

3º CONGRESSO INTERNACIONAL DE HISTÓRIA
DA CONSTRUÇÃO LUSO-BRASILEIRA
3rd International Congress on Luso-Brazilian Construction History

Anais do

3º CIHCLB



**3º CONGRESSO INTERNACIONAL DE HISTÓRIA
DA CONSTRUÇÃO LUSO-BRASILEIRA**

3rd International Congress on Luso-Brazilian Construction History

SALVADOR - BAHIA - BRASIL

3 a 6 de setembro de 2019

Anais do

3º CIHCLB

www.3cihclb.ufba.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
Núcleo de Tecnologia da Preservação e da Restauração

Salvador, 2019

Os conteúdos dos artigos publicados nestes anais são da exclusiva responsabilidade dos seus autores.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade Federal da Bahia (UFBA)
Sistema Universitário de Bibliotecas (SIBI)
Biblioteca da Faculdade de Arquitetura (BIB/FAU)

C749

Congresso Internacional de História da Construção Luso-Brasileira (3. : 2019 : Salvador, BA).

Anais do 3º CIHCLB [recurso eletrônico] : Salvador, 3 a 6 de setembro de 2019 / Núcleo de Tecnologia da Preservação e da Restauração, organizador. – Salvador, BA : Núcleo de Tecnologia da Preservação e da Restauração, 2019.

1 v. : il.

Organização do Núcleo de Tecnologia da Preservação e da Restauração da Universidade Federal da Bahia.

ISBN 978-85-8292-220-0

1. Arquitetura - Brasil - Portugal - História. I. Universidade Federal da Bahia. Núcleo de Tecnologia da Preservação e da Restauração. II. Título.

CDU: 72.03(81+469)

Responsável técnico: Ramon Davi Santana – CRB/5-1972

A PINTURA DESCOBERTA DE ORESTE SERCELLI NO SANTUÁRIO SAGRADO CO- RAÇÃO DE JESUS EM SÃO PAULO Vogelsanger Guimarães, Luis Gustavo	355
A TRADIÇÃO CONSTRUTIVA NAS EDIFICAÇÕES RELIGIOSAS DA CABECEIRA DO RIO DAS VELHAS - O RESTAURO DA COBERTURA DA IGREJA DE NOSSA SE- NHORA DAS MERCÊS EM SÃO BARTOLOMEU, OURO PRETO Vale, Clécio Magalhães; Bueno, Fernanda Alves de Brito; Alencar, Matheus Edgard Moreira; Faria, Marina Miranda	370
A UTILIZAÇÃO DOS MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO PARA A ESTRUTURAÇÃO DAS ALVENARIAS DAS EDIFICAÇÕES HISTÓRICAS DE OLINDA E RECIFE Souza, Juliana Santa Cruz; Oliveira, Felisbela M. da Costa; Carneiro, Arnaldo Manoel Pereira	383
ABRIGOS DE BONDES EM SALVADOR Santiago, Cybèle Celestino; Souza, Manuella Araújo de	395
ANÁLISE CRONOLÓGICA DAS PINTURAS DE SUBSTRATOS HISTÓRICOS DO PA- LACETE FACIOLA – BELÉM (PA) Damasceno, Alexia; Silva, Mayra Martins; Gester, Carolina de Souza; Dias, Giovanna	410
ANÁLISE DIMENSIONAL DOS TIJOLOS BAIANOS: REFLEXÕES SOBRE A POSSI- BILIDADE DE APLICAÇÃO DA MENSIOCRONOLOGIA Santos, Larissa Corrêa Acatuassú Nunes	422
ANÁLISE HISTÓRICA DA PIAÇAVA E SEU POTENCIAL PARA A CONSTRUÇÃO CI- VIL Barbosa, Victor; Costa, Lucas; Leão, Mirtânia	437
ANATOMIA CONSTRUTIVA DA CASA DO AMIAL (1950) DE CELESTINO DE CAS- TRO Azevedo Gomes, Rogério	446
AO ALCANCE DE TODOS Santos, Roberto E.	462
AQUEDUTOS, CHAFARIZES E FONTES NOS REGISTROS DA CÂMARA MUNICIPAL DE BAEPENDI, MINAS GERAIS, SÉCULO XIX Azevedo, Maria Cristina Neves de	475
ARCO ABATIDO: USOS E VARIANTES NA TRADICIONAL ARQUITETURA COR- RENTE LUSO-BRASILEIRA Guimarães, Marcos V. T.	490
ARQUITETURA DE TERRA: RESISTÊNCIA MATERIAL E CULTURAL Sartorio, Jéssica Marinho; Miranda, Clara Luiza	501
ARQUITETURA FUNERÁRIA EM CANTARIA DE LIOZ EXPRESSA NO CEMITÉRIO DO CAMPO SANTO POR DINASTIAS DE CANTEIROS PORTUGUESES, SÉCULO XIX, SALVADOR – BAHIA. Mendes, Cibele de Mattos.	516

ANÁLISE DIMENSIONAL DOS TIJOLOS BAIANOS: REFLEXÕES SOBRE A POSSIBILIDADE DE APLICAÇÃO DA MENSIOCRONOLOGIA

Santos, Larissa Corrêa Acatauassú Nunes⁽¹⁾

Universidade Federal da Bahia, lacatauassu@gmail.com⁽¹⁾

RESUMO

Dentre as metodologias que permitem a datação do edifício desenvolvidas pela Arqueologia da Arquitetura, destaca-se a mensiocronologia, que se baseia na variação das dimensões dos tijolos ao longo do tempo, por ser econômica e não destrutiva. Apesar de o tijolo ser um material construtivo de relevante valor para o patrimônio histórico por estar presente com frequência na estrutura do edifício, a mensiocronologia, para ser aplicada, requer a elaboração de uma curva mensiocronológica, de caráter regional. A produção desta curva demanda, entre outros estudos, a realização de levantamento preciso das dimensões visíveis dos tijolos cujos dados são elaborados estatisticamente para obter-se um gráfico de distribuição de frequências, o histograma. Este artigo tem como objetivo analisar a possibilidade de aplicação da mensiocronologia para a datação de edifícios construídos na Bahia entre os séculos XVI e XIX. Foram selecionadas oito edificações localizadas em Salvador e no Recôncavo Baiano que se encontravam em ruínas ou sofrendo intervenções de modo que possibilitassem visualizar e medir as unidades cerâmicas. As espessuras dos tijolos de três tipos de elementos construtivos foram registradas: alvenarias de paredes, arcos de descarga situados sobre a aberturas e detalhes arquitetônicos. A análise separada por função foi importante, pois se sabe que as características de produção dos tijolos podem variar conforme o uso. A falta de regulamentação para a produção de tijolos ao longo do tempo, associada à ausência de fiscalização, reaproveitamento de material e diversidade de fabricantes com limitada capacidade de produção, resultam na falta de uniformidade nas dimensões observadas no levantamento dimensional das espessuras dos tijolos estudados demonstra a dificuldade na aplicação da mensiocronologia na Bahia.

Palavras-Chaves: Mensiocronologia; Tijolos; Análise dimensional; Bahia.

ABSTRACT

Among the methodologies developed by the field of Architecture Archeology to date buildings, we highlight Mensiochronology, which is based on the variation of brick standard dimensions over time because of its economical and non-destructive feature. Although brick is a highly relevant building material in historical heritage, because of its frequent presence in building structures, applying mensiochronology requires the development of a mensiochronology curve of regional reach. In addition to other studies, the creation of this curve requires carrying out precise data-collection of the visible dimensions of the bricks where these data will be statistically treated to obtain a frequency distribution graph and histogram. The objective of this paper is to evaluate the possibility of applying mensiochronology for dating buildings from the XVI and XIX centuries in Bahia. We selected eight buildings located in Salvador and in the Reconcavo Baiano, currently in ruins or under restoration to allow visualization and measurement of brick units. The brick thickness of three types of construction elements were taken: wall masonry, unloading arches over the openings and architectural details. This separate analysis, according to its function, was important because it is known that brick fabrication characteristics may vary upon its use. The lack of standardization in brick fabrication over time, in association with lack of building inspection, material reutilization and the variety of producers with limited production capacity resulting in the lack of standard dimensions as shown in this thickness dimensional recording of the subject buildings, demonstrates how difficult it is to apply mensiochronology in Bahia.

Keywords: Mensiochronology; Brick; Dimensional Assay; Bahia.

1. INTRODUÇÃO

Uma das grandes dificuldades no estudo da cronologia de uma construção refere-se à datação das fases construtivas decorrentes das diversas modificações pela qual passou o edifício. Boato (2008) destaca que sem data não é possível reconduzir os eventos sucedidos no edifício à época em que ocorreram, não é possível identificar o contexto histórico e não se pode medir o tempo transcorrido entre a primeira construção e as modificações que ocorreram em seguida. Neste aspecto a Arqueologia da Arquitetura¹ pode auxiliar na identificação das diversas fases construtivas que refletem as intervenções realizadas no imóvel ao longo da sua existência e as metodologias desenvolvidas por essa arqueologia permitem a datação das estratigrafias baseando-se tanto nos elementos construtivos e arquitetônicos, quanto nos materiais de construção. A cronologia de determinada intervenção torna-se mais precisa quando o intervalo cronológico é reduzido em razão da aplicação de mais de um instrumento de datação na mesma estrutura (PITTALUGA, 2009).

Dentre esses métodos de datação, a mensiocronologia sobressai por ser mais econômica que as demais e por não ser destrutiva. Esta metodologia utiliza o tijolo como objeto de análise e baseia-se na variação das medidas deste material, ao longo do tempo, resultado da técnica pré-industrial de fabricação. Apesar de o tijolo ser um material construtivo de relevante valor para o patrimônio histórico por estar presente com frequência na estrutura do edifício, a mensiocronologia é uma datação absoluta² que precisa de chave cronológica local, pois as variações nas medidas das peças podem ser influenciadas por diversos fatores entre eles problemas econômicos, climáticos ou bélicos.

A variação das medidas dos tijolos podem ser observadas e analisadas a partir do levantamento de suas superfícies visíveis e é influenciada por dois fatores principais: um ligado a fatores casuais e outro voluntário (MANNONI; MILANESE, 1988). A primeira causa decorre do próprio processo manual de fabricação dos tijolos pré-industriais, caracterizado pelo uso de formas de madeira. As formas usadas pelos operários, certamente, não possuíam as mesmas dimensões, apresentando pequenas variações entre si. As dimensões também poderiam variar em função das características da argila, que poderia retrair mais ou menos quando o tijolo secava, e em função do preenchimento do molde pelo operário que acabava por fabricá-lo com espessuras diferentes. Durante a queima, a posição em que o tijolo foi arrumado no forno também seria capaz de provocar variações nas dimensões, visto que a temperatura interna dentro da câmara de queima não seria homogênea.

Frequentemente, a variação voluntária nas dimensões dos tijolos resulta na diminuição em suas medidas. Como os tijolos eram vendidos por unidade, esta redução tornava o custo de produção menor e aumentava a quantidade de elementos encomendados. Uma redução pequena, mas proposital, nas medidas dos tijolos resulta em maior consumo unitário deste material. Esta característica foi observada nas cidades de Gênova, Pisa, Lucca, Pistoia e Veneza, por exemplo.

Em razão disso, para a aplicação da mensiocronologia dos tijolos é preciso também levar em consideração a regulamentação e fiscalização da produção, bem como as características da produção e da comercialização do material. Este artigo, portanto, tem como objetivo analisar a possibilidade de aplicação desta técnica para a datação de edifícios construídos na Bahia entre os séculos XVI e XIX utilizando como base as análises das espessuras de tijolos, medidas com a precisão de milímetros, de oito edificações localizadas em Salvador e no Recôncavo Baiano.

¹ A Arqueologia da Arquitetura é um ramo da arqueologia que se distingue em relação ao objeto de pesquisa: os manufatos arquitetônicos ainda existentes (BOATO, 2006). O livro de Gian Pietro Brogiolo “*Archeologia della edilizia storica*”, publicado em 1988, é tido como o primeiro manual no qual foram expostas as metodologias aplicadas à edificação histórica, tendo como princípio a leitura estratigráfica das paredes.

² A datação por fonte direta é obtida pelo estudo da estrutura murária e está subdividida em datação relativa, que depende da situação cronologicamente sequencial, e datação absoluta, que pode ser obtida por meio dos materiais e elementos estruturais que fazem parte do edifício.

2. ANÁLISE DIMENSIONAL DOS TIJOLOS À LUZ DA MENSIOCROLOGIA

Para a análise das espessuras de tijolos foi realizado o tratamento estatístico dos dados disponíveis, baseado na metodologia proposta inicialmente por Mannoni e Milanese (1988). Quando se estudam os tijolos de uma estrutura homogênea, especialmente se construída com elementos da mesma produção, observa-se que, ao tratar estatisticamente as dimensões, a relação entre as medidas de espessura, comprimento e largura, e a quantidade de dados tende a, graficamente, delinear uma curva "em forma de sino", ou gaussiana, à medida que aumenta o número das leituras efetuadas (MANNONI; MILANESI, 1988, p. 385). Esta tendência é típica de eventos casuais, que, neste caso, podem ser representados pela maior ou menor retração da argila durante a queima e pela fabricação manual da cerâmica, utilizando molde de madeira preenchido por operários diferentes.

Curvas irregulares e dimensões afastadas, percebidas visualmente no histograma de frequências, caracterizam reutilização de tijolos ou produções diferentes. Mannoni e Milanese (1988, p. 389-390) observam que, no histograma, a identificação de dois grupos de dimensões, evidentemente afastadas entre si, caracteriza o reaproveitamento de tijolos de épocas muito distantes. Para épocas mais próximas, a representação gráfica da curva de distribuição das medidas não é em sino, mas apresenta dois máximos com uma zona intermediária em comum.

O cadastro das dimensões dos tijolos só é possível em alvenarias sem reboco. Desta forma, foram selecionados edifícios que se encontravam em estado de ruína ou sofrendo intervenções, permitindo a visualização e medição de suas unidades cerâmicas.

O presente estudo foi realizado em oito edificações, sendo quatro em Cachoeira (Casa da Rua 13 de Maio, Cinema Glória, Matriz de Nossa Senhora do Rosário e Sobrado da Rua Ana Nery, nº 25), duas em Santo Amaro (Capela de São Braz e Antiga Fundação Trzan), uma em Salvador (Igreja de São Pedro do Clérigos) e uma em São Francisco do Conde (Matriz de São Gonçalo).

Foram analisados os tijolos aplicados em três tipos de elementos construtivos: alvenaria de paredes, arcos de descarga situados sobre as aberturas, e detalhes arquitetônicos. Esta separação por função é importante, pois se sabe que as características de produção dos tijolos podem variar conforme o seu uso. Para cada elemento construtivo foram cadastradas quantidades distintas de tijolos, uma vez que o levantamento das dimensões dos mesmos só poderia ser realizado em peças inteiras, pertencentes a uma única unidade estratigráfica³ e localizadas em superfícies visíveis. Levando em consideração que os estudos estatísticos foram realizados com base nos dados disponíveis, que atendiam às condições citadas anteriormente, esta limitação não compromete o resultado final das análises.

Eventualmente, maior número de informações poderia ser obtido em edifícios que fossem sofrer intervenções. Nestes casos, seria possível identificar se a totalidade da parede de fato pertence a uma única unidade estratigráfica, situação que não corresponde à dos casos estudados.

Salienta-se que, para o desenvolvimento deste artigo, somente as espessuras dos tijolos foram medidas, visto que, em muitos casos a largura e o comprimento não estavam visíveis ou o exemplar estava incompleto, impossibilitando a obtenção das dimensões.

A metodologia da mensiocronologia foi somente aplicada ao tratamento estatístico dos dados, ficando a relação entre as dimensões e sua variação ao longo do tempo para futuros trabalhos, uma vez que em quatro, dos oito edifícios estudados, o período de construção não pode ser identificado por falta de referências documentais precisas e, nos outros quatro, não há certeza de que a datação reconhecida possa ser estendida ao elemento estudado.

³ Para a arqueologia da arquitetura, a análise estratigráfica tem como objetivo identificar as diversas fases de construção e de demolição de um edifício utilizando como "elemento base" a unidade estratigráfica (UE), caracterizada por Boato (2006, p. 321) como derivadas de um processo de estratificação, que representam sucessivos acréscimos ou remoções de uma unidade à outra e fazem parte do objeto de estudo que podem ser consideradas unitárias do ponto de vista da estratigrafia, não sendo necessariamente uniformes no seu interior.

Para aplicação completa da teoria mensiocronológica, é necessário o estudo amplo do edifício, utilizando todos os princípios da arqueologia da arquitetura, principalmente a análise estratigráfica das paredes para relacionar cronologicamente cada camada.

3. DIMENSÕES DOS TIJOLOS NOS ELEMENTOS CONSTRUTIVOS

Estudos estatísticos podem ser utilizados para avaliar o comportamento das variações de espessura encontradas em cada elemento construtivo, da mesma época e na mesma unidade estratigráfica, provenientes de uma única fábrica. Nestas condições, ao analisar o histograma de frequência, é possível identificar a distribuição das espessuras que, na estatística, tendem a gerar uma curva em forma de sino (curva normal ou de Gauss).

Boato (2008) observa que os gráficos de distribuição dos tijolos podem indicar, também, as características da sua produção e sua comercialização. As diferenças de espessura encontradas entre os tijolos de única produção são justificadas pela característica da fabricação pré-industrial e artesanal, pela forma de preenchimento dos moldes e pela temperatura de queima muito diferente, que não poderiam garantir a precisão atual.

A partir do levantamento das espessuras dos tijolos, foi obtida a espessura média e o desvio padrão dos elementos das edificações (Tabela 1). Sabe-se que um desvio menor é típico de curva que concentra maior número de valores próximos da média, enquanto que um desvio maior corresponde a uma maior dispersão (GHISLANZONI; PITTALUGA, 1989, p. 676). Um desvio menor pode indicar maior sistematização do processo produtivo, com menor diferença entre os lotes. Os maiores valores de desvios padrão (σ) foram registrados nos tijolos dos arcos de descarga da Matriz de Nossa Senhora do Rosário ($\sigma=0,78$) e da Igreja de São Pedro dos Clérigos ($\sigma=0,60$), assim como na parede 2 do antigo cinema Glória ($\sigma=0,54$), possivelmente, em razão da utilização de tijolos reaproveitados.

Tabela 1 – Relação das edificações, espessuras dos tijolos cadastrados e medidas estatísticas

Edificação	Século	Tipo	Quant.	Espessura (cm)			Desvio Padrão (σ)
				Min.	Máx.	Média (μ)	
Igr. de São Pedro dos Clérigos	XVIII	Arco de descarga	63	2,60	5,30	4,08	0,60
Matriz de São Gonçalo 01	XVIII	Parede (torre)	30	3,80	5,50	4,60	0,33
Matriz de São Gonçalo 02	XVIII	Arco de descarga (fachada posterior)	30	2,50	3,20	2,85	0,19
Matriz de N. S ^{ra} . do Rosário 01	XVII	Arco de descarga (parede direita da capela-mor)	22	3,00	7,00	4,01	0,78
Matriz de N. S ^{ra} . do Rosário 02	XVII	Arco de descarga (parede esquerda da capela-mor)	28	4,00	4,70	4,32	0,25
Sobrado R. Ana Nery, 25	Não identificado	Parede (divisória)	30	4,30	5,10	4,63	0,21
Casa R. 13 de Maio	Não identificado	Parede da fachada	17	4,00	5,5	4,75	0,39
Antigo Cinema Glória 01	Não identificado	Parede da fachada (parede 1)	30	3,50	4,20	3,90	0,18
Antigo Cinema Glória 02	Não identificado	Parede da fachada (parede 2)	26	2,70	5,00	4,35	0,54
Capela de São Braz	XVII	Arco de descarga (fachada lateral)	27	3,00	4,50	3,80	0,35
Antiga Fundação Trzan	Não identificado	Detalhe arquitetônico (moldura chaminé)	29	3,60	5,00	4,16	0,30

A elaboração de histogramas permitiu avaliar estatisticamente a distribuição de frequência das medições efetuadas, destacando também as espessuras mínima e máxima encontradas. A partir dos gráficos, realizou-se o tratamento dos dados para descartar os valores de espessura que se afastaram

demasiadamente da média (μ). Para determinar esse limite de corte, foram calculadas as espessuras compreendidas em três situações distintas⁴:

- $(\mu - 1\sigma)$ e $(\mu + 1\sigma)$
- $(\mu - 1,5\sigma)$ e $(\mu + 1,5\sigma)$
- $(\mu - 2\sigma)$ e $(\mu + 2\sigma)$

A partir das medidas consideradas, um novo desvio padrão foi calculado para cada uma das situações descritas acima, cujo resultado está representado na Tabela 2. Observou-se que, utilizando o corte com dois desvios padrão, os valores mantinham-se aproximadamente iguais aos iniciais ou aos obtidos com um e meio desvio padrão e com um desvio padrão, a inexistência de uniformidade. Em razão disto, foi estabelecido o limite do corte em um e meio desvio padrão.

Tabela 2 – Desvio padrão inicial e desvio padrão após plano de corte

Edificação	Desvio padrão inicial (σ)	Plano de corte		
		1 σ	1,5 σ	2 σ
Igr. de São Pedro dos Clérigos	0,60	0,34	0,49	0,57
Matriz de São Gonçalo 01	0,33	0,18	0,23	0,25
Matriz de São Gonçalo 02	0,19	0,10	0,16	0,19
Matriz de N. S ^{ra} . do Rosário 01	0,78	0,27	0,41	0,41
Matriz de N. S ^{ra} . do Rosário 02	0,25	0,19	0,25	0,25
Sobrado R. Ana Nery, 25	0,21	0,14	0,19	0,21
Casa R. 13 de Maio	0,39	0,15	0,23	0,23
Antigo Cinema Glória 01	0,18	0,14	0,16	0,18
Antigo Cinema Glória 02	0,54	0,26	0,30	0,30
Capela de São Braz	0,35	0,25	0,26	0,32
Antiga Fundação Trzan	0,30	0,14	0,20	0,26

Levando em consideração o plano de corte, somente foram consideradas as espessuras compreendidas entre $(\mu - 1,5\sigma)$ e $(\mu + 1,5\sigma)$. Após o descarte das medidas que não atendiam a esta condição, nova média foi determinada para cada levantamento (Tabela 3) e novos histogramas foram elaborados.

Tabela 3 – Dados estatísticos das espessuras dos tijolos após tratamento dos dados

Edificação	Quant.	Plano de Corte		Espessura (cm)
		Min. (cm)	Máx. (cm)	Média (μ)
Igr. de São Pedro dos Clérigos	55	3,20	5,00	4,04
Matriz de São Gonçalo 01	27	4,10	5,10	4,61
Matriz de São Gonçalo 02	27	2,60	3,10	2,83
Matriz de N. S ^{ra} . do Rosário 01	21	2,80	5,20	3,87
Matriz de N. S ^{ra} . do Rosário 02	28	3,90	4,70	4,32
Sobrado R. Ana Nery, 25	28	4,30	4,90	4,60
Casa R. 13 de Maio	14	4,20	5,30	4,81
Antigo Cinema Gória 01	29	3,60	4,20	3,92
Antigo Cinema Gória 02	24	3,50	5,20	4,48
Capela de São Bráz	24	3,30	4,30	3,83
Antiga Fundação Trzan	26	3,70	4,60	4,12

No histograma das espessuras dos tijolos da Igreja de São Pedro dos Clérigos (Figura 1), em Salvador, observam-se sinais de duas populações distintas. A primeira curva possui assimetria à direita e mostra a ocorrência de provável seleção de peças com 3,5 cm (nove unidades); e a segunda, com assimetria à

⁴ Para esse cálculo, foi tomado como referência o desvio padrão, conforme metodologia de Mannoni e Milanesi (1988).

esquerda possivelmente teve a escolha de tijolos com espessura de 4 cm (17 unidades). Segundo Pittaluga (2009), curvas assimétricas à direita indicam a escolha de peças menos queimadas e com assimetria à esquerda a utilização de unidades mais queimadas, casos observados no presente estudo (Figura 2).

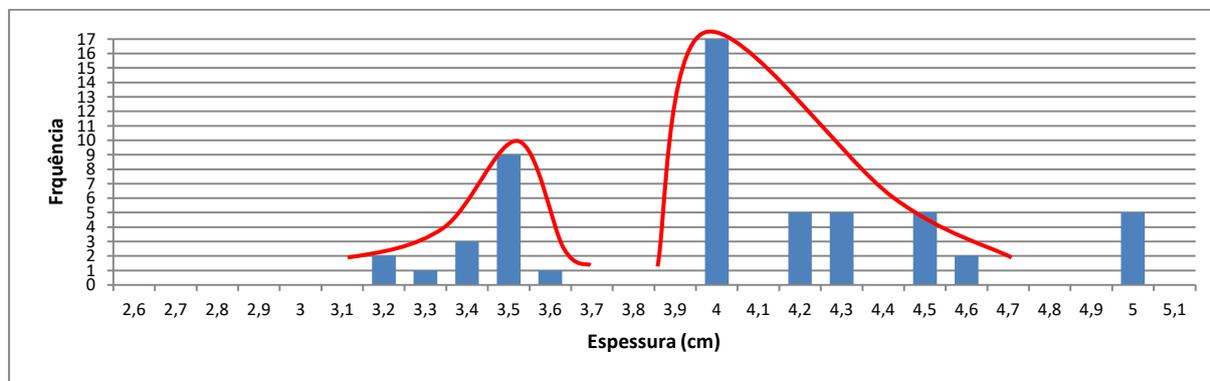


Figura 1 – Histograma de frequência da espessura dos tijolos do arco de descarga da Igreja de São Pedro dos Clérigos, em Salvador, após plano de corte.



Figura 2 – Arco de descarga da Igreja de São Pedro dos Clérigos, com indicação do uso de tijolos mais queimados

Fonte: Acervo do Autor

É possível que as características do elemento construtivo tenham sido determinantes para a escolha dos tijolos aplicados, pois aqueles com menor espessura ajustam-se mais adequadamente à forma dos arcos de descarga. As cinco amostras com 5cm de espessura não foram consideradas, pois ficaram no limite do corte delimitado pelo desvio padrão.

Na torre da Matriz de São Gonçalo, em São Francisco do Conde, foram utilizados tijolos vermelhos e brancos na mesma unidade estratigráfica. Apesar de fabricados com argilas distintas, todos os tijolos foram contabilizados na elaboração do histograma, pois as medidas das espessuras eram iguais ou semelhantes (Figura 3). O gráfico assemelha-se à forma de sino como uma curva normal, com diversos tijolos apresentando espessuras próximas da média ($\mu = 4,61\text{cm}$).

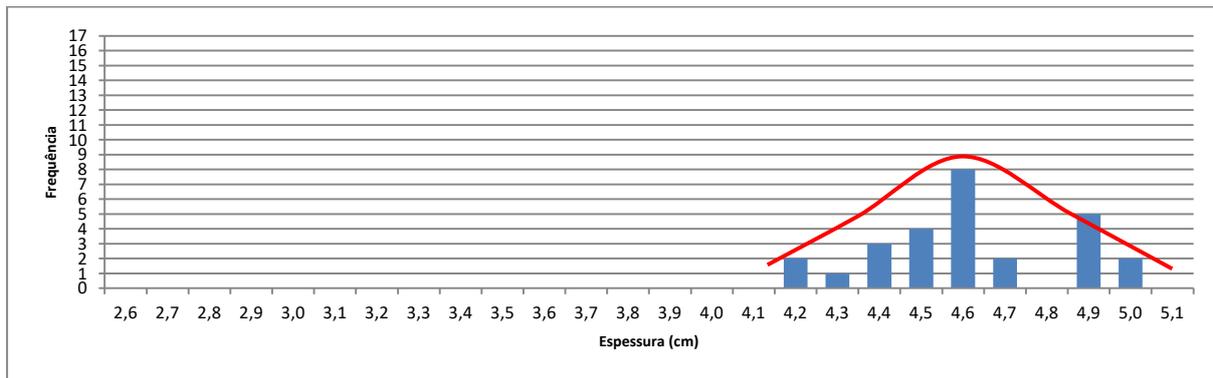


Figura 3 – Histograma de frequência da espessura dos tijolos encontrados na parede da torre da Matriz de São Gonçalo, em São Francisco do Conde, após plano de corte.

Na mesma edificação, os tijolos utilizados no arco de descarga possuem desvio padrão baixo ($\sigma=0,16$), quando comparado aos outros já calculados, e espessura média ($\mu = 4,83\text{cm}$), aproximadamente, 40% menor que os tijolos utilizados na torre. No seu histograma de espessuras (Figura 4), observa-se aproximação à curva de Gauss e possível seleção de material com menor espessura, provavelmente em razão do seu uso, considerando que tijolos com menor espessura são mais facilmente distribuídos para construir formas curvas.

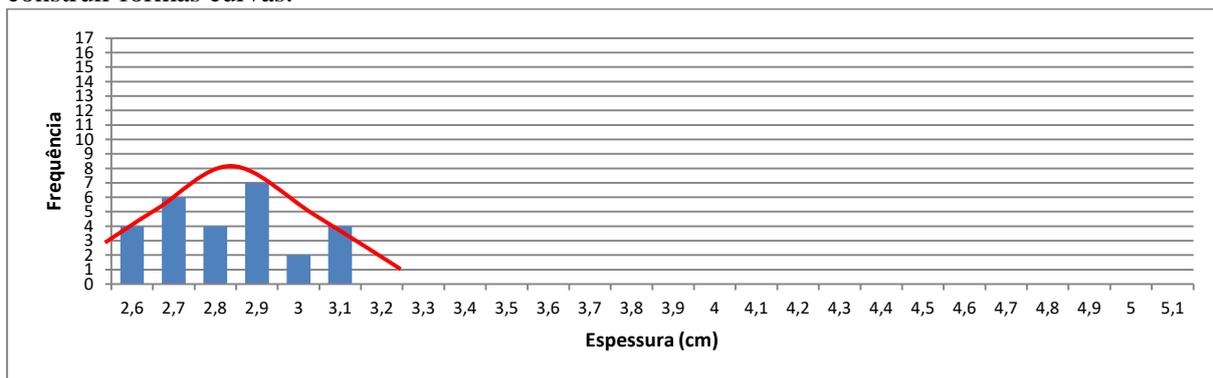


Figura 4 – Histograma de frequência da espessura dos tijolos do arco de descarga da Matriz de São Gonçalo, em São Francisco do Conde, após plano de corte

Nos histogramas de frequência dos tijolos utilizados nos arcos de descarga das paredes direita e esquerda da Capela Mor da Matriz de Nossa Senhora do Rosário, em Cachoeira (Figura 5 e 6, respectivamente), não se observa semelhança com o gráfico de distribuição normal das espessuras. Percebe-se a presença de elementos afastados, com espessuras não uniformes, possivelmente caracterizando seleção de material para a melhor execução desse elemento estrutural ou proveniente de diferentes lotes.

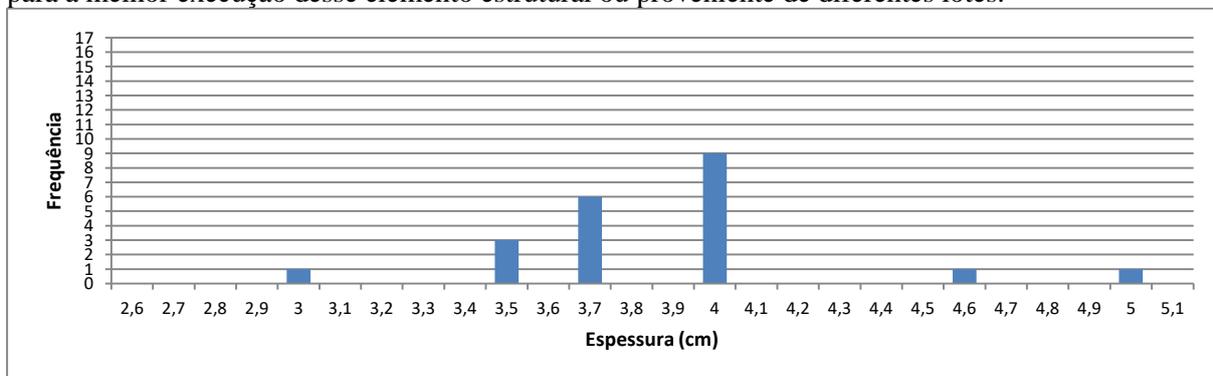


Figura 5 – Histograma de frequência da espessura dos tijolos do arco de descarga da parede direita da capela-mor da Matriz de Nossa Senhora do Rosário, em Cachoeira, após plano de corte

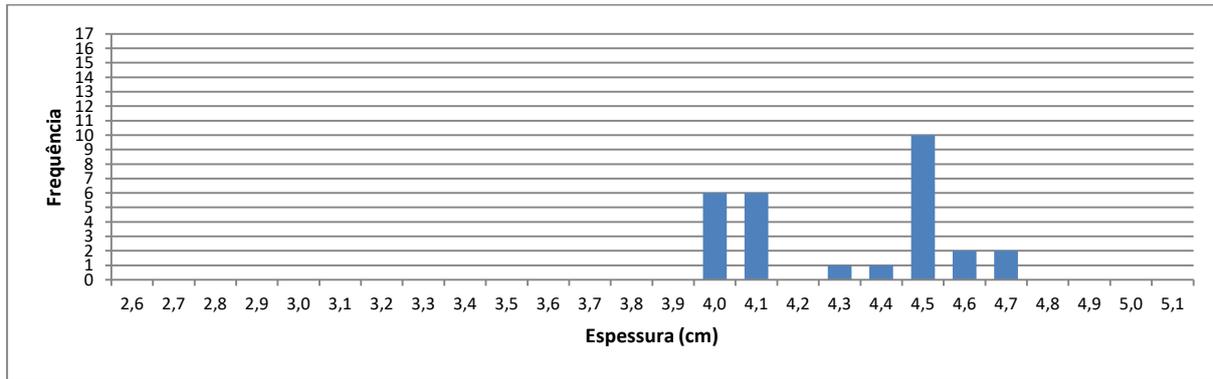


Figura 6 – Histograma de frequência da espessura dos tijolos do arco de descarga da parede esquerda da capela-mor da Matriz de Nossa Senhora do Rosário, em Cachoeira, após plano de corte

O histograma das espessuras dos tijolos analisados no sobrado da Rua Ana Nery, 25, em Cachoeira (Figura 7), possui semelhança com a curva de Gauss, indicando que podem ter a mesma origem de produção. Percebe-se que as espessuras estão concentradas em torno da média ($\mu=4,60$ cm), com desvio padrão baixo ($\sigma=0,19$).

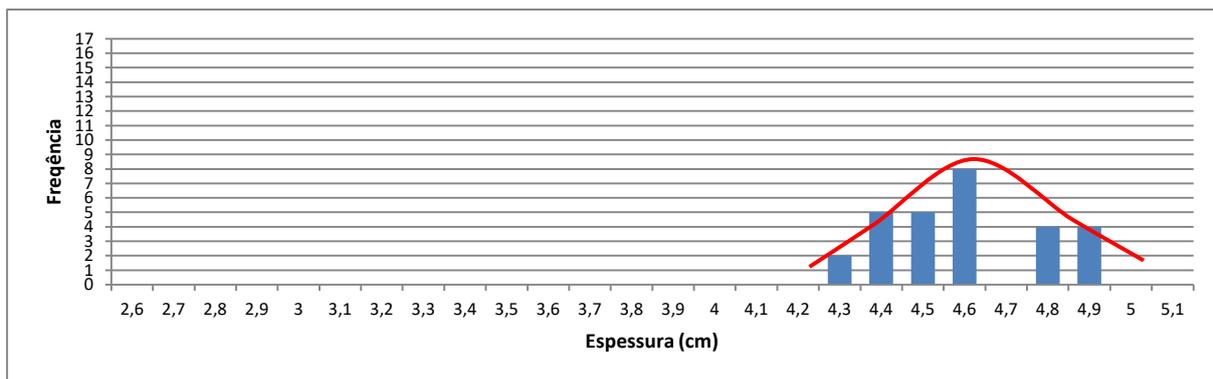


Figura 7 – Histograma de frequência da espessura dos tijolos da parede do sobrado da Rua Ana Nery, nº 25, em Cachoeira, após plano de corte.

O histograma de frequência obtido, a partir das espessuras dos tijolos cadastrados na parede da casa da Rua 13 de Maio (Figura 8), possui semelhanças com a curva de Gauss, possivelmente caracterizando que foram produzidos pelo mesmo fabricante, com exceção do único exemplar com espessura de 4,2 cm, situado no limite do corte, que pode sugerir reaproveitamento de material ou tijolo de produção diferente.

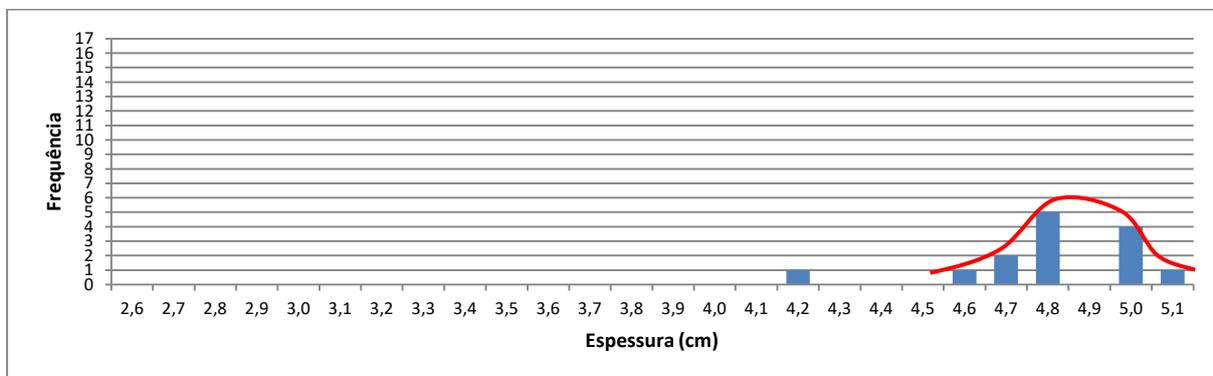


Figura 8 – Histograma de frequência da espessura dos tijolos da parede da casa na Rua 13 de maio, em Cachoeira, após plano de corte.

O histograma de frequência, que representa a distribuição das espessuras dos tijolos da parede 1 do antigo Cinema Glória (Figura 9), em Cachoeira, mostra curva assimétrica para a direita, o que caracteriza

seleção de peças menos queimadas, ou seja, que sofreram menor retração durante a queima. Tijolos mais queimados são identificados pela coloração cinza (Figura 10).

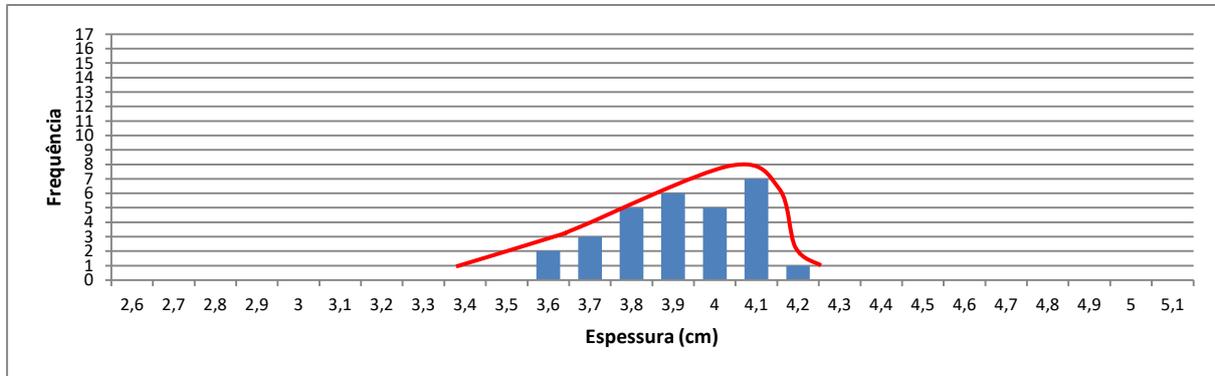


Figura 9 – Histograma de frequência da espessura dos tijolos da parede 1 do antigo Cinema Glória, em Cachoeira, após plano de corte



Figura 10 – Parede 1 do antigo Cinema Glória, com indicação da presença de tijolos mais queimados.

Fonte: Acervo do autor

Na parede 2, a distribuição das frequências (Figura 11) assemelha-se a uma curva normal achatada que, de acordo com Pittaluga (2009), demonstra uma seleção de peças, possivelmente proposital, procurando obter maior variação de medidas, garantindo que nenhuma prevaleça sobre a outra, motivada pela necessidade da construção da alvenaria. Neste caso, tem-se, aproximadamente, a mesma quantidade de elementos com dimensões diferentes entre si e a escolha dos tijolos pode ter sido resultante da necessidade estrutural da alvenaria portante.

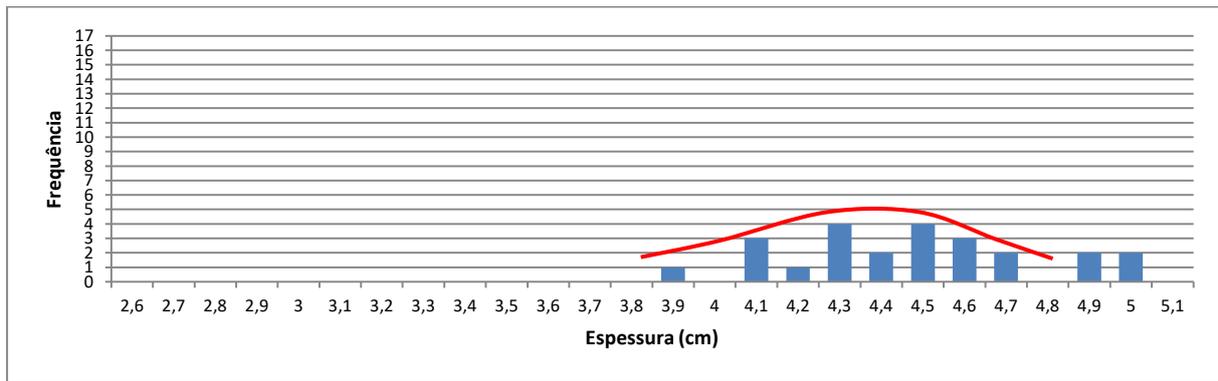


Figura 11 – Histograma de frequência da espessura dos tijolos da parede 2 do antigo Cinema Glória, em Cachoeira, após plano de corte

As quatro peças de 4,9 cm e 5 cm, que não aparecem contidas na curva gaussiana, foram desconsideradas da análise anterior, por apresentarem dimensões próximas do limite de corte.

O tijolo da Igreja de São Braz, em Santo Amaro, é um dos mais antigos exemplares. Apesar de constituir o arco de descarga, o histograma de espessuras (Figura 12) indica que não houve seleção de material e que 50% das amostras possuem espessura com pouca variação em relação à média ($\mu = 3,83$ cm). O gráfico, aparentemente, segue uma distribuição normal achatada, semelhante ao caso anterior. Observa-se que, apesar da não seleção das peças, houve uma preocupação com a função estrutural, como destacado por Pittaluga (2009).

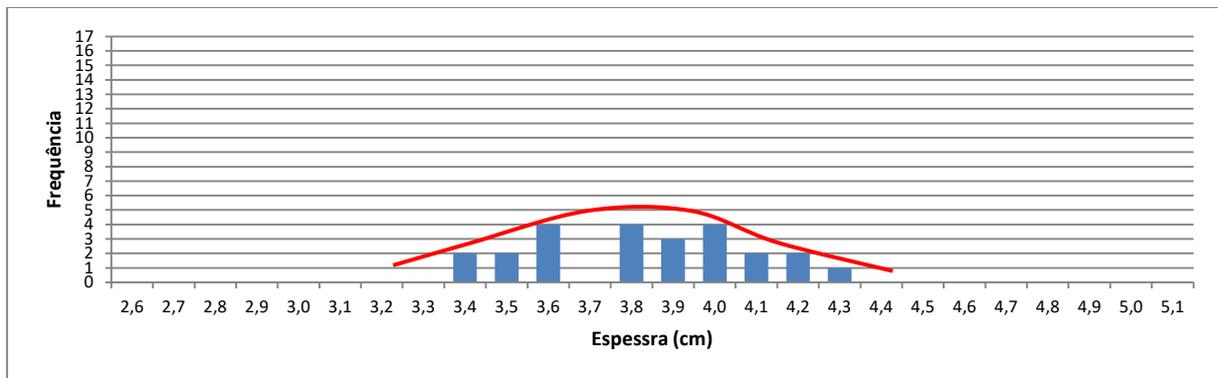


Figura 12 – Histograma de frequência da espessura dos tijolos do arco de descarga da Igreja de São Braz, em Santo Amaro, após plano de corte

O histograma de frequência da espessura dos tijolos encontrados nos elementos decorativos da chaminé da antiga Fundação Trzan apresenta curva de distribuição normal (Figura 13), com leve assimetria para a direita. Pittaluga (2009) sugere que este tipo de comportamento do gráfico indica a presença de tijolos pouco queimados, como já exposto, comprovado pela análise visual e tátil do elemento, uma vez que se percebe a desagregação do material com um simples toque. Possivelmente, o menor rigor no processo de fabricação destes tijolos deve-se ao fato de que os mesmos tinham a finalidade de apenas delimitar os elementos decorativos, não possuindo função estrutural.

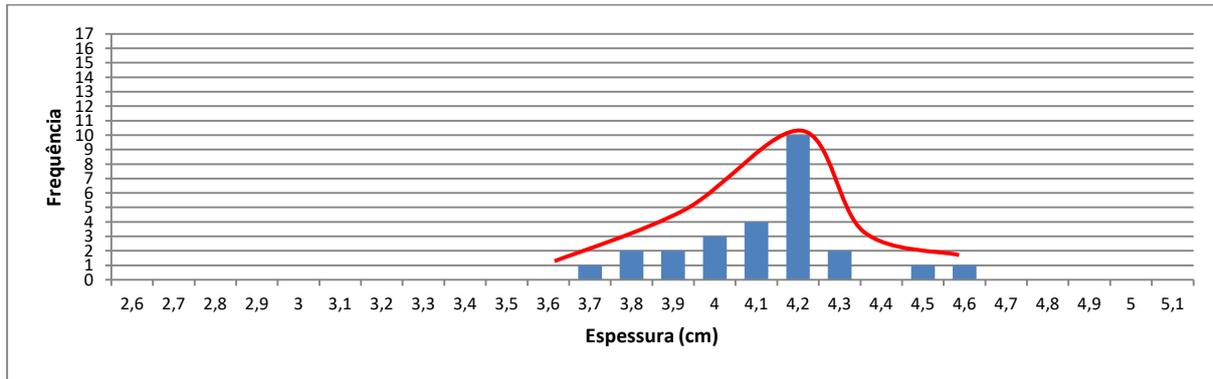


Figura 13 – Histograma de frequência da espessura dos tijolos utilizados no detalhe arquitetônico da chaminé da antiga Fundação Trzan, em Santo Amaro, após plano de corte

Diante do exposto, pode-se observar que o histograma de frequências das espessuras dos tijolos assemelhou-se à curva de distribuição normal em, aproximadamente, metade dos levantamentos. Esta curva, como já foi comentado anteriormente, pode sugerir que os tijolos são originários da mesma fábrica.

Observou-se, também, que para as edificações da Igreja de São Pedro dos Clérigos, Matriz de Nossa Senhora do Rosário 01 e 02 e antiga Fundação Trzan houve seleção de tijolos a serem utilizados, possivelmente em função da natureza do elemento construtivo, que, no caso dos três primeiros exemplos, corresponde a arcos de descarga e, no último, a um elemento decorativo. Os gráficos das demais edificações que utilizaram tijolos nos arcos de descarga (Igreja de São Gonçalo 02 e Igreja de São Braz) não indicaram o uso de tijolos com espessuras pré-escolhidas. Distribuições mais uniformes foram utilizadas nas alvenarias portantes das paredes da Igreja de São Gonçalo 01, sobrado da Rua Ana Nery nº 25, casa da rua 13 de Maio e antigo Cinema Glória 01 e 02.

As espessuras que se encontram afastadas dos valores da média nos histogramas da Casa da Rua 13 de Maio, Igreja de São Pedro dos Clérigos e na Matriz de Nossa Senhora do Rosário 01, possivelmente, caracterizam reaproveitamento de material ou utilização de tijolos de produtores diferentes conforme Pittaluga (2009). Na Igreja de São Pedro dos Clérigos, o gráfico sugere, ainda, dois conjuntos de tijolos de diferentes produções, pela existência de dois picos no histograma de frequências (Figura 1).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao contrário do que ocorreu na Itália, diversos fatores dificultam a aplicação do método mensiocronológico para a datação de edifícios na Bahia, principalmente devido à falta de legislação rigorosa que regulamentasse a fabricação de tijolos.

Até o fim do século XIX, apenas as Posturas Municipais do século XVIII especificaram as dimensões e os tipos de tijolos fabricados em Salvador (SANTOS, 2012). No século seguinte, nenhuma lei, norma, decreto ou postura foi criada para controlar a fabricação desse material de construção.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, responsável pela normalização técnica no Brasil, foi criada somente em 1940, constatando um período aproximado de 150 anos de lacuna legislativa na Bahia. A primeira norma por ela editada e direcionada aos tijolos maciços foi a "NBR 7170:1943 – Tijolo maciço cerâmico para alvenaria", que fixava as condições exigíveis no recebimento desse. Quarenta anos depois, esta norma foi atualizada pela NBR 7170:1983, ainda em vigor. Nesse mesmo ano, a padronização da forma e das dimensões do tijolo maciço foram regulamentadas pela "NBR 8041:1983 – Tijolo maciço cerâmico para alvenaria: forma e dimensões ainda em vigência".

Segundo essas normas, os tijolos comuns⁵ devem possuir forma de paralelepípedo retangular, com dimensões nominais indicadas no Quadro 1 e tolerância de 3 mm para mais ou para menos em todas as direções.

Quadro 1 – Dimensões dos tijolos maciços comuns regulamentados pela ABNT

Comprimento (mm)	Largura (mm)	Altura (mm)
190	90	57
190	90	90

Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 1983b.

Outro fator decisivo que dificulta a aplicação da mensiocronologia na Bahia é a falta de especificação das medidas referentes às distintas tipologias dos tijolos, apresentadas nas posturas: tijolos para alvenaria, tijolos de volta e tijolos de ladrilhos (SANTOS, 2012). Os tijolos para alvenaria eram os únicos que tinham todas as dimensões definidas, apesar das diferenças observadas na Postura de 1716 (ARQUIVO HISTORICO MUNICIPAL DA CIDADE DE SALVADOR. Fundo: Câmara, Seção: Secretaria, Série: Posturas Municipais, 1716-1742) e de 1785 (AZEVEDO, 1969): nos dois documentos era estabelecida a largura de 16,5 cm e o comprimento de 33 cm, variando a determinação com relação à espessura de 4,58 cm na primeira e de 5,5 cm na segunda.

Com relação aos tijolos de ladrilho, somente a espessura foi indicada, correspondendo, aproximadamente, a 4,125 cm, e nenhuma dimensão foi estipulada para os tijolos de volta. Observou-se também que os fabricantes de cerâmica de Jaguaripe produziam “tijolos” e “tijolos grossos” e algumas vezes as dimensões eram pré-estabelecidas pelo construtor, como ocorreu na encomenda realizada para as obras do Arsenal da Ribeira, em Salvador (SANTOS, 2012).

Apesar da regulamentação que oficializava as dimensões dos tijolos no século XVIII, aparentemente não houve fiscalização dos moldes ou do produto final comercializado, situação que ainda ocorre nos dias atuais em algumas empresas de pequeno e médio porte.

Com relação aos tijolos de alvenaria, todos os levantamentos realizados indicaram espessura média menor que 5,0 cm, inferior, portanto, à determinada pela Postura de 1785 (Tabela 4). Três edificações utilizaram tijolos com espessura média semelhante àquela estabelecida na Postura de 1716: Matriz de São Gonçalo 01 (4,61 cm), sobrado da Rua Ana Nery n. 25 (4,60 cm) e Antigo Cinema Glória 02 (4,48 cm). Com exceção daquele encontrado na Casa da Rua 13 de Maio, com espessura média de 4,81 cm, os demais levantamentos resultaram em espessura média inferior a 4,58 cm, indicada na Postura de 1716. Destaca-se que na chaminé da Antiga Fundação Trzan, os tijolos foram utilizados para delimitar os elementos decorativos.

A constatação anterior, oriunda da análise mensiocronológica, pode indicar que as três edificações mencionadas, provavelmente, pertencem ao século XVIII. Ressalta-se que faltam dados para subsidiar uma análise mais precisa.

Tabela 4 – Espessura média e dimensões mínimas e máximas dos tijolos utilizados em alvenarias

Edificação	Espessura (cm)		
	Média (μ)	Min. (cm)	Máx. (cm)
Matriz de São Gonçalo 01	4,61	4,20	5,00
Sobrado R. Ana Nery, 25	4,60	4,30	4,90
Casa R. 13 de Maio	4,81	4,20	5,10
Antigo Cinema Glória 01	3,92	3,60	4,20
Antigo Cinema Glória 02	4,48	3,90	5,00
Antiga Fundação Trzan	4,12	3,70	4,60

⁵ Segundo a NBR 7170:1983 e a NBR 8041:1983 os tijolos comuns são aqueles de uso corrente e que podem ser classificados em A, B e C, conforme sua resistência à compressão de 1,5 MPa, 2,5 MPa e 4,0 MPa, respectivamente.

Para os tijolos aplicados nos arcos de descarga, a Postura de 1716 estabelece o valor de comercialização dos chamados “tijolos de volta” (ARQUIVO HISTORICO MUNICIPAL DA CIDADE DE SALVADOR. Fundo: Câmara, Seção: Secretaria, Série: Posturas Municipais, 1716-1742), mas não especifica suas dimensões, impossibilitando a análise nos levantamentos realizados. As espessuras médias encontradas variaram entre 2,83 cm e 4,32 cm (Tabela 5). A utilização de espessuras menores facilita a construção de arcos, justificando a sua aplicação e seleção, como foi observado nos arcos de descarga da Igreja de São Pedro dos Clérigos, da Matriz de São Gonçalo 02 e da Matriz de Nossa Senhora do Rosário 01 e 02.

Tabela 5 – Espessura média e dimensões mínimas e máximas dos tijolos utilizados em arcos de descarga

Edificação	Espessura (cm)		
	Média (μ)	Min. (cm)	Máx. (cm)
Igr. de São Pedro dos Clérigos	4,04	3,20	5,00
Matriz de São Gonçalo 02	2,83	2,60	3,10
Matriz de N. S ^{ta} . do Rosário 01	3,87	3,00	5,00
Matriz de N. S ^{ta} . do Rosário 02	4,32	4,00	4,70
Capela de São Braz	3,83	3,30	4,30

Deve-se também levar em consideração o fato de que somente Salvador possuía normas regulamentadas para os tijolos. Santos (2012) relata a existência de poucas fábricas instaladas na capital e de diversos pequenos produtores, distribuídos esparsamente no Recôncavo Baiano, que exportavam grande parte da produção por via marítima e fluvial e identifica que a região de Jaguaripe era a principal produtora de cerâmica no século XVIII. Isso caracteriza outra vulnerabilidade na aplicação da mensiocronologia aos tijolos baianos, uma vez que Salvador recebia tijolos provenientes de diversos fabricantes.

Além dos fatos citados, registros históricos comprovam a importação de tijolos do exterior como lastro nos navios ou mercadorias (SANTOS, 2012). Os tijolos desembarcados nos trapiches de Salvador eram comercializados na cidade, mas não se pode precisar em que edifícios foram utilizados. Devido à quantidade limitada de importação, este material, provavelmente, foi aplicado em elementos arquitetônicos específicos, associados aos tijolos fabricados na região.

Muitas edificações do século XVII e XVIII foram construídas com alvenaria de pedra irregular ou alvenaria mista de pedra e tijolo. Geralmente escondido sob o reboco, o tijolo cerâmico era utilizado em elementos específicos da edificação, principalmente nos arcos de descarga e delimitando os cantos das aberturas. A preferência pelo emprego da alvenaria de pedra deveu-se ao fato de Salvador ser uma cidade na qual rochas de boa qualidade são encontradas com facilidade. As pedras eram exploradas indiscriminadamente até que a Postura nº 166, de 1897, estabeleceu a proibição de retirá-las das montanhas da cidade, bem como de dentro ou de fora dos limites da décima urbana, sem licença da municipalidade (ARQUIVO HISTORICO MUNICIPAL DA CIDADE DE SALVADOR. Fundo: Câmara, Seção: Secretaria, Série: Posturas Municipais, 1897-1929. f. 46v.).

O tijolo era um material de custo mais elevado que a pedra e sua produção requeria profissional qualificado, matéria prima de boa qualidade e lenha para alimentar o fogo durante o processo de queima. A fabricação de tijolos é demorada, visto que a argila precisa estar bem seca antes de ser levada ao forno, aquecido gradualmente até alcançar a temperatura ideal. Foi somente a partir da segunda metade do século XIX, com a chegada ao país de novos maquinários, capazes de aumentar a produtividade das olarias, que os tijolos começaram a substituir as pedras nas alvenarias.

A industrialização das fábricas de tijolos, muitas vezes, limitava-se à instalação de maquinários que agilizavam a moldagem dos mesmos. Estes melhoramentos, entretanto, não se refletiam nos fornos que, frequentemente, eram sub-dimensionados e incapazes de cozer os tijolos na mesma proporção em que eram fabricados pelas máquinas a vapor.

Problema como este foi observado na olaria instalada na Colônia de Itacoatiara, no estado do Amazonas, pois ilustra bem as dificuldades enfrentadas pela indústria do tijolo. A olaria instalada nesta colônia, em

1857, não teve longa duração, já que os maquinários que funcionavam a vapor tinham a capacidade para produzir 12 mil tijolos diariamente e o único forno instalado queimava entre oito e 10 mil, “[...] de sorte que a machina trabalhando efficazmente dous dias seria bastante para ocupar o forno todo o mez” (AMAZONAS, 1859. p. 12.).

Em 1857, a Alfândega da Bahia registrou a chegada de quatro máquinas para fabricar tijolos, telhas e alcatruzes, provenientes da Europa (ARQUIVO PÚBLICO DA BAHIA. Seção: Alfandegária, Série: Despacho de importação, período: jan. a mar. 1857) e, em 1859, foi implantada na cidade de Nazaré, região de Jaguaripe, uma fábrica de tijolos com maquinário a vapor, possivelmente uma das primeiras na Bahia (ARQUIVO PÚBLICO DA BAHIA. Seção de arquivo colonial e provincial, Fundo: Tribunal do Comércio, Série: Comércio, Protocolo 2º Tomo de Registro das Companhias e Sociedades, 1851-1877, maço n. 5527.). Santos (2012) relata que na década seguinte, várias fábricas deste tipo foram instaladas em diversas localidades às margens da Baía de Todos os Santos.

Enquanto a produção industrializada não estava totalmente estabelecida, o preço dos tijolos continuava a desencorajar o uso deste material em alvenarias, apesar do dobro ou triplo do tempo gasto para edificação de paredes com pedra. Em 1867, o Almanak do Povo publicado em São Luiz, no estado do Maranhão, registra uma crítica, demonstrando que o problema atingia vários estados do Brasil:

Com quanto ninguém melhor do que os proprios fabricantes possa zelar os seus interesses, todavia como parte do publico, que somos, e por isso interessado no melhoramento da nossa industria, arriscaremos aqui um parecer á respeito do muito que poderia utilizar esta cidade, no que respeita á construcção dos edificios, **se o preço dos tijolos descesse a ponto de ser preferível faserem-se as obras d’alvenaria com este material**, por ficar a despeza do trabalho compensada com a presteza da execução delle, por quanto pelo preço por que por ora se vendem, **ainda é preferível faserem-se as paredes de pedra, ainda que com ella se gaste o dobro ou o triplo de tempo**. Bem sei que as despezas do fabrico do tijollo são avultadas, mas nisso justamente é que consiste o merecimento do industrioso, descobrir meios para que os seus productos ao passo que se vão aperfeiçoando, se tornem tambem mais baratos, e ao alcance de maior consummo; nesta espécie de que tratamos, por exemplo, se **se construissem os fornos de maneira que consummissem muito menos combustivel**, do que consommem, os que por ahi há feitos contra todas as regras da arte, seria isso uma economia que **reverteria em favor do preço do producto, e consequentemente em beneficio do consumidor**; e d’ahi o augmento de consummo do producto, lucro certo por tanto ao producto, e assim outros mais meios, que não nos é dado a nos indicar, porque somos inteiramente estranos a esse assumpto (ALMANAK...,1867). [grifo do autor]

O reaproveitamento de tijolos era frequente, conforme descrito por Santos (2012). Empreiteiros contratados para realizar a demolição de um imóvel, muitas vezes, ficavam com os materiais do desmancho que ainda tinham condições de uso, podendo reaplicá-los na nova obra, juntos com os novos. Em outras situações, restos de demolições eram arrematados pelos construtores que visavam reduzir os custos com aquisição de material.

O panorama apresentado demonstra, portanto, a complexidade da tarefa em estabelecer a cronologia das variações nas dimensões médias dos tijolos, ao longo dos séculos na Bahia. A falta de uniformidade nas dimensões e produção, observada nos levantamentos das espessuras realizados nesta pesquisa, associada à falta de regulamentação sistemática ao longo do tempo, à ausência de fiscalização, à diversidade de fabricantes, às limitações da capacidade de produção e à oferta de outros materiais, corrobora a dificuldade na aplicação da mensiocronologia na Bahia.

REFERÊNCIAS

- ARQUIVO HISTORICO MUNICIPAL DA CIDADE DE SALVADOR. Fundo: Câmara, Seção: Secretaria, Série: Posturas Municipais, 1716-1742.
- ARQUIVO HISTORICO MUNICIPAL DA CIDADE DE SALVADOR. Fundo: Câmara, Seção: Secretaria, Série: Posturas Municipais, 1897-1929.
- ARQUIVO PÚBLICO DA BAHIA. Seção: Alfandegária, Série: Despacho de importação, período: jan. a mar. 1857.
- ARQUIVO PÚBLICO DA BAHIA. Seção de arquivo colonial e provincial, Fundo: Tribunal do Comércio, Série: Comércio, Protocolo 2º Tomo de Registro das Companhias e Sociedades, 1851-1877, maço n. 5527.
- ALMANAK do povo para 1867. 1ºano. São Luiz: Frias, 1867.
- AMAZONAS. Presidente da Província (Francisco José Furtado). **Relatorio que á Assembleia Legislativa Provincial do Amazonas apresentou na abertura da sessão ordinária em o dia 3 de maio de 1859. Francisco José Furtado Presidente da mesma Província.** Manáos: Typographia de Francisco José da Silva Ramos, 1859.
- AZEVEDO, Thales de. **Povoamento da cidade do salvador.** Salvador: Itapuã, 1969. (Coleção Baiana).
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-7170:** tijolo maciço cerâmico para alvenaria. Rio de Janeiro, 1983a. 4 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-8041:** tijolo maciço para cerâmica: forma e dimensões. Rio de Janeiro, 1983b. 2 p.
- BOATO, Anna. **L'archeologia in architettura:** misurazioni, stratigrafie, datazioni, restauro. Venezia: Marsilio, 2008.
- BOATO, Anna. Ricostruire la storia degli edifici tramite l'archeologia dell'architettura In: MUSSO, Stefano F. **Recupero e restauro degli edifici storici:** guida pratica al rilievo e alla diagnostica. II Edizione. Roma: EPC Libri, 2006. p. 307-399.
- GHISLANZONI, Paola; PITTALUGA, Daniela. Un metodo di datazione del patrimonio edilizio: la curva mensiocronologica dei mattoni in Liguria. Nota 1. **Archeologia medievale:** culturamateriale[,] insediamenti[,] territorio, Firenze: All'Insegna del Giglio, XVI, 1989
- MANNONI, Tiziano. **3. Caratteri costruttivi dell'edilizia storica.** Genova: ESCUM, 1994c. (Venticinque anni di archeologia globale, 3).
- MANNONI, Tiziano. **4. Archeologia delle tecniche produttive.** Genova: ESCUM, 1994d. (Venticinque anni di archeologia globale, 4).
- MANNONI, Tiziano; MILANESE, Marco. Mensiocronologia. In: FRANCOVICH, Riccardo; PARENTI, Roberto (a cura di). **Archeologia e restauro dei monumenti:** I ciclo di lezioni sulla ricerca applicata in archeologia: Certosa di Pontignano (Siena), 28 settembre – 10 ottobre 1987. Firenze: All'Insegna del Giglio, 1988. p. 383-402.
- PITTALUGA, Daniela. **La mensiocronologia dei mattoni:** per datare, per conoscere e per comprendere le strutture storiche. Genova: ECIG, 2009.
- PITTALUGA, Daniela; GHISLANZONI, Paola. Informazioni storiche e tecniche leggibili sulle superfici in laterizio. In: BISCONTIN, Guido; MIETTO, Daniela (a cura di). **Le superfici dell'Architettura:** il cotto: caratterizzazione e trattamenti. Atti del VIII convegno di studi: scienza e beni culturali. Bressanone 30 giugno – 3 luglio 1992. Padova: Libreria Progetto, 1992. p. 11-21.
- PITTALUGA, Daniela. Mensiocronologia dei mattoni: la statistica applicata all'analisi. **Archeologia Medievale:** cultura materiale[,] insediamenti[,] territorio. Firenze: All'Insegna del Giglio, XVIII, p. 683-686, 1991.
- PITTALUGA, Daniela; QUIROS CASTILLO, Juan Antonio. Mensiocronologie dei laterizi della Liguria e della Toscana: due esperienze a confronto. In: GELICHI, Sauro (a cura di). **I Congresso Nazionale di Archeologia Medievale:** Auditorium del Centro Studi della Cassa di Risparmio di Pisa (ex Benedettine), 29-31 maggio 1997. Firenze: All'Insegna del Giglio, 2000. p. 460-463. Disponível em: <<http://www.bibar.unisi.it/sites/www.bibar.unisi.it/files/testi/testisami/sami1/78.pdf>>. Acesso em: 29 mar. 2010.
- SANTOS, Larissa Corrêa Acatauassu Nunes. **A arqueologia da arquitetura e a produção de tijolo na Bahia do século XVI ao XIX.** Tese (doutorado) – Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Arquitetura, Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Salvador, 2012.