente o material. Se, porventura, se notarem alterações em pedra já colocadas em muros devemos substituí-los e revestir todo o paramento com argamassa estável, em relação à humidade.

### Mármore e calcários

O calcário e o mármore são rochas que gozam de uma certa importância na constituição geológica de Portugal. Na zona sul, há grandes jazidas quer de mármore, quer de calcário.

Pela acção do metamorfismo, o calcário (rocha sedimentar) quando sujeito a grandes pressões, temperaturas e fluídos de circulação passa a calcário cristalino, também designado por mármore, ambas constituídas por carbonato de cálcio.

No nosso país, existem muitas variedades de mármore. Pela consulta da Carta Geológica de Portugal – Notícia explicativa da folha 43-B – Moura, encontramos a seguinte distribuição destas pedras:

#### Miocénico (?) – Complexo de Moura

Existem os chamados calcários de Moura que ocupam uma extensa área na margem esquerda do Guadiana e se resumem aos pequenos afloramentos de Arrancadas e Cortes de Baixo, na margem direita.

---

<sup>67</sup> Rui Mateus, *ob. cit.*, (1995) p. 110 .

Supõe-se que este calcário teve origem lacustre, como é referido na carta «O calcário lacustre que forma o topo do complexo Miocénico de Moura, corresponde à sedimentação química em ambiente alagadiço, drenado, embora deficientemente, talvez de tipo pantanoso(...)».

«Tratam-se de calcários esbranquiçados, pouco areníticos mais ou menos compactos; que às vezes se apresentam porosos e pulverulentos com aspecto margoso ou argiloso.

A composição fundamental média, de alguns calcários colhidos em vários pontos da região é a seguinte: fracção carbonatada, 94%; fracção arenosa, 3% e fracção silto-argilosa, 3%»<sup>68</sup>.

Paleogénico ( ? ) – Complexo de Marmelar

Detectamos dois horizontes neste complexo : aos calcários da base sucedem-se depósitos detriticos grosseiros por vezes muito consolidados. Os calcários são compactos, mais ou menos dolomíticos, levemente areníticos, pouco argilosos, brancos ou rosados; apresentam, frequentemente, fenómenos de silificação e de impregnação manganésifera.

Séries cristalofílicas, Azóicas, de idade indeterminada

Também nas séries cristalofílicas coexistem calcários e dolomitos que se compõem, principalmente, de carbonatos (dolomite, calcite e alguma anquerite) em proporções variáveis, por vezes acompanhados de clorite, de sericite, de quartzo, de magnetite, de hematite e raramente de pirolusite. Estas rochas nalguns casos, são detentoras de tons variados conforme a predominância de determinados elementos.

Ao Sul de Moura, continuamos a assinalar a presença de calcários associados a afloramentos de quartzitos.

Os mármorees muito abundantes e de notória diversidade no nosso país, são designados, entre outros factores, pelo seu aspecto, cor e composição. Os incolores são tanto mais apreciados, quanto mais pura e uniforme for a sua cor, não se devendo ainda esquecer algumas variedades dos “mármorees barbilhos”, em transição dos mármorees negros para os brancos.<sup>69</sup>

*«No Alentejo, em Extremoz, Vila Viçosa e Viana encontram-se belos mármorees brancos, muito cristalinos e sacaróides, de textura umas vezes granulares e outras lamelar, que se podem empregar como pedras de ornamentação (...)»<sup>70</sup>.*

À cabeça dos mármorees de melhor qualidade destacaremos os de Vila Viçosa e os de Extremoz, com papel importante na nossa economia, em virtude do favor de que gozam no estrangeiro, competindo com os de Carra-

<sup>68</sup> A. Carvalhosa ; A Galopim Carvalho, *ob. cit.* (1970) pp. 14-15.

<sup>69</sup> J. Segurado, *ob. cit.*, (1947) p. 61.

<sup>70</sup> Eida de Castro, M. Cravo, *A Civilização e a Deterioração dos Monumentos de Pedra – Acção da poluição atmosférica sobre as pedras*, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, 1987, p. 4.

ra. Não deixaremos, todavia, de realçar que as pedreiras de Borba, de Bencatel, de Serpa e de Moura também fornecem mármore apreciados nos mercados da especialidade, em razão do seu inegável valor.

Os calcários são pedras de construção, tanto para alvenaria, como para cantaria, e ainda para o fabrico de cal. Tal facto, sucede com o mármore, material de emprego muito corrente nas edificações, sob a forma de blocos, em consequência da sua solidez e resistência especialmente apropriadas á realização de determinados trabalhos. A sua preparação depende muito do destino da obra em questão: será talhado ou utilizado irregularmente se for aplicado nas argamassas.

Para que esta pedra se torne mais resistente às variações climáticas e, portanto, ao desgaste, deve polir-se a superfície exposta a essas oscilações. Ainda de considerar que o calcário melhor, quando disposto em direcção perpendicular ao plano sob o qual assenta no jazigo ou leito da pedreira, e que a exigência da escolha - sempre condicionada pelo uso pretendido – evitará o aparecimento de futuras patologias químicas ou físicas.

Além disso os calcários, – o mármore incluído – desempenham um papel importantíssimo para a obtenção da cal, tão usada como principal constituinte adesivo das argamassas.

#### Patologias

Este material de construção pode conter fissuras estruturais susceptíveis de se agravarem se for sujeito a esforços excessivos, como por exemplo, se vier a ser aplicado em obra.

Sublinhamos que a sua maior patologia está inerente ao decaimento, isto é, desagrega-se de modo lento, quando sujeito à humidade, à poluição atmosférica, à exposição solar, etc.

Não cabendo no âmbito do nosso trabalho descrever as diferentes acções de poluentes, citaremos, apenas, a título de exemplo o dióxido de carbono, referido por Elda de Castro por Maria do Rosário Cravo, na sua obra “A Civilização e a Deterioração dos Monumentos de Pedra” o seguinte:

*«O dióxido de carbono é, como se referiu, um constituinte normal da atmosfera e em condições naturais a sua proporção mantém-se sensivelmente constante, pois embora esteja sempre a ser produzido pela respiração dos homens e dos animais, o equilíbrio é restabelecido pelas plantas através da fotossíntese. Porém, quando a sua concentração aumenta muito, nas atmosferas urbanas e industriais, pode ser considerado como um poluente. Com efeito, o CO<sub>2</sub> dissolve-se nas águas das chuvas segundo a reacção : CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O → ( CO<sub>2</sub> . H<sub>2</sub>O).»<sup>71</sup>*

A eliminação das patologias não é um problema simples, envolve muitos conhecimentos de base, sem os quais o resultado pode ser um insucesso.

---

<sup>71</sup> *Idem*, p.4.



*«Importa pois, em qualquer problema de conservação de pedras, começar por estudar os parâmetros que se ligam com a sua alteração e que, em primeira aproximação, podem dividir-se em dois grandes grupos: um diz respeito à natureza da própria pedra ( características físicas, químicas e mineralógicas) e o outro trata dos factores extrínsecos que provocam essa alteração»* <sup>72</sup>.

Algumas patologias poderão ser solucionadas por limpeza, com o objectivo de se eliminar tudo, quanto seja prejudicial à pedra. No entanto não deve ser esquecido que a superfície primitiva da pedra deverá ser conservada <sup>73</sup>.

Se houver um estado avançado de deteriorização, a limpeza pode ser prejudicial, por conduzir a perdas de material, e poderá então ser necessário recorrer a uma consolidação prévia que, naturalmente, irá condicionar o método de limpeza a escolher. Tem de haver então grande prudência no uso da limpeza, quando se trata de pedras alteradas, pois os processos podem ser inadequados <sup>74</sup>.

Os métodos de limpeza que podem provocar estragos e portanto não aconselháveis são os ácidos, álcalis, jactos de partículas abrasivas, jactos de partículas abrasivas com água, ferramentas mecânicas, jactos de água ou vapor sob pressão, chama de maçarico ou combustível líquido, etc. Os métodos aconselháveis serão os seguintes : pulverização de água, pastas de argilas absorventes, pastas gelatinosas dissolventes e microjacto de precisão de partículas abrasivas <sup>75</sup>.

Na ausência de métodos totalmente eficazes, a sua escolha deverá ser efectuada não só de forma rigorosa, mas ainda concretizada por pessoal qualificado e experiente.

Fernando Henriques defende, afincadamente, os cuidados a haver na conservação de um edifício em pedra, alertando-nos para o seguinte: *«Uma última questão que importa analisar é referente às operações de limpeza efectuadas em edifícios de pedra. Como é sabido , a forte poluição dos tempos actuais dá origem a que as partículas sólidas em suspensão no ar se depositem nos edifícios, alterando o seu aspecto e contribuindo para a sua degradação. Nos edifícios de pedra é necessário proceder a operações de limpeza como forma de remover a sujidade existente. Simplesmente, estas operações devem ser apenas isso mesmo, ou seja, destinadas a remover apenas a sujidade sem alterar a patine do edifício. Para além dos cuidados necessários para garantir que a pedra não seja alterada, deve também ser garantido que a patine não é removida, porquanto, ao traduzir a passagem dos anos sobre o edifício, ela faz parte integrante do conjunto e como tal deve ser respeitada»* <sup>76</sup>.

<sup>72</sup> Elda de Castro, *A conservação de monumentos em pedra – Introdução*, Memória nº 627, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, 1984, p. 1.

<sup>73</sup> *Idem*, p. 2

<sup>74</sup> *Idem*, p. 2

<sup>75</sup> *Idem*, pp. 2-3.

<sup>76</sup> Fernando Henriques, *Conservação do Património Histórico Edificado*, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa, 1991, p. 27.

## Areias

O tema das areias vem integrado neste trabalho com o intuito de se dar a entender a integração destes elementos na concretização de argamassas, materiais essenciais para a construção.

*«As areias representam um papel muito importante no comportamento das argamassas. Podemos afirmar que a má qualidade dos agregados assume uma influência tão determinante como a má qualidade da cal empregue»<sup>77</sup>.*

As areias têm origem na desintegração natural ou artificial de rochas. Consoante a composição dessas rochas, assim será o tipo de areia obtido :

- quimicamente, podemos considerar areias silíceas (quartzosas e graníticas), calcárias e argilosas, segundo o mineral dominante;
- quanto à sua proveniência, podemos considerar as areias de mina, de rio, de mar, areia artificial, saibro, pó de pedra, et.;
- quanto à granulometria referir as areias em grão grosso, médio, fino e muito fino;
- e, de novo quanto ao tipo de grãos : as de arestas vivas, angulosas ou se são arredondados.

Pelo que anteriormente referimos, as areias desempenham um papel fundamental no comportamento das argamassas, um papel importante como o da cal.

*«La arena, para mezclarla con la cal, debe ser limpia, suelta y nada terrosa. Se conoce su bondad cuando, tomándola en la mano y estregándola, cruje, dejando después la mano limpia, sin polvo ni tierra pegada. La mejor se saca de minas; la de ríos también es buena si con la frotación no ha perdido los ángulos y tomado figura redonda, y la de mar puede usarse con ciertas precauciones cuando no la hay de mina o de río. El principal cuidado que se ha de tener es en que no sea terrosa, pues si lo fuere la mezcla que con ella se haga nunca tendrá consistencia bastante para resistir la humedad. Donde no hay buena arena, como sucede e n algunas partes, se puede suplir con arcilla quemada y molida»<sup>78</sup>.*

*«A dureza do agregado e a granulometria exerce uma influência determinante na resistência das argamassas.»<sup>79</sup>*

Nos trabalhos da construção aplica-se mais a areia silícea do que a calcária e a argilosa.

Os grãos de areia devem ter de preferência, superfícies agudas e aresta vivas, isto é, serem grãos angulosos e

<sup>77</sup> José Aguiar, Estudos Cromáticos nas Intervenções de Conservação em Centros históricos, Reapropriação dos Saberes, Restituição por Referência às práticas Históricas– A preparação de argamassas, Dissertação de doutoramento, Universidade de Évora, 1999 p. 290.

<sup>78</sup> Ignacio Gárate Rojas, *Artes de la Cal – Arena*, Ediciones de la Universidad de Alcalá de Henares, Instituto Español de Arquitectura, I.C.R.B.C., 1993, p. 83.

<sup>79</sup> M. Margalha, *O Uso da Cal em Argamassas no Alentejo – Constituição das argamassas – areia e a água*, Dissertação de Mestrado em Recuperação do Património Arquitectónico e Paisagístico, Universidade de Évora, Évora, 1997, p. 53.

ásperos ao tacto, favorecendo não só a carbonatação da cal, mas dotando também os revestimentos de maior resistência física e de maior coesão aos revestimentos.

A areia de mina, mais áspera, apresenta este tipo de grão, o que permite um melhor trabalho, visto poder conter uma maior percentagem de argila que pode alterar a sua aplicação. « *Se houver uma percentagem elevada de argila deixam de aderir à cal, além de que na sua preparação da argamassa é exigida a adição de uma maior quantidade de água o que pode originar fenómenos de retracção nos revestimentos* »<sup>80</sup>.

Por sua vez a areia de rio sendo mais pura, apresenta por vezes, grão rolado que dá menor resistência às argamassas.

O ideal é que a areia que se utiliza nas argamassas tenha uma granulometria simultaneamente de grãos mais fino e de grãos mais grosso, de modo a que os espaços vazios destes últimos sejam preenchidos pelos grãos mais finos, adquirindo-se, assim, uma argamassa mais consistente.

As areias do mar devem ser as menos utilizadas, não só pelos seus grãos serem muito rolados, mas também pela presença de sais na sua composição, o que prejudicará grandemente os paramentos aquando da sua aplicação nas argamassas.

*«Las arenas de playa son finas de grano, com escasas aristas, pero com sales alcalinas, por lo que deben ser bien lavadas»*<sup>81</sup>.

Para o estudo das areias provavelmente utilizadas, na construção dos edifícios dos dois casos de estudo deste trabalho, é pertinente, em nossa opinião, analisaremos de novo - a Carta Geológica de Portugal – Nota explicativa da folha 43- B relativa ao material presente na envolvente natural de Moura<sup>82</sup>.

#### Depósitos Modernos e plio - plistocénicos

Pela análise da Carta Geológica de Moura, concluímos que as aluviões existem principalmente em todos os afluentes do Guadiana, em especial nos ramos que correm sobre a superfície geral, de muito pequeno declive e, geralmente, pouco encaixados nela.

*«Estas aluviões são constituídas por areias de diferentes calibres, mais ou menos argilosas e por calhaus, em geral subangulosos. Tal composição, bem como a natureza e forma dos calhaus, varia de local para local, em função das formações geológicas atravessadas»*<sup>83</sup>.

O Guadiana é pobre em aluviões. Estas resumem-se a calhaus rolados e a areias soltas que se acumulam, sobretudo, nas margens convexas dos meandros, ou a montante de estrangulamentos locais do vale. O Ardila,

<sup>80</sup> *Idem*, p. 53

<sup>81</sup> I. Rojas, *ob. cit.*, (1993) p. 84.

<sup>82</sup> Galopim Carvalho; A. Carvalhosa, *Carta Geológica de Portugal – Notícia explicativa da folha 43-B Moura*, e.d. Serviços Geológicos de Portugal, Lisboa, 1970, p.7.

<sup>83</sup> *Idem*, p. 8.

afluente do Guadiana, possui dois troços com aluviões importantes : um a Norte de Moura, na defesa se S. Brás, a montante de um estrangulamento do vale, outro, na confluência com o Guadiana.

Estes materiais das aluviões são e foram certamente muito utilizados como material construtivo, isto é, como elementos constituintes das argamassas para o levantamento de paredes <sup>84</sup>.

Na discriminação dos níveis dos terraços do Guadiana, Mariano Feio considera quatro níveis: 0,1,2,3 que correspondem escalonados aos níveis 12-15m, 25-35m, 50-60m e 80-90m. Os terraços do Guadiana a juzante do Ardila <sup>85</sup>.

Os terraços fluviais apresentam por vezes aspectos diferentes : os inferiores distinguem-se dos demais, pela sua superfície revestida por um material muito fino - uma areia argilosa, quase uma nata – na qual não existem praticamente seixos, ao nível 25-35 aparecem seixos quartzo-ângulosos, correlacionados com a natureza do substrato local; nos terraços 50-60 detectamos a presença de cascalheira na base do depósito, coberta por formações areno-argilosas finas, em quase toda a extensão; ao nível 80-90 encontram-se depósitos, raros, mais espessos, constituídos por alternâncias de cascalheiras grosseiras e de leitos areno-argilosos, em geral de forte coloração vermelha <sup>86</sup>.

No Miocénico - Complexo de Moura, existem depósitos de detritos grosseiros correspondentes à formação sedimentar que antecede a deposição dos calcários lacustres já referidos, são constituídos por arenitos de grão mais ou menos grosseiro e de cimento argiloso; na constituição dos detritos grosseiros entram calhaus de quartzo; geralmente pouco rolados; a fracção arenosa é formada por grãos de quartzo, algum xisto e por cimento de argila.

No Paleogénico – Complexo de Marmelar, existem também depósitos de detritos grosseiros.

As cascalheiras intercaladas são constituídas, essencialmente, por calhaus grosseiros, angulosos e subângulosos de quartzo de filões, em percentagens muito inferiores, por micaxistos, por rochas verdes, por corneanas e por quartzitos negros

Dos diferentes tipos de rochas detríticas detectadas nesta região, salientamos as areias, os saibros, etc, que tiveram e têm com certeza grande aplicação ao longo da história na construção de edifícios em Moura, nomeadamente no Castelo e na Mouraria. Foram aplicadas na feitura de argamassas a serem utilizadas nas fundações, no levantamento de alvenarias de pedra irregular, na taipa e na alvenaria de tijolo e ainda no revestimento destas.

<sup>84</sup> Estes terraços são : «(...) extensas superfícies horizontais escalonadas a vários níveis, cobertas por calhaus rolados de calibre mediano compreendido entre 13 a 15 cm, embora não sejam raros os blocos a 20 a 30 cm. Quanto à natureza petrográfica, são essencialmente constituídos por elementos de quartzitos vários, de quartzo filoniano e de metalidito, envolvidos em matriz areno-argilosa. Encontram-se, ainda, se bem que raramente, outros tipos petrográficos tais como granito, xisto metamórfico, comeana, etc.» *Idem*, p. 9.

<sup>85</sup> Mariano Feio, Terraços do Guadiana, *Separata do Tomo XXVII das Comunicações dos Serviços Geológicos de Portugal*, Direcção Geral de Minas e Serviços Geológicos, Lisboa, 1946, pp. 17-18.

<sup>86</sup> G. Carvalho; A. Carvalhosa, *ob. cit.*, (1970) pp. 10-11

Através de várias fontes de informação oral, ficámos elucidados de que sempre se utilizaram as areias finas de diferentes granulometrias extraídas do Rio Guadiana e do afluente Ardila, como possivelmente de outros tipos de depósitos da região de Moura.

#### d) Cal

Longa é a história da utilização da cal, na construção tradicional, intimamente ligada à cultura mediterrânica, o que, no entanto, não invalida que talvez tenha sido antecedida pela pedra, pela madeira e pela terra, mau grado ser um dos materiais mais antigos de que o homem se serviu.

Sabe-se que foi utilizada no estuque das pirâmides do Egipto (4000 a 2000 a.C.). Como nessa época a construção era de pedra sobre pedra, fazia-se uma argamassa mole de gesso, usada como lubrificante auxiliar da colocação correcta das enormes pedras das suas pirâmides <sup>87</sup>.

Talvez tivessem sido os Gregos, os primeiros, a empregar a cal como argamassa de revestimento, começaram por a misturar com areia, tendo-lhes adicionado mais tarde a pedra de santorini, (uma posolana conjunto rico em silicas), constituindo assim um ligante hidráulico que apresentava, como principal característica, o facto de ganhar presa debaixo de água <sup>88</sup>.

Os Etruscos, há mais de 2500 anos, deixaram testemunhos da utilização da cal nas alvenarias das cisternas e de túmulos ainda existentes <sup>89</sup>.

Foi no Império Romano que se desenvolveu a “arte das argamassas”, arte essa que se manteve dezanove séculos <sup>90</sup>. Edificaram-se grandes construções como basílicas, aquedutos, anfiteatros e muitas outras, nos quais surgiram novos elementos arquitectónicos tais como a cúpula, as abóbadas, os arcos de volta perfeita, com a aplicação das argamassas, onde a cal teve um papel relevante.

Através da análise de argamassas dessa época, foi possível detectar a sua grande resistência e durabilidade. Jorge de Alarcão afirma o seguinte: «*Quanto à cal hidráulica dos Romanos, o cimento moderno substituiu-a mas não a ultrapassou em resistência*» <sup>91</sup>.

Por pesquisas arqueológicas levadas a cabo no Alentejo tem-se vindo a comprovar como a cal foi um material muito usado na construção durante o Período Islâmico.

Já se fizeram estudos de argamassas tradicionais em vários edifícios construídos entre o séc. XIV e o séc. XVIII, que nos revelaram que aquelas se baseavam, sobretudo, na aplicação do traço com as seguintes proporções 1:

<sup>87</sup> Rui Mateus, ob. cit., (1995) p. 142. Sobre o assunto veja-se também Ignácio Rojas, ob. cit., (1993) pp. 62-64.

<sup>88</sup> M. Margalha, ob. cit., (1997) p.5.

<sup>89</sup> *Idem*, p. 5.

<sup>90</sup> R. Mateus, ob. cit., (1997) p. 142.

<sup>91</sup> Jorge Alarcão, Argamassas na Antiguidade, em «*História*» nº2, Lisboa, Projornal, 1978, p.20, em M. Margalha, ob. cit., (1997) p. 6.

3 (um volume de cal: 3 volumes de areia, apesar de se terem utilizado na época outros traços, mas com menos destaque 1:1/2, 1:1 ou 1:2 <sup>92</sup>.

Posteriormente, no séc. XIX, o uso do cimento passou a ser um hábito constante na construção civil. No entanto, devido ao seu uso, assistiu-se a uma notória regressão na durabilidade dos revestimentos aplicados nos edifícios (fissuras e fendas generalizadas). Procedeu-se, então a uma renovação dos traços utilizados, através da junção de uma determinada percentagem de cal, empregando-se os seguintes traços: 1 cimento: 1 cal: 6 areia ou 1 cimento: 2 cal: 9 areia). Obtiveram-se argamassas concretizadas com proporções mais plásticas, facultando-se assim aos edifícios, maior durabilidade e resistência.

Podemos, por conseguinte, referir que no Alentejo a cal foi largamente utilizada na construção, como material constituinte de argamassas, aplicadas na concretização de fundações, de levantamento e de revestimento de paramentos, assim como ainda na sua caiação. Actualmente este material é sobretudo aplicado na conservação de edifícios antigos.

#### Processo tradicional de fabrico da cal

Muitos são os fornos tradicionais, encontrados em França, Inglaterra, Alemanha, cuja construção, remonta com todas as probabilidades, às eras longínquas da ocupação romana. Em Portugal, apesar de ainda existirem vestígios de inúmeros fornos tradicionais antigos, presentemente, torna-se ainda muito difícil fixar a datação certa da sua origem. Contudo, supõe-se que pelo menos alguns deles serão oriundos das décadas correspondentes ao domínio dos Romanos e que outros terão sido construídos na Idade Média <sup>93</sup>.

Embora o processo tradicional de fabrico da cal tenha sido ao longo dos tempos, uma actividade profissional bem presente no nosso país, nomeadamente no Alentejo, sobretudo no concelho de Moura, convém realçar que a morfologia dos fornos, assim como do processo de cozedura certamente, alterado ao longo dos séculos, nunca deixou de cumprir as suas funções.

Constatámos a realidade supracitada, quando na companhia do Sr. João da Mouca, realizámos uma visita de prospecção na área limítrofe de Moura, com o intuito de nos inteirmos *in loco* da presença deste processo tradicional, de facto comprovado pela existência de vários fornos, quer extintos, quer em actividade, como é o caso de alguns.

Na zona da Forca ( propriedade agrícola) encontrámos vários fornos de produção de cal branca, estando três ainda em funcionamento e um em extinção. Neste local pudemos além disso observar os vestígios de outro, de produção de cal preta. Na zona de Margaçal, assinalámos outro forno de cal branca em funcionamento e na

<sup>92</sup> Veja-se Ignácio Rojas, *ob. cit* (1993), pp. 70-71.

<sup>93</sup> M. Margalha, *ob. cit*, (1997) p. 7.

4. Casos de estudo: Área Intra-Muros do Castelo e o Bairro da Mouraria

zona do Carrascal (propriedade agrícola, junto à estrada para Barrancos), deparámos com presença a de outro forno de cal preta em extinção.

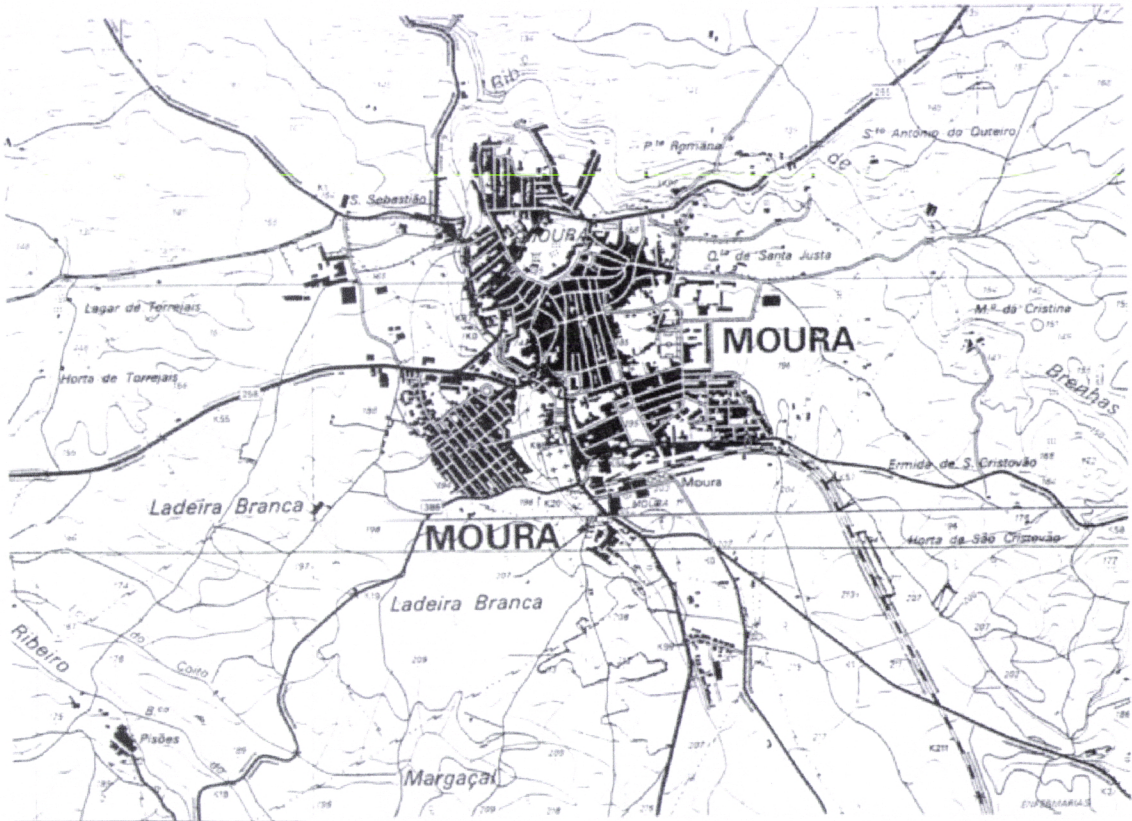


Fig. 4.311 – Concelho de Moura, localização dos fornos de cal (C.M.M.)



Fig. 4.312 e Fig. 4.313 – Forno de cal branca e de cal preta em extinção na área limítrofe de Moura, e no Carrascal (fotos da autora)

4. Casos de estudo: Área Intra-Muros do Castelo e o Bairro da Mouraria



Fig. 4.314, Fig. 4.315 e Fig. 4.316 – Fornos de cal branca em funcionamento na área limítrofe de Moura (fotos da autora)

Por informações então obtidas, ficámos elucidados de que existiram muitos mais fornos tanto de produção de cal branca como de cal preta, nos arredores de Moura, e de que estes últimos apresentavam maiores dimensões do que os fornos de cal branca.

Pelo conhecimento, interesse e boa vontade do Sr. João da Mouca tivemos oportunidade de contactar com o Sr. José Valério ( actual caleiro), com o objectivo de conhecermos *in loco*, não só, o seu forno tradicional de produção de cal branca, localizado na área limítrofe de Moura, designada por Margaçal, (já anteriormente referida), como ainda de o observarmos em funcionamento, pelo que nos foi possível ficarmos a par das várias fases do fabrico da cal viva, a partir dos calcários.

O Sr. José Valério informou-nos ainda de que a produção de cal foi sempre uma actividade tradicional presente no seio de várias famílias de Moura, passada de geração em geração, inclusive a sua.

Recuando à sua infância, recorda-se de terem existido inúmeros fornos de cal em funcionamento no concelho de Moura e de que, por tanto, se assistia a um comércio intenso desse material em aglomerados urbanos próximos e distantes de Moura, como Serpa, Sto. Aleixo, Safara, Beja Vidigueira, Mourão, Évora, etc.

Face a esta actividade produtiva da Moura de outrora, publicaram-se posturas regulamentares inerentes ao fabrico e à comercialização da cal. Abaixo transcreveremos os artigos dessas deliberações camarárias relativas à matéria em questão.



**« CODIGO DE POSTURAS MUNICIPAES DO CONCELHO DE MOURA - 1923**

*CAPITULO XI – Disposições relativas a cal d`obra e lavor*

*Art. 114º*

*Aquele que fabricar cal para construções não a poderá vender, quer em pedra, quer derregada, senão por metro cúbico; sob pena de 2\$000 de multa.*

*Único. Exceptua-se porção, que o comprador exigir, inferior a um metro cúbico; que será vendida a peso e pelo preço corrente; e bem assim a cal branca que também será vendida a peso a sob a mesma a pena d`este artigo.*

*Art. 116º*

*Aquele que vender qualquer dos materiaes mencionados nos artigos anteriores, sem estarem bem cozidos incorre na pena de 2\$000 réis de multa, sendo obrigado além d`isso a aceitar do comprador o material mal preparado e a dar-lhe outro em boas condições»<sup>94</sup>.*

Presentemente, o Sr. Valério admite que o fabrico tradicional é uma actividade que exige muito esforço e que está a cair no esquecimento, não só pela pouca rentabilidade que oferece como pela existência de outros tipos de cal, obtida em fornos industriais, materiais esses bem divulgados e aceites nos mercados da especialidade.

**Matéria prima utilizada no fabrico da cal**

A matéria-prima era, geralmente, adquirida nos afloramentos rochosos com aptidão para a produção da cal, quer se tratasse de terrenos mais antigos ou mais modernos.

A cal obtém-se através de rochas, como os calcários, cuja composição química básica é constituída pelo carbonato de cálcio, se bem que possa incluir outras substâncias diferentes como a alumina, a sílica e outros minerais.

«Estes materiais fornecem diferentes propriedades às cais, assim como às suas características de endurecimento, desde o lento processo de carbonatação da cal pura à capacidade de endurecimento em presença da água das cais eminentemente hidráulicas»<sup>95</sup>.

Normalmente, os fornos de produção de cal localizavam-se perto dos locais de extracção de matéria-prima, o que facilitava o processo de obtenção de cal viva. Nos fornos tradicionais que ainda estão em actividade no Alentejo, a matéria prima utilizada para a obtenção da cal são os calcários e os mármore.

<sup>94</sup> Sobre o assunto veja-se anexo VIII – Posturas Regulamentares de Moura.

<sup>95</sup> J. Aguiar, *ob. cit.*, (1999) p. 206.

Através dos contactos com o Sr. Valério, ficámos elucidados acerca dos locais de extracção e recolha da matéria prima para o fabrico actual da cal. Hoje em dia a extracção do caliço realiza-se, no concelho de Moura, em Talabita, Escuteis e Marim e no concelho de Serpa, nomeadamente, em Sardinha, Panasco, Caliços e Covas.

Antigamente as pedras para os fornos eram vendidas nas pedreiras já partidas, a preços muito baixos, pois eram consideradas como desperdícios resultantes da exploração. Actualmente, com os avanços da tecnologia, essas obras diminuíram substancialmente, pelo que, na maior parte dos casos, são os próprios donos dos fornos que têm de partir a pedra, propositadamente, para cozer.

Para além da escolha da pedra ser muito importante para a produção de boa cal, a escolha do combustível correcto é igualmente essencial para essa operação.

No funcionamento dos fornos artesanais sempre se utilizou madeira, troncos finos, ramos de árvores, arbustos e canas. No entanto, note-se que a cal obtida com a utilização da madeira é de melhor qualidade, é mais pura, e poderá ser aplicada em trabalhos de revestimento. As impurezas resultantes das cozeduras, não têm qualquer interferência no produto final.

Se o combustível utilizado for o carvão, a cal já apresentará mais impurezas difíceis de separar, sendo portanto de pior qualidade. Terá como aplicação as argamassas a colocar em trabalhos de menor importância, cuja segurança estrutural e qualidade não estejam em causa.

Através dos contactos que estabelecemos com o Sr. Valério e com outros produtores da zona de Moura, chegámos à conclusão de que se inclinam, de preferência, para a utilização da madeira como combustível, especialmente quando originária do eucalipto, do sobreiro e da azinheira. No entanto, advertiram de que sendo a última mais rija, produz muito calor, logo, com consequências negativas : a cal coze demais e adquire uma coloração escura. A madeira deve ser utilizada de preferência verde, com alguma rama, de modo a que a combustão se dê lentamente, donde podemos concluir que o combustível utilizado na cozedura do calcário pode alterar as características da cal.

Explicação do processo tradicional da produção de cal

O forno tradicional de produção de cal branca é constituído por uma câmara de forma cilíndrica, onde se distinguem várias partes, como os desenhos indicam.

4. Casos de estudo: Área Intra-Muros do Castelo e o Bairro da Mouraria

Legenda:

1. Astia do forno
2. Queixal
3. Sentel
4. Caldeira
5. Peito
6. Porta – corredora, paredes

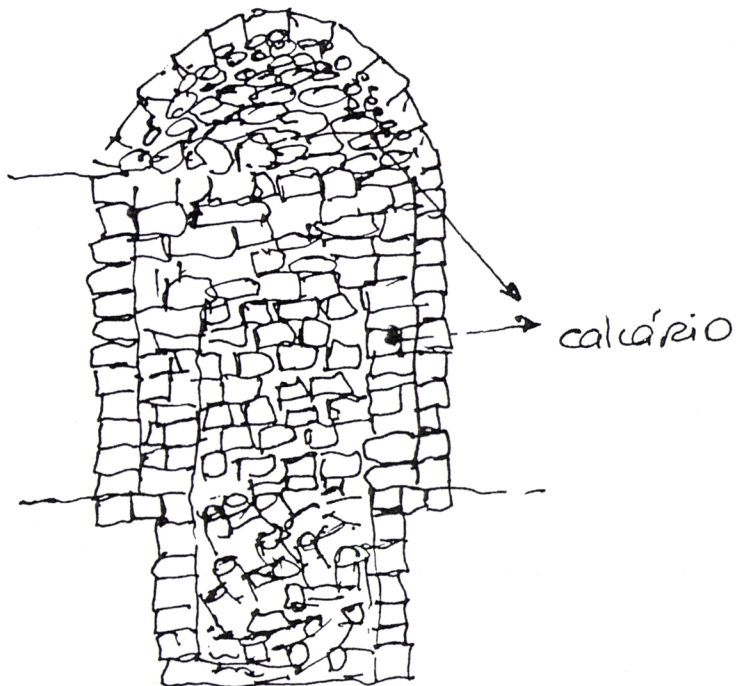
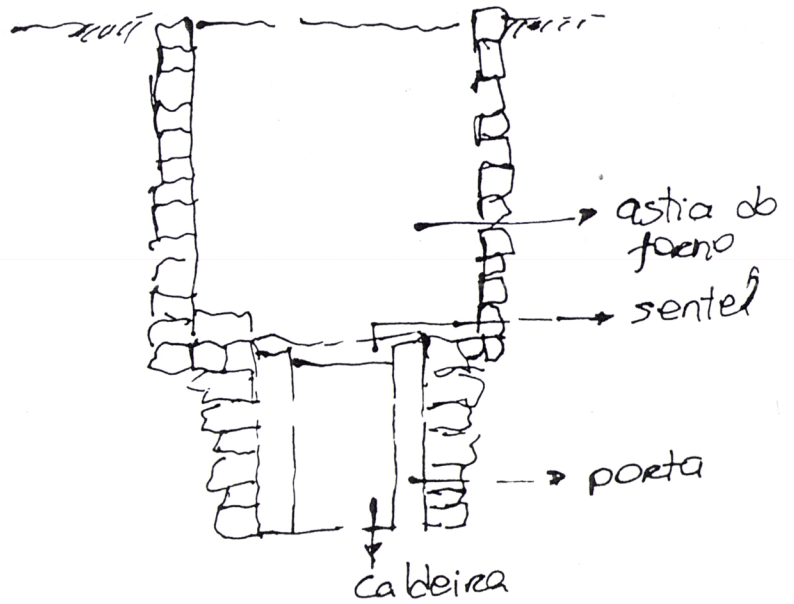


Fig. 4.317 – Moura, Forno de cal branca de Margaçal – corte (desenho da autora)

4. Casos de estudo: Área Intra-Muros do Castelo e o Bairro da Mouraria



Fig. 4.318 – Moura, forno de cal branca em Margaçal (foto da autora)

### Processo de produção de cal branca no forno de Margaçal

Na produção de cal branca é conveniente seguirem-se determinadas fases, a saber :

1ª fase – limpeza do forno, preparação/corte da pedra.

A preparação do forno consiste na sua limpeza pela tiragem das cinzas da cozedura anterior. As pedras são preparadas, pela extracção das impurezas através do corte com um machado.



Fig. 4.319 – Produção de cal branca, limpeza do forno através da tiragem da cinza (foto da autora)

4. Casos de estudo: Área Intra-Muros do Castelo e o Bairro da Mouraria



Fig. 4.320, Fig. 4.321 – *Idem*, corte da pedra (fotos da autora)



Fig. 4.322 – *Idem*, diferenciação entre pedra cortada e não cortada (foto da autora)

2ª fase - colocação da pedra no forno.

A colocação da pedra é importante de modo a que se obtenha uma cozedura uniforme. É colocada em camadas a partir do sentel até ao nível do terreno e, ao mesmo tempo que, enquanto se vai preenchendo a câmara com a pedra calcária, vai-se fechando a abertura do forno com tijolo e pedras.

4. Casos de estudo: Área Intra-Muros do Castelo e o Bairro da Mouraria



Fig. 4.323, Fig. 4.324 e Fig. 4.325 – *Idem*, colocação da pedra no forno (fotos da autora)

Acima do nível superior do terreno, a pedra é colocada, de maneira a formar uma cúpula, com a altura aproximadamente de 0.50 m. Todavia, há que ter em conta a colocação de pedra de menores dimensões, de modo que haja estabilidade, evitando-se um possível desmoronamento.



Fig. 4.326 – *Idem*, colocação da pedra no forno (foto da autora)

Em seguida, fecha-se a cúpula com materiais de vários tipos tais como: telhas, tijolo furado, tijolo maciço e algumas pedras. Procede-se então, à posterior aplicação do barro na parte inferior da cúpula, com o intuito de se taparem as frestas, visto o barro formar uma armação estável, ao cozer.



Fig. 4.327 – *Idem*, finalização da pedra no forno – fechamento da cúpula (foto da autora)

### 3ª fase – cozedura da pedra

Para a cozedura é necessário colocar na caldeira, a lenha que serve para atear o fogo. O tempo necessário ao cumprimento da cozedura varia, dependendo do tipo de pedra, do combustível aplicado, do tipo de forno e ainda das condições climáticas.

No forno que visitámos, a combustão exige um período de um dia e meio ( de noite e de dia). Tudo deve estar muito bem controlado a fim de que a cozedura não dure tempo demais, pondo em risco a qualidade do material, que pode ficar vitrificado, impedindo a hidratação.



Fig. 4.328 e Fig. 4.329 – *Idem*, cozedura da pedra (fotos da autora)

### 4ª fase – tiragem da pedra

A tiragem da pedra iniciou-se às 6h 30 m, após um arrefecimento de 24 horas. O Sr. Valério começou por remover os tijolos, telhas, pedras e outros materiais que cobriam a pedra pequena de cal, que seguidamente também foi afastada. Posteriormente retirou-se a cal viva .



Fig. 4.230, Fig. 4.231, Fig. 4.332 e Fig. 4.333 – *idem*, desmontagem da cobertura e tiragem da pedra do forno (fotos da autora)

O processo de obtenção da cal que acabámos de descrever, denomina-se calcinação, isto é, transformação dos calcários ou mármore em cal viva, pela acção do calor.

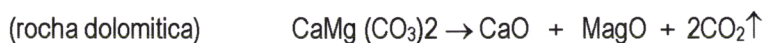
Convém salientar que os calcários são ricos em carbonato de cálcio -  $\text{CaCO}_3$ , e como rochas cálcicas ainda podem incluir na sua composição a dolomite –  $\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$  dando origem às rochas dolomíticas<sup>96</sup>.

### Calcinação

O calcário é calcinado em fornos como já referimos anteriormente.



cal viva



(cal viva)

<sup>96</sup> M. Margalha, *ob. cit.* (1997) p. 25. Veja-se Ignacio Garate Rojas, *Artes De Los yesos, Yeserías y Estucos*, Instituto Español de Arquitectura, MRRP, Universidad de Alcalá, 1999, p.59.



Para que se verifique o processo de calcinação relativamente à rocha cálcica, a temperatura de decomposição pode variar entre os 800°C e 1000°C. Na primeira fase do processo, a rocha liberta logo água e a partir de determinada temperatura inicia-se a decomposição do carbonato de cálcio (CaCO<sub>3</sub>), libertando-se CO<sub>2</sub> de que resulta a cal viva. Para que haja decomposição, a temperatura pode ser mais baixa, isto no caso do material conter impurezas<sup>97</sup>.

A decomposição da rocha dolomítica assemelha-se à do calcário, mas a temperatura a que se efectua a transformação oscila entre os 400°C e 480°C<sup>98</sup>.

A cal viva (óxido de cálcio - Oca), produto muito instável, ávido de água, logo facilmente hidratável, pode apresentar-se sob a forma de pedra ou de pó e sob as variantes de cal gorda, magra ou hidráulica segundo as rochas de origem<sup>99</sup>.

Ignacio Gárate Rojas no seu livro "Artes de la cal" define a cal viva deste modo: «*cal viva – La que se acaba de sacar del horno de la cal antes que se mate com el agua : es fuertissima en su calor y el mesmo fuego*»<sup>100</sup>.

«*A temperatura da calcinação da cal é particularmente importante porque afecta de forma decisiva a sua reactividade e futuras propriedades, influenciando a capacidade de hidratação (em pasta de cal, ou em pó) e a capacidade de reacção com o dióxido de carbono, no decorrer do processo de carbonatação* »<sup>101</sup>.

Posteriormente à calcinação podemos obter variados tipos de cal.

- « *Cal aérea – é um Óxido de Cálcio [ CaO] obtido por calcinação do calcário com teor não inferior a 95% de carbonato de cálcio (CaCO<sub>3</sub>) ou de cálcio e magnésio, em fornos, a temperaturas superiores a 900°C. A cal aérea pode ser cal gorda, cal magra e cal magnesianiana. Estas cals não têm propriedades hidráulicas o que significa que não endurecem sob a água* »<sup>102</sup>.

A cal aérea pode ser gorda ou magra :

« - *Cal gorda (ou cálcica) : Cal que resulta da calcinação de rochas calcárias quase puras com teores de carbonato não inferiores a 99%, com muito baixo teor de argila ou outras impurezas.*

- *Cal magra resulta da calcinação de rochas com mais impurezas do que as que fornecem a cal gorda (calcários impuros), apresentando um teor de argila e de outras impurezas entre 1 a 5%).*
- *Cal magnesianiana : Quando a rocha, da qual é fabricada a cal contém carbonato de cálcio e magnésio resulta numa cal com um teor em óxido superior a 20%.*

<sup>97</sup> *Idem*, p. 25.

<sup>98</sup> *Idem*, p. 25.

<sup>99</sup> *Idem*, p. 25.

<sup>100</sup> I. Rojas, *ob. cit.*, (1993) p. 86.

<sup>101</sup> J. Aguiar, *ob. cit.* (1999) p. 275.

<sup>102</sup> J. Aguiar; M. Tavares; I. Mendonça, *Fingidos de madeira e de Pedra – Breve historial, técnicas de execução de restauro e de conservação*, Lisboa, CENFIC, 1998, p. 70.

- *Cal hidráulica – é geralmente obtida da pedra calcária margosa, que contém uma apreciável quantidade de matéria argilosa ( 5 a 20%) produzindo um ligante com capacidades de endurecimento, mesmo em presença da água»*<sup>103</sup>

- Cal preta – resulta da calcinação da rocha dolomítica, contendo esta mais de 5% de oxido de magnésio.

Para a obtenção de cal destinada à construção procede-se à hidratação da cal viva supracitada, visto tratar-se de um produto instável carente de água.

### Hidratação

(cal cálcica)  $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2$

(cal apagada ou extinta)

(cal dolomítica)  $\text{CaO} + \text{MgO} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{Mg}(\text{OH})_2$

(cal apagada ou hidratada)

O oxido de cálcio - CaO e o oxido de magnésio - MgO em presença da água transformam-se em hidróxido de cálcio, Ca(OH)<sub>2</sub> e hidróxido de magnésio - Mg(OH)<sub>2</sub>, respectivamente<sup>104</sup>.

*«O produto obtido é o Hidróxido de Cálcio (cal apagada, ou cal extinta), que pode surgir amorfo e pulverulento (pó de cal, se a hidratação se processar em contacto com o ar ou por aspersão com água), ou com a consistência de uma pasta (pasta de cal), com um aspecto similar ao iogurte espesso (se a cal for hidratada por imersão), sobre a qual surge um liquido transparente, ou seja, uma solução saturada de hidróxido de cálcio (água de cal)»*<sup>105</sup>.

A cal viva ao contactar com a água aumenta consideravelmente de volume, chegando, por vezes, a atingir 3,5 vezes o seu volume primitivo. Segue-se a desagregação acompanhada de efervescência, de saída de vapores cáusticos e de calor.

Com a cal viva obtida no forno do Sr. Valério foi nos possível participarmos, com a sua ajuda, na obtenção da cal apagada e apreciar o fenómeno da hidratação.

<sup>103</sup> *Idem*, p.71. Veja-se este assunto também em J. Branco, *Manual do Pedreiro, Laboratório Nacional de Engenharia Civil, 1981, p.40.*

<sup>104</sup> M. Margalha, *ob. cit.*, (1997) p. 26. A propósito do assunto ver também Ignacio Garate Rojas, *ob. cit.*, (1999), p.59.

<sup>105</sup> J. Aguiar, *ob. cit.*, (1999) p. 280

Descrição sucinta do processo de hidratação da cal viva (derregamento da cal) executada no Alentejo, processo que se baseia na extinção da cal por imersão.



Fig. 4.334 – Processo de hidratação da cal viva, cal ensacada a fim de evitar a sua alteração pela entrada de ar ou humidade (foto da autora)

Fig. 4.335 – *Idem*, colocação de um pouco de água num balde de lata (foto da autora)

Fig. 4.336 – *Idem*, colocação da pedra no balde (foto da autora)

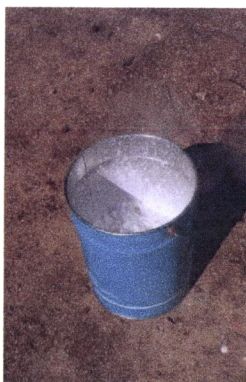


Fig. 4.337 e Fig. 4.338 – *Idem*, processamento da efervescência (fotos da autora)

Fig. 4.339 – *Idem*, terminada a efervescência mexe-se o conteúdo (foto da autora)

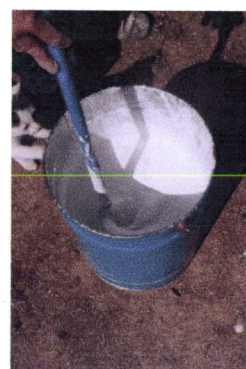
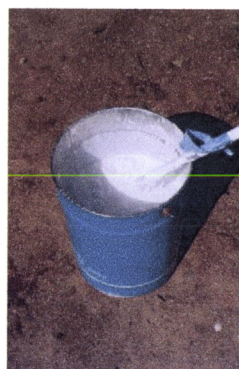


Fig. 4.340 e Fig. 4.341 - *Idem*, colocação de mais pedras no balde; posteriormente espera-se que entre novamente em ebulição (fotos da autora)

Fig. 4.342 – *Idem*, o processo de hidratação está concluído, devendo a cal ser bem tapada ( foto de autora)

A cal só deve ser aplicada na construção, após um repouso de dois dias

Posteriormente ao processo de hidratação, podemos obter diferentes tipos de cal, tais como:

« - Cal gorda - ao hidratar-se, produz uma pasta consistente, untuosa e macia.

- Cal magra - ao adicionar-se a água, forma uma pasta pouco consistente, aumenta de volume ao contrário da cal gorda, liberta mais calor e, em contacto com o ar, acaba por se reduzir a pó; dissolve-se completamente na água ao fim de longo tempo.

- Cal hidráulica pode endurecer e consolidar-se em ambiente húmido e debaixo de água»<sup>106</sup>.

- Cal preta hidrata numa forma mais lenta do que a cal branca, que se começa a desagregar quase imediatamente após lhe terem adicionado água.

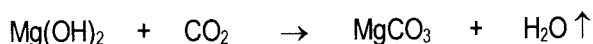
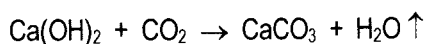
Como já referimos em anteriores observações, a cal preta utilizava-se no fabrico de argamassas essencialmente de assentamento e de revestimento, processo tradicional de construção que sempre foi utilizado em Moura, sobretudo no Bairro da Mouraria e, possivelmente, também, no edificado do espaço Intra - Muros do Castelo.

Partindo de informações obtidas de mestres de obras, esta cal era usada por poder ser facilmente misturada com os outros elementos de uma argamassa e por oferecer qualidades de garantia a um revestimento, protegendo o paramento de condições climatéricas agressivas (grande exposição à presença de água).

Obtida a cal hidratada, esta pode então ser aplicada em obra nos processos de caiação e de concretização de argamassas, quer de assentamentos, quer de revestimentos, etc.

Se as condições forem ideais, este processo terá êxito, isto é, dar-se-á o correcto endurecimento da cal.

### Carbonatação



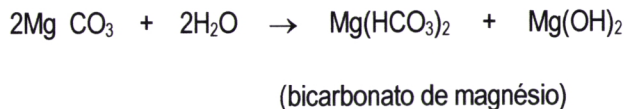
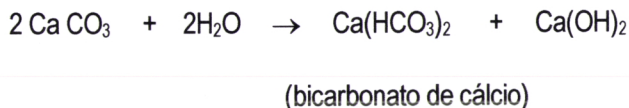
(carbonato de magnésio)

A cal hidratada, por carbonatação, reconstitui a pedra de que é proveniente. O endurecimento opera-se quando o hidróxido de cálcio e o hidróxido de magnésio absorvem o dióxido de carbono da atmosfera, reagindo e transformando-se em carbonatos de cálcio e carbonato de magnésio.

A reconstituição do carbonato de cálcio processa-se mais rapidamente do que a reconstituição do carbonato de magnésio, mas havendo em ambos uma libertação de água.

<sup>106</sup> J. Aguiar; J. Tavares; J. Mendonça, *ob. cit.*, (1998), p.71. A propósito deste assunto ver também J. Branco, *ob.cit.*,(1981), p.40 .

«O carbonato de cálcio e o carbonato de magnésio resultantes desta reacção têm uma génese diferente da rocha original e, em presença da água, transformam-se em bicarbonato de cálcio e bicarbonato de magnésio que são solúveis na água» <sup>107</sup>.



### Características da cal

- Geralmente a cal é branca, mas pode ter uma cor cinzenta, se apresentar impurezas.
- Em consequência da sua plasticidade, aplica-se facilmente nos paramentos.
- Quanto ao volume, a cal viva aumenta de volume em contacto com a água.
- O seu rendimento é estabelecido pela relação que existe entre o volume resultante da pasta e o primitivo volume da cal viva. Por vezes esse rendimento chega a ser três vezes mais : por exemplo, com 50 litros de cal viva, podem-se obter cerca de 150 litros de cal em pasta.
- A cal tem a capacidade de absorver humidades ambientais se houver um excesso de massas de vapor de água, mas, em contrapartida, se porventura, o ambiente estiver seco, a cal libertará humidade. Podemos, pois, considerá-la um regulador da humidade.
- A utilização da cal hidratada permite maior conforto térmico, do que a utilização de um ligante hidráulico.
- Tem uma acção anti-fúngica.
- Relativamente à resistência mecânica, esta só se obtém a longo prazo <sup>108</sup>.

### Aplicação da cal

A cal utilizada, desde a mais remota Antiguidade, no fabrico de argamassas de cal para o assentamento de alvenarias e revestimentos de paramentos, pode ainda ser aplicada na decoração, através de pintura de cal e caiação.

<sup>107</sup> M. Margalha, *ob. cit.*, (1997) p. 26. Sobre o assunto ver também Ignácio Garate Rojas, *ob.cit.* (1993) p.86.

<sup>108</sup> Veja-se sobre o assunto Ignácio Garate Rojas, *ob. cit.*, (1999), p.60.

Conforme a obra, assim o tipo de cal terá de ser escolhido. Nos acabamentos (guarnecimentos e pinturas) usa-se mais a cal branca gorda e em pasta. Para outros fins, como alvenarias de assentamento e rebocos, empregam-se mais a cal parda, a cal preta e até as cais dolomíticas.

Infelizmente, hoje em dia, a utilização da cal de fabrico tradicional, mesmo na execução de argamassas está a atravessar um mau momento, a ser posta em causa : tem que contar com a concorrência da cal de fabrico industrial e que competir com os produtos estrangeiros. Portugal importa argamassas que se concretizam rapidamente : pela simples junção de água, ficam prontas a serem aplicadas em obra.

Embora se trate de uma realidade, por assim dizer incontornável, não se devem baixar os braços, mas pelo contrário, mas enfrentá-la e combatê-la, divulgando-se cada vez mais as características, as vantagens e a importância da cal produzida em fornos artesanais, que tanto contribui para a excelência das argamassas, encaradas, como um elemento chave na construção.

O conhecimento e a compreensão desta realidade explicam que ao longo dos tempos, sempre houve uma grande preocupação com a preparação das argamassas de cal, com a escolha das matérias-primas necessárias à sua execução e, a finalizar, com as requeridas técnicas de aplicação.

A sua preparação depende da boa qualidade da cal , e do tipo de areia e de água utilizados. A todos estes elementos se atribui um papel importantíssimo, para o comportamento da argamassa, como material de construção.

*«Sabemos hoje que o controlo da quantidade de água empregue para fazer uma argamassa de cal é fulcral para os resultados obtidos. Um excesso de água na amassadura provoca uma excessiva retracção»<sup>109</sup>.*

A definição dos traços correctos empregues em determinadas circunstâncias estão na base do sucesso da argamassa em obra.

Por seu lado a acção de trabalhar as argamassas, isto é, de misturar a cal com a areia também deve ser executada de um modo correcto. Ao referir-se-lhe o Sr. João da Mouca informou-nos do processo usado antigamente e que passamos a descrever :

- deitava-se a cal apagada em pasta sobre um estrado de madeira, ou amassadouro;
- de seguida era mexida com uma enxada e batida com um pilão para lhe dar uma certa fluidez;
- adicionava-se-lhe, depois, areia em pequenas quantidades, de modo a que a argamassa apresentasse um aspecto homogéneo.
- Juntava-se-lhe simultaneamente água, a pouco e pouco, para que o produto tivesse a semi-fluidez indispensável.

---

<sup>109</sup> J. Aguiar, *ob. cit.*, (1999) p. 287.

Tal como no exemplo anterior, devem misturar-se cuidadosamente todos os ingredientes, quando se utiliza a cal em pó para a execução de argamassas : juntar-se— lhe - á, primeiramente em seco, areia e só depois se lhe acrescentará água, tudo nas correctas proporções.

Segundo José Aguiar, a caição é um « (...) *um processo de pintura de muito baixa tecnicidade, pelo que geralmente não era executado pelos pintores, ou pelos mestres pintores, sendo antes um trabalho de pedreiros e seus serventes, em obra nova, ou dos próprios utilizadores dos edifícios (sobretudo as mulheres), para manutenção. Não obrigando ao domínio de capacidades artísticas ou técnicas muito particulares, uma pintura de cal de boa qualidade exige, no entanto, a disponibilidade de boas matérias primas e uma cuidadosa execução prática.*

*A forma mais básica de caição consiste em dispersar pasta de cal em água pura, até se obter uma pasta fluída com o aspecto de uma leitada quase transparente, de forma a não deixar traços ao passar com a brocha pela parede»<sup>110</sup>.*

Através de consultas orais e bibliográfica, concluímos que normalmente em paramentos novos não se aplicavam mais do que três demãos, isto é, três camadas de cal, reduzidas a duas quando se trata de manutenção. Apesar de ser uma operação simples, no acto de se cair tem de se observar a regra básica de só se aplicar cada camada apenas quando a anterior já estiver bem seca.

Para se conseguir uma certa durabilidade, através da aplicação da cal tradicional, dever-se-ão fazer caições pelo menos de dois em dois anos.

Podemos considerar que no Alentejo, o leite de cal em suspensão resultante de cal gorda em água, é um produto relativamente barato, utilizado na caição de paramentos. Porém como é considerado por muitos como um material de pouca durabilidade em comparação com as tintas à venda no mercado, está, gradualmente a “cair no esquecimento”.

A acção de cair, é bom que se o diga, não consiste apenas numa tentativa de se protegerem os paramentos : é sobretudo uma tradição enraizada no Alentejo. Felizmente, ainda, permanece no Bairro da Mouraria, como o pudemos constatar conversando com a população e observando os seus hábitos matinais.

Alguém nos disse que a caição, considerada uma tarefa de limpeza e de higiene, é executada mais de uma vez ao ano, em várias ocasiões, fazendo parte das lidas domésticas. Como uma grande percentagem da população do bairro se compõe de mulheres já reformadas e exclusivamente dedicadas à vida da casa, todas fazem brio em guardar essa tradição familiar. Resta-nos ainda acrescentar que, no revestimento final, as locatárias continuam a preferir servirem-se da cal de fabrico artesanal, em detrimento das tintas industriais comercializadas.

---

<sup>110</sup> *Idem*, pp. 405-406.



Fig. 4.343 e Fig. 4.344 - Moura, caição de uma das casas da 1ª Rua da Mouraria (fotos da autora)

*«Suas ou arrendadas, as mulheres dispensam às moradias incedíveis cuidados de conservação, arranjo e limpeza. São o ninho da família, ninho amorosíssimo, a que consagram arreigada afeição, em sacrifícios de tempo, trabalho e dinheiro.*

*Com os asseios de caiados na casa e nas frontarias, a maioria das locatárias, tocam a raia do exagero. Caições parciais vão ao efeito de vez em quando, sob qualquer pretexto. Caições gerais, de baixo a cima, em que os trabrecos de desalojam e amontoam desordenadamente para depois se colocarem em termos, à custa de um trabalho enorme, é da praxe realizarem-se por ocasião de bodas, de baptizados, nas épocas do estilo: pela Páscoa, de Verão, nas vésperas da festa grande da terra e pelo Natal. Quem não cair a valer, em qualquer destas ocasiões, incorre na censura pública, embora seja pobre. Que, em geral, nunca meia arrobinha de cal pelo menos»<sup>111</sup>.*

A cal confere, sem dúvida, uma brancura incomparável aos paramentos, e para além disso, como tem uma acção desinfectante e higiénica, alguém a definiu assim:

*“ O acentuado pitoresco da construção aveludando as superfícies, arredondando ângulos, boleando as arestas, disfarçando as falhas com a espessura das suas camadas sucessivas dando um aspecto asseado.”*

<sup>111</sup> José Picão, *Através dos Campos*, Pub. D. Quixote, Lisboa, 1983, p. 152.



4. Casos de estudo: Área Intra-Muros do Castelo e o Bairro da Mouraria



Fig. 4.345 – Moura, casa da 1ª Rua da Mouraria. A brancura da cal impõe-se ! (foto da autora)

« A cal – quase como elemento de símbolo - é fundamental na construção transtagana» <sup>112</sup>.

« (...) o papel da cal é mais vasto do que uma simples protecção dos materiais ou da casa contra o clima. Funciona para além disso, como medida do grau do saber habitar das populações. A caição é a materialização do amor pela casa e evidencia-se no carinhoso remate que o fumo não consegue enegrecer ou nas superfícies que cobrem os degraus à porta de entrada» <sup>113</sup>.

« As caições sucessivas ao longo de muitas gerações concedem às superfícies certos valores de texturas» <sup>114</sup>.



Fig. 4.346, Fig. 4.347 e Fig. 4.348 – Moura, Bairro da Mouraria, criação de texturas pelas caições sucessivas dos paramentos ( fotos da autora)

<sup>112</sup> Frederico George; António Gomes; Alfredo Mata Antunes, *Arquitectura Popular em Portugal, zona 5 : Alentejo*, 3ª edição, Lisboa, 1998, p.315.

<sup>113</sup> A. Freitas; F. Dias; N. Pereira, *Arquitectura Popular em Portugal*, Associação dos Arquitectos Portugueses, 3ª edição, Lisboa, 1988, p. 408, citado por Júlio Silva, *A Arquitectura Popular Alentejana*, Dissertação de Mestrado em Sociologia Aprofundada e Realidade, Universidade da faculdade de Ciências Sociais e Humanas, 1993, p. 91.

<sup>114</sup> Frederico George; António Gomes; Alfredo Mata Antunes, *ob. cit.*(1998), p.316.

4. Casos de estudo: Área Intra-Muros do Castelo e o Bairro da Mouraria

No processo de caiação, para se utilizar a cal é necessário fundamentalmente "o pincel" (esfuminho) e para se aplicar esta em paramentos altos a "cana de caiar".

Sendo esta aplicação da cal um processo tradicional, também o fabrico do pincel tem tradição, pois caiu praticamente no esquecimento.

Através do Sr. João da Mouca que muito nos ajudou, conseguimos contactar com o Sr. Rodrigo, que fez o especial favor de nos ensinar o processo de execução do pincel (a partir de uma vassoura de palma), actividade que já não realizava há mais de 10 anos.

Referimos então as fases de execução do pincel de palma:

- Colocação de uma vassoura de palma em água durante dois dias



Fig. 4.349 e fig. 4.350 – Processo de execução do esfuminho, Improvisação de uma tábua de repar ( tábua com pregos pregados de modo a que as pontas estejam viradas para cima), e ripagem da palma da vassoura até se obter espessura mais fina. ( fotos da autora)

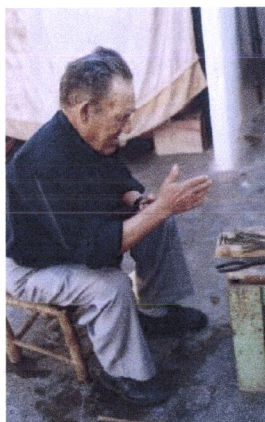


Fig. 4.351 e Fig. 4.352 – *Idem*, desmancho da vassoura e acerto da palma ( fotos da autora)

4. Casos de estudo: Área Intra-Muros do Castelo e o Bairro da Mouraria



Fig. 4.353 e Fig. 4.354 – *Idem*, amarrar com uma corda bem apertada a palma junto a uma das suas extremidades. (fotos da autora)



Fig. 4.355 e Fig. 4.356 – *Idem*, dobragem das pontas, de modo a que a palma fique com metade da sua dimensão, sendo esta posteriormente presa com um arame e pregada (fotos da autora)



Fig. 4.357 e Fig. 4.358 – *Idem*, experimentação do correcto encaixe de um cabo de madeira na palma (fotos da autora)

4. Casos de estudo: Área Intra-Muros do Castelo e o Bairro da Mouraria



Fig. 4.359 e Fig. 4.360 – *Idem*, atar novamente a palma com uma corda para posteriormente acertar (fotos da autora)

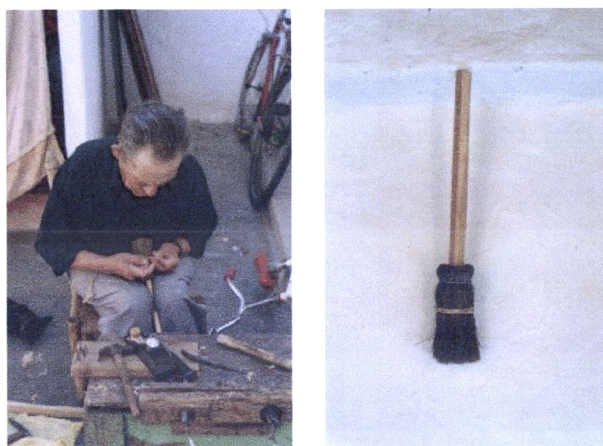


Fig. 4.361 – *Idem*, colocar novamente uma corda a meio da palma, de modo a que esta fique apertada, para que a cal não pingue quando se está cair (foto da autora)

Fig. 4.362 – *Idem*, pincel (foto da autora)

A colocação do pincel na cana, também tem os seus segredos, como se pode ver na seguinte figura.



Fig. 4.363 – Moura, Bairro da Mouraria, colocação do pincel na cana (foto da autora)

Para além da caiação já referida, a cal tem ainda outras aplicações, sendo, por exemplo ainda frequentemente usada, no revestimento a que muitas vezes se dá “cor” pela junção de pigmentos, processo designado por pintura à cal.

« A pintura dita a cal é feita por uma combinação à base e de água e ligante mineral (a cal) e, de colorantes ( os pigmentos), incluindo por vezes diversos tipos de cargas e adjuvantes.

*Em termos físicos a pintura de cal consiste na aplicação, sobre um adequado revestimento, de uma fina camada de carbonato de cálcio, obtida com leite de cal ( geralmente na proporção de 1:2 , ou 1:3 de pasta de cal e água), onde se acrescentam os pigmentos (usualmente terras ou pigmentos minerais) com a cor desejada, previamente dispersos em água»<sup>115</sup>.*

A adição de cargas e de adjuvantes às tintas de cal foi sempre um costume tradicional, com a finalidade de conferir melhoramento, às suas características e propriedades, com o intuito de se obterem bons resultados ao serem aplicados.

Através da aplicação das pinturas a cal pode adquirir-se uma paleta de cores variada - tons de amarelo, azul, vermelho e cinzento, tonalidades características da arquitectura tradicional alentejana, que dão origem a fortes contrastes, neutralizados pela presença do branco, do qual enfraquecem a luminosidade.

A realidade supracitada não está presente, no Bairro da Mouraria, há já algum tempo. Podemos, no entanto, afirmar que o processo de se combinar pigmento natural ( ocre - limonite) com a cal, mistura esta de que resulta a cor amarela, tonalidade tradicional de Moura, foi utilizada neste bairro até meados do nosso século, como referiremos com mais pormenores na alínea referente ao estudo da cor da Mouraria, adiantando desde já, que esta técnica continua, modernamente, a ser usada nos interiores de algumas casas daquele espaço habitacional.

Apesar de tudo, este processo é aplicado nos interiores de algumas casas da Mouraria.

#### Patologias da cal

Se o calcário que origina determinado tipo de cal contiver outras substâncias além do carbonato de cálcio, aquelas podem-lhe conferir propriedades diferentes, (por exemplo, o endurecimento), capazes de talvez desencadearem o aparecimento de patologias, como a falta de adesão traduzida pelo decaimento das camadas do revestimento.

As cais que sofreram uma insuficiente ou excessiva calcinação, já não são apropriadas para a utilização em argamassas. Se forem indevidamente aplicadas poderão surgir patologias nos revestimentos. Se, efectivamente, o cozimento for insuficiente haverá restos de carbonatos que não sofreram conversão. As cais calcinadas a

---

<sup>115</sup> J. Aguiar, *ob. cit.*, ( 1999) p. 404.

temperaturas bastante elevadas, são menos reactivas e podem afectar, isto é, destruir os revestimentos devido a processos de expansão tardios, introduzindo fortes tensões e afectando a coesão das argamassas <sup>116</sup>.

Por sua vez o processo de hidratação da cal reveste-se de grande importância para o sucesso das argamassas em que é utilizada. Se não houver uma hidratação completa, as argamassas não serão adequadas e poderão surgir patologias nos revestimentos. Já os mestres antigos diziam que uma má hidratação da cal podia provocar patologias na construção.

É ainda de referir que, nos revestimentos das paredes, em particular das exteriores, que mais expostas às intempéries, logo sofrem acções químicas, físicas e biológicas, onde poderão ser detectadas algumas patologias. Os materiais que constituem estes revestimentos são muito porosos e, estão portanto, sujeitos à acção destrutiva da água sob vários aspectos. Citamos alguns exemplos:

- pode haver alteração da textura superficial motivada por abrasão e por remoção do material;
- a cal pode sofrer a acção do SO<sub>2</sub> e transformar-se em gesso (processo químico);
- podem aparecer algas, líquens e fungos, formando uma patina biológica e alterando a cor natural da caição (processo biológico);
- a falta de adesão traduzida pelo decaimento das camadas do revestimento e da alvenaria (dissociação do suporte).
- a perda de coesão interna das camadas de acabamento, produzindo eventualmente a esfoliação ou pulverulência <sup>117</sup>.

Outra patologia muito corrente na construção tradicional é o salitre que afecta as argamassas de reboco, originado por uma reacção química que ataca de tal modo a cal, que esta fica transformada em pó prejudicando também os outros ligantes constitutivos da argamassa. O salitre manifesta-se pela forma de eflorescência suave, provocando, notoriamente, o desligamento das camadas superficiais de revestimento dos paramentos.

---

<sup>116</sup> J. Aguiar *ob. cit.*, (1999) p. 275.

<sup>117</sup> Sobre este assunto veja-se J. Aguiar, *ob. cit.*, (1999) pp. 575-583



Fig. 4.364 – Moura, Bairro da Mouraria, presença de patologia evidente no paramento – decaimento das camadas de revestimento (foto da autora)

### Processos de eliminação das patologias da cal

Se, como já vimos, a água é o principal agente de degradação que afecta não só os revestimentos, mas também a pintura com cal, a medida mais importante e prática a tomar, consiste na eliminação e na prevenção da sua acção, tendo-se a preocupação e o cuidado de se manterem prioritariamente em bom estado de conservação os telhados e as redes de fornecimento e condução de águas, etc.

Em relação ao tratamento dos paramentos com salitre dispomos, presentemente de adjuvantes que se podem misturar na argamassa, de maneira a reduzir quimicamente a formação de sais. É aconselhável fazerem-se previamente ensaios a fim de se conseguir atingir a melhor solução <sup>118</sup>, visto que muitas vezes se aplicam, superficialmente à trincha, certos produtos sobre as paredes, que não resolvem o problema, e apenas o vão camuflando. Do mesmo modo que provocam condensações no interior das mesmas, igualmente provocam o alastramento das deficiências, podendo afectar nitidamente a superfície do paramento e até mesmo a sua estrutura, através da perda de material. Perante tal realidade é preferível arranjamem-se outras soluções de tratamento e de prevenção.

Para se eliminarem os fungos deve-se aplicar um tratamento anti-fúngico adequado.

### e) Madeira

Tal como a pedra, a madeira sempre foi utilizada pelo homem desde os tempos mais recuados, estando porventura relacionada com o seu processo de sedentarização.

Como refere João Segurado, « *Pode assegurar-se que não se faz obra, mesmo insignificante e por mais heterogêneos que sejam os materiais nela empregados, sem se fazer o uso da madeira, a qual, senão constitui parte*

<sup>118</sup> R. Mateus, *ob. cit.*, (1995) p. 148.