



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUEOLOGIA

MARIA APARECIDA DA SILVA OLIVEIRA

**ESTUDO DA COLEÇÃO DE TIJOLOS DO PROGRAMA MONUMENTA, BAIRRO
DO RECIFE - PE, SOB A PERSPECTIVA DA ARQUEOLOGIA HISTÓRICA E
SUBSÍDIOS DA CONSERVAÇÃO**

RECIFE
2017

MARIA APARECIDA DA SILVA OLIVEIRA

**ESTUDO DA COLEÇÃO DE TIJOLOS DO PROGRAMA MONUMENTA, BAIRRO
DO RECIFE - PE, SOB A PERSPECTIVA DA ARQUEOLOGIA HISTÓRICA E
SUBSÍDIOS DA CONSERVAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arqueologia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Arqueologia.

Área de concentração: Arqueologia e Conservação do Patrimônio Cultural no Nordeste

Orientador: Prof^a. Dr^a. Ana Catarina Peregrino Torres Ramos

RECIFE
2017

Catálogo na fonte
Bibliotecária: Maria Janeide Pereira da Silva, CRB4-1262

- O48e Oliveira, Maria Aparecida da Silva.
 Estudo da coleção de tijolos do Programa Munumenta, Bairro do Recife-PE, sob a perspectiva da Arqueologia histórica e subsídios da conservação / Maria Aparecida da Silva Oliveira. – 2018.
 268 f. : il. ; 30 cm.
- Orientadora : Prof^a. Dr^a. Ana Catarina Peregrino Torres Ramos.
 Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, CFCH.
 Programa de Pós-Graduação em Arqueologia, Recife, 2018.
 Inclui Referências, apêndices e anexos.
1. Arqueologia. 2. Arqueologia histórica. 3. Museus e coleções arqueológicas. 4. Tijolos - Conservação histórica. I. Ramos, Ana Catarina Peregrino Torres (Orientadora). II. Título.

930.1 CDD (22. ed.)

UFPE (BCFCH2018-098)

MARIA APARECIDA DA SILVA OLIVEIRA

**ESTUDO DA COLEÇÃO DE TIJOLOS DO PROGRAMA MONUMENTA, BAIRRO
DO RECIFE – PE, SOB A PERSPECTIVA DA ARQUEOLOGIA HISTÓRICA E
SUBSÍDIOS DA CONSERVAÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Arqueologia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Arqueologia.

Aprovada em: 28/08/2017.

BANCA EXAMINADORA

Prof^ª. Dra. Ana Catarina Peregrino Torres Ramos
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^º. Dr. Henry Socrates Lavalle Sullasi (1º Examinador Interno)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^º. Dr. Fernando Antônio Guerra de Souza (2º Examinador Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

Prof^ª. Dra. Neuvânia Curty Ghetti (3º Examinadora Externo)
Universidade Federal de Pernambuco

À memória do meu pai Djalma, bom obreiro que sabia lidar
com tijolos como poucos, com muito carinho
Ao meu Henrique e Sérgio, queridos e amados
aprendizes e companheiros
A minha mãe e meu irmão

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha orientadora Prof^a. Dra. Ana Catarina Peregrino Torres, pela atenção e paciência durante o desenvolvimento desta pesquisa.

Ao Departamento de Arqueologia, Centro de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Pernambuco.

Aos Professores do Programa de Pós-Graduação em Arqueologia da Universidade Federal de Pernambuco, Cláudia Alves, Daniela Cisneiros, Demétrio Mützensberg, Scott Allen, Viviane Cavalcanti e Gisele Daltrini, pelos ensinamentos fundamentais e críticos em Arqueologia.

À Professora Neuvânia Curty Gheti pelos ensinamentos, apoio na área da conservação e restauro arqueológicos e as sugestões da qualificação.

Ao Professor Henry S. Lavalie Sullasi pela contribuição essencial na análise estatística e de fluorescência de raios X deste estudo e ao seu doutorando André Campelo dos Santos, pela perícia, paciência e aprendizado científico.

Ao Prof Ricardo Pinto pela leitura cuidadosa da qualificação e sugestões.

A todos os funcionários das secretarias do Departamento de Arqueologia e Pós-Graduação em Arqueologia da UFPE, Luciane, Nathalie e Adihélen, pela atenção e gentileza e aos colegas da pós-graduação pelo apoio, paciência e espírito de equipe.

Aos arqueólogos, estagiários e bolsistas do Núcleo de Estudos Arqueológicos, Laboratório de Estudos Arqueológicos e Laboratório de Conservação e Restauro Arqueológico, em especial à Ilca Pacheco, Carolina Sá, Aliane Oliveira, Ariel, Amanda, Celyne Davoglio, Lara Bertrand, Caio Marques e Anderson Barbosa pelo apoio irrestrito na obtenção de dados da coleção de tijolos.

Ao IPHAN-PE pela gentileza para a obtenção de relatórios e processos, em especial à Elenita Rufino, pelo apoio e instruções.

Ao Centro de Estudos Avançados da Conservação Integrada, em Olinda, e em especial ao Prof. Jorge Eduardo Tinoco pelos ensinamentos e bibliografias sobre arquitetura e técnicas construtivas tradicionais do Brasil.

Ao Cilas e seus incansáveis oleiros, da Olaria São Pedro, em Bezerros, Pernambuco.

RESUMO

Esta dissertação teve por objetivo estudar as características morfológicas dos tijolos da coleção arqueológica formada a partir das escavações no bairro do Recife por arqueólogos da Universidade Federal de Pernambuco, com apoio do Programa *Monumenta/BID*, entre 2006 e 2007. A coleção possui 268 tijolos, com 47 íntegros e 221 fragmentos. A partir do questionamento sobre como pode ser caracterizada a produção desses tijolos, na perspectiva da arqueologia histórica e subsídios da conservação, foi realizada a análise dos seus atributos em uma abordagem integrada. Foi formulado um modelo de cadeia operatória sobre a manufatura de tijolos baseada em bibliografia; visita a olaria tradicional em Pernambuco; aplicada uma ficha de coleta de dados morfológicos e de conservação dos tijolos; fluorescência de raios X; e analisadas e comparadas as informações morfológicas e químicas obtidas, com o objetivo de identificar similaridades e diferenças entre esses artefatos em um contexto de ocupações portuguesa e holandesa. O auxílio da fluorescência de raios X portátil e da análise de componentes principais possibilitou discriminar grupos de tijolos conforme as suas dimensões, peso, cor e teores dos elementos químicos. Essas análises resultaram na identificação e caracterização dos tijolos íntegros em pelo menos dois grupos: tijolos amarelos, predominantes (91,49%) e com características de procedência holandesa, testadas nesta pesquisa; e vermelhos, em menor número (8,51%) e com maior diversidade de formas. Ações de conservação aplicadas nesta coleção auxiliaram a sistematizar e obter dados dos atributos, verificar a presença ou não de agentes degradantes e sugerir e realizar intervenções de acondicionamento para a sua preservação.

Palavras-chave: Tijolos. Programa Monumenta. Bairro do Recife. Arqueologia Histórica. Conservação Arqueológica. Holanda.

ABSTRACT

This dissertation had as objective to study the morphological characteristics of the bricks of the archaeological collection formed from the excavations in the *Bairro do Recife* by archaeologists of the *Universidade Federal de Pernambuco*, with the support of the *Programa Monumenta/BID*, between 2006 and 2007. The collection consists of 268 bricks, containing 47 whole bricks and 221 fragments. Based on the question of how the production of these bricks can be characterized from the perspective of historical archaeology and conservation subsidies, an analysis of its attributes was carried out in an integrated approach. An operative chain model was formulated to understand this category of object of material culture based on bibliography and visits to manufacturing sites in one traditional brickyard in *Pernambuco*; A data sheet for the morphological and conservation data of bricks is applied; X-ray fluorescence; And analyzed and compared the morphological and chemical information obtained, aiming to identify similarities and differences between these artifacts in a context of Portuguese and Dutch occupations. Portable x ray fluorescence aid and principal components analysis allowed to discriminate groups of bricks according to their dimensions, weight, color, and percentage of the chemical elements. These analyzes resulted in the identification and characterization of the whole bricks in at least two groups: yellow bricks, predominant (91,49%) and with characteristics of Dutch origin, tested in this research; And red brick, in smaller numbers (8,51%) and with greater diversity of forms. Conservation actions applied in this collection helped to systematize and obtain attribute data, to verify the presence or not of degrading agents and to suggest and carry out conditioning interventions for their preservation.

Keywords: Bricks. *Programa Monumenta*. *Bairro do Recife*. Historical Archaeology. Archaeological Conservation. Netherlands.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Planta com localização de algumas estruturas arqueológicas encontradas ao longo da Rua Madre de Deus, no Bairro do Recife, Programa Monumenta.....	39
Figura 2 - Planta da Rua da Moeda com os poços para abastecimento de água evidenciados nas escavações, Bairro do Recife, Programa Monumenta.....	40
Figura 3 - Planta com as divisões da Rua da Moeda para a escavação e localização dos alicerces das casas do Quarteirão de Matos.....	43
Figura 4 - Estrutura de tijolos do poço no. 5, Rua da Moeda.....	43
Figura 5 - Vista de tijoleira de casa, Rua da Moeda, Quarteirão de Matos.....	44
Figura 6 - Tijolos holandeses (etiqueta MM 641, a e b), coletados em 03 de outubro de 2006 no Nível de drenagem, quadrículas E1/E2, Rua da Madre de Deus.....	96
Figura 7 - Vista de estrutura de tijolos vermelhos (parede de contenção) no museu a céu aberto, Porta da Terra, Bairro do Recife, Centro, PE.....	97
Figura 8 - Piso de tijolos vermelhos, casa de pólvora do Forte de Orange (Itamaracá), PE.	98
Figura 9 - Poço português com tijolos vermelhos e inclusões de tijolos holandeses (reutilizados), Forte de Orange, Ilha de Itamaracá, PE.....	98
Figura 10 - Colônias e feitorias holandesas do Reino dos Países Baixos e suas empresas entre 1602 e 1975.	99
Figura 11 - Planta do Recife em 1648, baseado no mapa de Cornelius Golijath.....	107
Figura 12 – Matéria prima armazenada antes do preparo, junto do barracão para confecção de tijolos.....	116
Figura 13 – Forno de queima de tijolos, telhas e demais produtos cerâmicos.....	117
Figura 14 – Modelo de forma em caixa dupla para a moldagem de tijolos tradicionais.....	118
Figura 15 – Etapas de secagem dos produtos cerâmicos à sombra.....	119
Figura 16 – Etapas de manufatura de tijolo cerâmico tradicional com molde duplo fechado em uma das bases, sobre mesa de moldagem.....	120
Figura 17 – Manufatura de tijolos na Holanda e Pernambuco.....	121
Figura 18 – Tijolos coloniais e de olaria tradicional de Pernambuco.....	144
Figura 19 – Esquema de tijolo com seus planos: base, lado, face.....	149

Figura 20 – Tijolos holandeses.....	151
Figura 21 – Os locais de manufatura de tijolos, com duas mesas de molde.....	157
Figura 22 – Empilhamento em um forno na Holanda do séc. XIX.....	157
Figura 23 – Procedimento de mensuração com fita métrica metálica do comprimento (A), largura (B), altura (C) e processo de preenchimento da ficha, etapa de desenho das marcas e características superficiais (D).....	174
Figura 24 – Aspecto da bancada de análise dos tijolos do Programa Monumenta Recife, no LACOR, Departamento de Arqueologia, UFPE.....	175
Figura 25 – Aparelho de fluorescência de raios X	176
Figura 26 – Tijolo amarelo MM2464.7; dimensões: 17,3cm x 7,9 cm x 3,6cm; índice largura/comprimento: 45,66; peso: 857 g; volume: 492,01 cm ³ ; cor (Munsell): 2.5Y7/4 pale yellow; técnica de manufatura: manual.....	184
Figura 27 – Tipos de tijolos vermelhos, bases e face: A forma aureolar do MM3036.1; B forma alongada do MM3037.01; C, tijoleira MM3038 e D, tijolo com 2 furos (1 cm raio) extrudido, MM3069.1.....	184
Figura 28 – Tijolos MM641.2, amarelo (acima) e MM3038, vermelho (abaixo).....	185
Figura 29 - Tijolos amarelos MM641.2 (acima) e MM641.1 (abaixo), coletados na Rua Madre de Deus. Cores 2.5Y8/4 (pale yellow) e 2.5Y6/3 (light yellowish brown), respectivamente, e irregularidade das arestas e formato.....	185
Figura 30 - Fragmentos de tijolos vermelhos e amarelos da coleção estudada.....	186
Figura 31 - Conjunto de tijolos amarelos MM3215.....	187
Figura 32 - Marcas de manufatura.....	188
Figura 33 - Tijolo amarelo íntegro MM641.2: A, detalhe de base com impressão de caule de planta; B detalhe de lado com impressão de caule de planta que se estende até a base acima.....	191
Figura 34 - Fissuras e sinais da fôrma de moldagem: A, face do tijolo amarelo íntegro MM641.2, com fissuras; B, face do tijolo amarelo íntegro MM3051.3, com linhas deixadas pelo processo de desmoldagem da fôrma.....	192
Figura 35 – Aspecto do tijolo MM2064.1/MM2064.2, formado por dois fragmentos..	220
Figura 36 - Formas de acondicionamento individual e em conjunto dos tijolos da coleção Programa Monumenta Recife.....	223

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Percentuais de registros de etiquetas de materiais arqueológicos resgatados no Bairro do Recife, Programa Monumenta, entre 2006 e 2007.....	46
Gráfico 2 – Quantidade de tijolos analisados da coleção Programa Monumenta, Recife (2006-2007), Departamento de Arqueologia, UFPE (n=268).....	134
Gráfico 3 – Dimensões (cm) de amostra de 11 tijolos holandeses de 1630, 1645, 1651 e 1654, da América, conforme Orsel (2006).....	155
Gráfico 4 – Dimensões de tijolos holandeses resgatados em sítios coloniais na América entre os séculos XVI e XVIII.....	156
Gráfico 5 – Tijolos holandeses dos séculos XIV, XVII e XVIII, com variações de tamanho (Berends, 1989).....	166
Gráfico 6 – Distribuição percentual dos tijolos íntegros recuperados no Bairro do Recife conforme a sua localização nas ruas escavadas (n=47).....	180
Gráfico 7 – Percentual dos tijolos íntegros amarelos e vermelhos coletados no Bairro do Recife (n=47).....	181
Gráfico 8 - Distribuição quantitativa dos tijolos íntegros por cor (n=47).....	181
Gráfico 9 - Forma dos tijolos íntegros do Programa Monumenta Recife (n=47).....	182
Gráfico 10 - Distribuição das dimensões dos tijolos íntegros resgatados no Programa Monumenta Recife (N = 47, medidas em cm).....	183
Gráfico 11 - Quantificação das marcas de fabricação nos tijolos íntegros do Programa Monumenta - centro do Recife (n = 47 tijolos).....	189
Gráfico 12 - Quantificação dos dados sobre a aparência dos tijolos (n=47).....	190
Gráfico 13 - Quantificação das marcas de uso e confecção dos tijolos (n=47).....	190
Gráfico 14 - Quantificação de rachaduras e impressão de vegetais na massa dos tijolos, Programa Monumenta Recife (n=47).....	191
Gráfico 15 - Conjunto de medidas (cm) das dimensões de 20 tijolos amarelos íntegros da coleção estudada comparado com as dimensões de um tijolo de Ijssel, Holanda, 1645 (Orsel, 2006).....	192
Gráfico 16 - Conjunto de medidas (cm) das dimensões de 21 tijolos amarelos íntegros da coleção estudada comparado com as medidas de 2 tijolos de Ijssel, Holanda, 1645 (Orsel, 2006).....	193

Gráfico 17 - Dimensões de um tijolo holandês modelo no. 23, séc. XVIII, comparado com 12 tijolos amarelos íntegros escavados no Bairro do Recife (amostra de tijolos amarelos do grupo 1).....	193
Gráfico 18 - Comparação das dimensões na amostra de 16 tijolos holandeses de Orsel (2006) com uma amostra de 16 tijolos do Programa Monumenta Recife	194
Gráfico 19 - Comparação em gráfico de linha dos comprimentos máximos de 16 tijolos holandeses descritos por Orsel (2006) com 16 tijolos amarelos (MM) do Programa Monumenta Recife (aleatória).....	194
Gráfico 20 - Comparação das dimensões de 17 tijolos holandeses (Smith, 2001; Meide, 1994; Becker, 1977; Luckenbach et al, 1994) com 17 tijolos amarelos da coleção do Programa Monumenta Recife.	195
Gráfico 21 - Comparação das dimensões de 14 tijolos holandeses de colônias americanas descritos por Meide (1994) e Becker (1977) com 14 tijolos amarelos do Programa Monumenta Recife (aleatória).....	196
Gráfico 22 - Comparação dos comprimentos máximos 14 tijolos holandeses amarelos de colônias americanas descritos por Meide (1994) e Becker (1977) com os de 14 tijolos amarelos do Programa Monumenta Recife (aleatória).....	196
Gráfico 23 - Comparação dos índices largura/comprimento de 17 tijolos amarelos do séc. XVII escavados em colônias americanas (Meide, 1994; Becker, 197; Luckenbacht et al, 1994), com índices de largura/comprimento de 43 tijolos amarelos escavados no Bairro do Recife, Programa Monumenta Recife.....	197
Gráfico 24 - Comparação entre as dimensões dos tijolos vermelhos holandeses, coloniais brasileiros e os tijolos vermelhos íntegros do Programa Monumenta.....	197
Gráfico 25 - Comparação simples entre as dimensões de tijolos holandeses de colônias americanas, tijolos da Holanda e os tijolos vermelhos íntegros do Programa Monumenta.....	198
Gráfico 26 - Frequencia dos comprimentos de 43 tijolos amarelos do Programa Monumenta Recife comparada com os intervalos definidos no estatuto holandês de 1527 e do regimento da quilda de oleiros holandeses de 1645 (Orsel, 2006).....	199
Gráfico 27 - Frequencia das larguras de 43 tijolos amarelos do Programa Monumenta Recife comparada com as larguras definidas no estatuto holandês de 1527 e do regimento da quilda de oleiros holandeses de 1645 (Orsel, 2006).....	199
Gráfico 28 - Frequencia das alturas de 43 tijolos amarelos do Programa Monumenta	

Recife comparada com as larguras definidas no estatuto holandês de 1527 e do regimento da quilda de oleiros holandeses de 1645 (Orsel, 2006).....	200
Gráfico 29 - Relação entre o comprimento e largura dos tijolos íntegros do Programa Monumenta Recife comparados com as proporções (comprimento:largura:altura) encontradas em tijolos holandeses por Smith (2006).....	201
Gráfico 30 - Relação entre o comprimento e altura dos tijolos íntegros do Programa Monumenta Recife e proporções de tijolos arqueológicos holandeses.....	201
Gráfico 31 - Relações de proporção comprimento:altura, largura:altura e altura:altura de 47 tijolos da coleção do Programa Monumenta.....	202
Gráfico 32 – Proporção comprimento:largura entre 43 tijolos amarelos íntegros da amostra do Programa Monumenta, Recife e 7 amostras decritas por Orsel (2006).....	203
Gráfico 33 - Análise de componentes principais a partir de variáveis de atributos formais de 47 tijolos resgatados no Programa Monumenta, Recife.....	207
Gráfico 34 - Análise de componentes principais a partir de variáveis de atributos formais dos 43 tijolos amarelos resgatados no Programa Monumenta, Recife.....	208
Gráfico 35 - Análise de componentes principais a partir de variáveis de atributos superficiais (cor) e tecnológicos (composição química da matéria prima) tijolos resgatados no Programa Monumenta, Recife.....	209
Gráfico 36 - Discriminação dos tijolos amarelos e vermelhos por componentes principais por PCA conforme os teores dos elementos químicos da FRX,	210
Gráfico 37 - Distribuição dos tijolos amarelos do Programa Monumenta conforme a correlação entre silício e cálcio a partir dos dados de FRX. Uma forte correlação negativa ocorre entre Si/Ca (-0,9).....	211
Gráfico 38 - Distribuição dos tijolos amarelos do Programa Monumenta conforme a correlação entre silício e cálcio a partir dos dados de FRX, com dois subgrupos identificados na correlação Si-Ca.....	212
Gráfico 39 - Percentuais dos elementos químicos por FRX do subgrupo 1 (amarelos), Monumenta.....	213
Gráfico 40 - Percentual dos teores de elementos químicos por FRX do subgrupo 2 (amarelos), Monumenta.....	214
Gráfico 41 - Dispersão dos tijolos vermelhos por PCA, pela correlação Fe-Rb, Programa Monumenta.....	215
Gráfico 42 - Percentuais de elementos químicos por FRX (relação Fe-RB) para os	

tijolos vermelhos Monumenta.....	216
Gráfico 43 - Percentuais dos elementos da estatística descritiva para três amostras de tijolo vermelho comparadas com o conjunto maior de tijolos do Programa Monumenta.....	217
Gráfico 44 - Patologias na superfície dos tijolos do Programa Monumenta Recife antes, durante e após a queima (n=47).....	221
Gráfico 45 - Número de procedimentos invasivos sugeridos em 47 tijolos íntegros (Monumenta).....	222

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Principais características e materiais arqueológicos coletados nas estruturas arqueológicas escavadas no Bairro do Recife – Programa Monumenta	37
Quadro 2 - Agentes degradadores dos produtos cerâmicos e pedras.....	71
Quadro 3 - Reconhecimento de patologias em produtos cerâmicos e pedras em monumentos históricos.....	71
Quadro 4 – Danos encontrados nos tijolos arqueológicos	72
Quadro 5 - Métodos de tratamento dos produtos cerâmicos e pedras de monumentos históricos.....	73
Quadro 6 - Análises para a avaliação de uma proposta de intervenção e estudo arqueológico em produtos cerâmicos - tijolos.....	75
Quadro 7 - Variação de cor da massa cerâmica dos tijolos e causas mais prováveis.....	85
Quadro 8 - Cores superficiais pós-queima dos tijolos e elementos associados aos esmaltes.....	85
Quadro 9 - Classificações dos tijolos encontrados em sítios históricos no Brasil.....	88
Quadro 10 - Tipos de produtos cerâmicos encontrados em sítios históricos no Brasil...	89
Quadro 11 - Classificação tipológica de tijolos produzidos entre meados do séc. XIX e primeira metade do séc. XX.....	92
Quadro 12 – Modelo das etapas da cadeia operatória envolvidas na produção, uso, descarte e estudo dos tijolos para a produção do conhecimento arqueológico.....	111
Quadro 13 - Composição genérica dos minerais das três categorias básicas de argilas usadas para manufatura de tijolos.....	125
Quadro 14 - Inserção da cadeia operatória (Manufatura) no processo de estudo dos tijolos.....	132
Quadro 15 – Contextos sistêmico e arqueológico e etapas e processos da cadeia operatória da produção dos tijolos até a produção do conhecimento arqueológico.....	132
Quadro 16 – Elementos do potencial de análise dos tijolos arqueológicos analisados nesta dissertação.....	135
Quadro 17 - Características dos tijolos produzidos no Brasil em dois intervalos temporais.....	136
Quadro 18 - Atributos de manufatura para descrever tipos de tijolos.....	140

Quadro 19 - Tipo de produção e seus subatributos para tijolos arqueológicos conforme Stuart (2005, p. 84) e Meide (1994, p. 16).....	141
Quadro 20 - Atributos superficiais, formais e tecnológicos sugeridos para análise nos tijolos resgatados do Programa Monumenta, Recife.....	142
Quadro 21 - Subatributos do Tipo de produção de tijolos.....	143
Quadro 22 - Classificação dos tijolos por uso.....	145
Quadro 23 - Classificação de tipos de tijolos por estilo.....	145
Quadro 24 - Classificação de tijolos arqueológicos pela forma ou formato.....	146
Quadro 25 - Classificação de tijolos por queima.....	146
Quadro 26 - Classificação de tijolos por matéria prima.....	146
Quadro 27 - Técnicas de umidificação da argila para a produção de tijolos.....	147
Quadro 28 – Tipos, morfologia e composição dos tijolos do Forte do Brum, PE.....	169
Quadro 29 – Elementos químicos dos tijolos holandeses e portugueses estudados por Asfora (2010).....	170
Quadro 30 - Gráficos de frequências das variáveis comprimento, largura, altura e peso dos tijolos íntegros da coleção do Programa Monumenta Recife, PE.....	204
Quadro 31 - Gráficos de frequência das variáveis comprimento, largura, altura e peso sem os dados dos tijolos vermelhos MM3036.1, MM3037.01 e MM3038.....	205
Quadro 32 - Gráficos de frequência das variáveis comprimento, largura, altura e peso sem os dados dos tijolos vermelhos MM3036.1, MM3037.01, MM3038 e MM3039.1.....	206

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estruturas com presença de tijolos no Bairro do Recife (Programa Monumenta).....	45
Tabela 2 - Dados morfológicos e cronológicos dos tijolos holandeses de sítios arqueológicos de colônias americanas.....	153
Tabela 3 - Dados morfológicos e cronológicos dos tijolos holandeses arqueológicos entre 1608 e 1660	154
Tabela 4 – Dimensões de tijolos coloniais no Brasil, nacionais e holandês.....	159
Tabela 5 – Atributos de forma, superfície e tecnológicos de 47 tijolos íntegros da coleção do bairro do Recife.....	179
Tabela 6 – Distribuição dos tijolos íntegros do Programa Monumenta Recife conforme categorias de peso (em gramas), sendo n=47.....	182
Tabela 7 – Distribuição dos tijolos íntegros do Programa Monumenta conforme categorias de índice largura/comprimento.....	183
Tabela 8 – Quantificação dos atributos de uso e morfologia dos tijolos íntegros, amarelos e vermelhos.....	190
Tabela 9 – Dimensões dos tijolos pelo estatuto holandês de 1527, do regimento da gleba dos oleiros holandeses de 1645 e dados dos tijolos amarelos da coleção estudada.....	200
Tabela 10 – Matriz de correlação entre os elementos detectados por FRX (Si/Ca)....	211
Tabela 11 - Análise estatística descritiva dos resultados de FRX dos tijolos amarelos íntegros do subgrupo 1.....	213
Tabela 12 – Análise estatística descritiva do resultado de FRX dos tijolos amarelos do subgrupo 2.....	214
Tabela 13 – Matriz de correlação entre os elementos detectados por FRX (Fe/Rb).....	215
Tabela 14 – Análise estatística descritiva dos elementos químicos por FRX do grupo de tijolos vermelhos do Programa Monumenta.....	216
Tabela 15 – Análise estatística descritiva dos elementos químicos por FRX de três amostras externas à coleção estudada.....	217
Tabela 16 – Agrupamento de tijolos.....	218

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
Art	Artigo
BAE-IPHAN	Boletim Administrativo Eletrônico do IPHAN
BID	Banco Interamericano de Desenvolvimento
CECI	Centro de Estudos Avançados da Conservação Integrada
CP	Componente Principal
CR-IPHAN	Coordenação Regional do IPHAN
EDTA	Ácido etilenodiamino tetra-acético
EPI	Equipamento de Proteção Individual
ICCROM	International Centre for the Study of the Preservation and Restoration of Cultural Property
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
LACOR	Laboratório de Arqueologia para Conservação e Restauro
MM	Monumenta
NEA	Núcleo de Estudos Arqueológicos
PCA	Principal Component Analysis
PPARQ-UFPE	Programa de Pós-Graduação em Arqueologia da UFPE
RTs	Reservas Técnicas
SPHAN	Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
UEP	Unidade Executora do Projeto
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
UNESCO	Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura
URB-Recife	Empresa de Urbanização do Recife
UV	Ultravioleta
VOC	Vereenigde Oost-Indische Compagnie
WIC	West-Indische Compagnie
XRF	X-Ray Fluorescence
5ª CR-IPHAN	5ª Coordenação Regional do IPHAN
5ª SR/IPHAN/MinC	5ª Superintendência do IPHAN/Ministério da Cultura do Brasil

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	20
2	O BAIRRO DO RECIFE E O PROGRAMA MONUMENTA.....	28
2.1	FORMAÇÃO DO BAIRRO DO RECIFE.....	28
2.2	BREVE HISTÓRICO DO PROGRAMA MONUMENTA.....	32
2.2.1	Materiais e estruturas evidenciadas.....	35
2.3	OS MATERIAIS CONSTRUTIVOS.....	36
2.4	OS TIJOLOS RESGATADOS NO PROGRAMA MONUMENTA.....	42
3	APORTES TEÓRICO-METODOLÓGICOS.....	47
3.1	A ARQUEOLOGIA HISTÓRICA COMO INTERFACE DE TEORIAS ARQUEOLÓGICAS.....	50
3.2	A ARQUEOLOGIA E O MEIO URBANO.....	61
3.3	SUBSÍDIOS METODOLÓGICOS DA CONSERVAÇÃO PARA A ARQUEOLOGIA.....	64
4	OS TIJOLOS COMO ARTEFATOS ARQUEOLÓGICOS.....	79
4.1	OS TIJOLOS NA ARQUEOLOGIA: POTENCIAL DE ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO	80
4.2	CLASSIFICAÇÃO E TIPOLOGIA DOS TIJOLOS E SUA PRODUÇÃO PARA A ARQUEOLOGIA	87
4.2.1	Tijolos em Pernambuco	94
4.2.2	Tijolos e a presença holandesa no Recife.....	99
4.3	ETAPAS DA PRODUÇÃO DE TIJOLOS: CADEIA OPERATÓRIA HIPOTÉTICA.....	108
5	MATERIAIS, MÉTODOS E TÉCNICAS PARA O ESTUDO DOS TIJOLOS DO PROGRAMA MONUMENTA, BAIRRO DO RECIFE.....	130
5.1	COLEÇÃO DE TIJOLOS DO PROGRAMA MONUMENTA, RECIFE: OS MATERIAIS.....	133
5.2	CARACTERIZAÇÃO TIPOLÓGICA E TABELAS COMPARATIVAS DE TIJOLOS: BRASIL E HOLANDA.....	135

5.3	A COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS TIJOLOS: IMPORTÂNCIA.....	166
5.4	FICHA DE LABORATÓRIO PARA TIJOLOS ARQUEOLÓGICOS.....	171
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	178
6.1	OS DADOS ARQUEOLÓGICOS: ATRIBUTOS SUPERFICIAIS, FORMAIS E TECNOLÓGICOS.....	178
6.1.1	Atributos superficiais dos tijolos.....	181
6.1.2	Atributos formais dos tijolos.....	181
6.1.3	Atributos tecnológicos dos tijolos.....	188
6.2	ASPECTOS COMPARATIVOS EXTRA SITU: DIMENSÕES DOS TIJOLOS.....	192
6.3	ANÁLISES ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DAS DIMENSÕES, COR E PESO E COMPOSIÇÃO DOS TIJOLOS.....	203
6.3.1	Análise de componentes principais: atributos de forma.....	207
6.3.2	Análise de componentes principais pelos elementos químicos: atributos tecnológicos.....	209
6.4	O ESTADO DE CONSERVAÇÃO DOS TIJOLOS.....	218
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	224
	REFERÊNCIAS.....	234
	APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO SOBRE A MANUFATURA DE TIJOLOS DA OLARIA SÃO PEDRO, BEZERROS, PE.....	253
	APÊNDICE B - FICHA DE ANÁLISE DE ARTEFATOS CERÂMICOS – TIJOLOS.....	254
	ANEXO A - RELAÇÃO DOS DADOS ARQUEOLÓGICOS E DE ANÁLISES REALIZADAS NOS TIJOLOS DO BAIRRO DO RECIFE – PROGRAMA MONUMENTA.....	258
	ANEXO B – TABELA COM DADOS DE TIJOLOS HOLANDESES (TRADUZIDO E ADAPTADO DE BERENDS, 1989).....	262

1 INTRODUÇÃO

Esta dissertação apresenta um estudo arqueológico dos tijolos recuperados durante as escavações feitas no bairro do Recife, Pernambuco, por arqueólogos da Universidade Federal de Pernambuco, mediante a cooperação técnica e financeira do Programa de Pós-Graduação em Arqueologia da UFPE, em convênio com a Prefeitura do Recife (URB), entre 2006 e 2007, no âmbito do *Programa Monumenta-Recife*¹.

Como um todo, o conjunto arquitetônico, urbanístico e paisagístico do antigo bairro do Recife representou uma importante experiência em preservação urbana no Brasil, ao lado das operações técnicas feitas nos conjuntos arquitetônicos e paisagísticos de Igarassu, de Olinda, do Pátio de São Pedro (Igreja de São Pedro dos Clérigos/pátio, no Recife) e da área do Rosário (Igrejas e Convento), em Goiania, em um total de 101 casos vinculados ao Programa Monumenta (DUARTE JUNIOR, 2010).

O projeto de acompanhamento arqueológico das obras da URB e da Empreiteira *HDF*, para a urbanização do bairro do Recife², visava, dentro de uma proposta técnico-científica, identificar o traçado urbano no Polo da Alfândega/Madre de Deus entre os séculos XVII e XVIII. As escavações foram realizadas entre agosto de 2006 e janeiro de 2007, abrangendo o subsolo da Rua Madre de Deus, Rua da Alfândega, Rua Aloísio Periquito e a Rua Aloísio Magalhães, trecho do Cais da Alfândega.

Durante essa escavação no bairro do Recife foram recuperados artefatos arqueológicos, que constam em 3.290 registros, onde estão incluídos os tijolos. O projeto visava reconstruir a memória colonial dessa *paisagem* a partir da identificação de estruturas remanescentes do

¹ Como um Programa do Ministério da Cultura do Brasil, foi mantido e executado com recursos da União, estados e municípios e contou com o financiamento do Banco Interamericano de Desenvolvimento, em cooperação com a UNESCO e o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Em Recife, as pesquisas arqueológicas ocorreram na Rua da Moeda, trecho da Av. Alfredo Lisboa, Rua Madre de Deus, Rua Vigário Tenório, rua Alfândega, Rua Aloísio Magalhães, Aluizio Periquito e localizaram estruturas de alicerces, paredes, pisos, calçamentos e poços. O conjunto arquitetônico, urbanístico e paisagístico do Antigo Bairro do Recife representou uma experiência em preservação urbana no Brasil, ao lado dos conjuntos arquitetônicos e paisagísticos de Igarassu, de Olinda, do Pátio de São Pedro (Igreja de São Pedro dos Clérigos/pátio, no Recife) e da área do Rosário (Igrejas e Convento), em Goiania, em um total de 101 casos vinculados ao Programa Monumenta (DUARTE JUNIOR, 2010).

² Ver relatório parcial do Projeto *Processo de Urbanização do Bairro do Recife nos séculos XVII e XVIII* (PESSIS et al, 2006, 2007, 2009).

planejamento urbano. Foram afetados os bens imóveis³ e recuperados materiais arqueológicos com complexidades estruturais e funcionais distintas. Dentro dessa série da coleção arqueológica do Departamento de Arqueologia da UFPE, encontra-se um conjunto de 268 tijolos, distribuídos em 47 íntegros e 221 fragmentos (PESSIS et al, 2006, 2007, 2009).

Tijolos são elementos *indicadores* de etnicidade, identidades e de *status* social e econômico, de contato, mudança e de continuidade cultural. A partir do seu estudo, podem ser produzidos dados e inferências para o conhecimento da tecnologia, comércio, comportamento e modos de vida do homem no passado (GURCKE, 1987; LIMA, 1989; MEIDE, 1994; STUART, 2005).

Esses artefatos podem ser compreendidos como blocos de argila, seca ao sol (ALVES, 2016) ou cozida, geralmente retangulares, utilizados em estruturas de alvenaria, pisos e coberturas. Possuem duas bases, dois lados e duas faces, podendo apresentar formas diversas, como os tijolos anulares de poços e tijolos muito alongados, para acabamentos de pisos, paredes e estruturas de fornos, chaminés e para imitar cantarias no período colonial no Brasil.

Portanto, existem muitas formas diferentes, tamanhos e estilos de tijolos, sendo a maioria culturalmente ou cronologicamente distinguível. Para Darvill (2008, p.60), as olarias nas quais são produzidos em muita quantidade, denominadas *brickyards* ou *brickworks*, possuem espaços para a preparação do barro, confecção dos tijolos e a sua queima, estocagem, escoamento e comercialização. Esses artefatos, assim como os vasilhames cerâmicos, também se inscrevem em uma *cadeia operatória*, ou de produção, específica, possuindo origem cronológica, sociocultural e geográfica próprias, nem sempre identificáveis mediante um primeiro olhar.

No Brasil, os estudos sobre tijolos na arqueologia estão relacionados a pesquisas em sítios históricos, como as de Matos (2009) e Asfora (2011), em Pernambuco. Procuram resolver questões da história da arquitetura ou de metrologia, respectivamente. Tratam, também, de problemas especificamente metodológicos em estudos de casos de artefatos cerâmicos e outros, referentes a testes de aplicação de métodos físicos e químicos na arqueologia (p. ex.

³ Segundo Pessis et al. (2006, p. 4) a “Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, em seu Art. 216, alínea V; a Lei No 3.924 de 26 de julho de 1961, que em seu Art. 7º dispõe sobre aqueles bens ainda não manifestados e não registrados; e a Recomendação de 20 de setembro de 2000 da Procuradoria da República em Pernambuco, do Ministério Público Federal estabelecem a necessidade legal do acompanhamento arqueológico, esta última, exigindo que ‘nenhuma obra que importe escavação, seja iniciada no bairro do Recife Antigo sem a aprovação e projeto técnico referido no item a e acompanhamento técnico’”.

SILVA et al, 2004; CALZA, et al, 2009; CUNHA E SILVA et al, 2005-2006; SULLASI et al, 2014).

Outras pesquisas em arqueologia histórica, em Pernambuco, trataram de tijolos, mas no contexto arqueológico, e acabaram gerando coleções significativas a partir de coletas de conjuntos desse tipo de artefato cerâmico (p. ex. ALBUQUERQUE e LUCENA, 1976; ANDRADE, 2006; ALBUQUERQUE, 2003, 2006a, 2006, 2007a, 2007b, 2012).

Fora do Brasil, destacam-se os estudos de Becker (1977), Kelly e Kelly (1977), Sopko (1982), Reeder (1983), Gurcke (1987), Luckenbach et al (1994), Meide (1994), Wingfield et al (1997), Veit (2000), Smith (2001), Stuart (2005), Scarlett et al (2006), Fernandes e Lourenço (2007), Zimmerman (2013) e Vogel (2015), sobre a caracterização da produção de tijolos coloniais sob a perspectiva da arqueologia histórica. Nesse contexto, a aplicação integrada de técnicas físico-químicas, como a difratometria e a fluorescência de raios X, exclusivamente em tijolos, é percebida na produção arqueológica da última década (p. ex. NORTON, MOYER, 2010; ZIMMERMAN, 2013).

Meide (1994), ao estudar tijolos do séc. XVII nos Estados Unidos, verificou que nas pesquisas arqueológicas esse tipo de *artefato* estava sendo precariamente documentado por se tratar de um objeto comum e familiar, sendo assim, portador de baixo potencial informativo. Entretanto, os tijolos são *objetos de cultura material* (MIGNON, 1993), que podem ajudar a inferir sobre determinados comportamentos culturais. Isso porque esses objetos têm sido empregados de várias formas, desde a construção de habitações, palácios, igrejas, templos, cisternas, chaminés, paredes, poços, fornos, muros, túmulos e uma diversidade de alvenarias.

Antes da chegada dos holandeses, entre 1630 e 1654, já havia registro de construções utilizando tijolos no Recife. As casas construídas eram de taipa de pilão, com cantarias de pedra e uso parcimonioso de grandes tijolos vermelhos ou raramente brancos⁴, sendo comumente térreas, a exceção de templos religiosos e caieiras, estas em pedra e tijolo. Com a administração de Maurício de Nassau, foram realizadas construções e pavimentações com a importação de milhares de tijolos holandeses. Após a ocupação holandesa, o Recife continuou a sofrer remodelações na sua área urbana, o que ocorreu durante todo o período colonial e

⁴ Os tijolos brancos de Igarassu, em Pernambuco, produzidos no séc. XVIII, possuem mais de 30cm de comprimento e marcas de símbolos feitos com um dedo. Grandes também são os tijolos encontrados na Capela de São Luiz Gonzaga, em Custódia, interior de Pernambuco, também do séc. XVIII, com bem mais de 30cm de comprimento, mas vermelhos e com símbolos filiformes feitos com os dedos, similares aos de Igarassu.

republicano, e de forma mais expandida e intrusiva no século XX, mesmo com as novas leis do Patrimônio.

Desse contexto de *evolução urbana* do Recife provêm os tijolos que compõem a coleção arqueológica do Programa Monumenta. Portanto, a presença holandesa é perceptível também nos tijolos, em especial aqueles apelidados de *frísios*, ou de *Ijssel*, *yellowbrick*, *Dutsh brick*, *redbrick*, *clinker*, *moppen*, *backsteen*, *tijolos amarelos* ou, comumente, *tijolos holandeses*. Outra distinção se dá com o surgimento dos tijolos de maquinofatura, surgidos aqui no séc. XIX (OLIVEIRA, 2011), com as máquinas de extrusão.

A arqueologia histórica, conforme a definição de Orser (1992), reúne questões vinculadas com o *colonialismo*, o *imperialismo* e os mecanismos de *expansão mercantilista* europeia no mundo. Nos EUA, mesmo tendo seus primeiros ensaios datados dos anos 1930, o campo de pesquisa da arqueologia histórica somente foi organizado do modo como se conhece hoje a partir da década de 1960, quando sociedades de arqueólogos voltados a essas questões foram fundadas na América e na Europa. Para este autor, a presença do europeu na América inicia os períodos cronológicos nos quais o objeto de estudo da arqueologia histórica está instalado.

Trata-se de uma linhagem teórica, metodológica e técnica interdisciplinar da arqueologia, tratando de abordagens que podem incluir perspectivas teóricas do historicismo, arqueologia processual, e (ou) das *arqueologias interpretativas* ou pós-processuais, conforme o objeto e os problemas científicos em questão (RENFREW e BAHN, 2011).

No caso específico do bairro do Recife, a arqueologia histórica está voltada ao estudo das ocupações humanas e ao processo de colonização e exploração de Portugal e Holanda em Pernambuco – uma arqueologia da diáspora e sobre o projeto europeu de empreendedorismo colonial. Aqui, os tijolos possuem um *status* de vestígios arqueológicos que podem ser estudados metodicamente para auxiliar na interpretação de processos de produção de materiais construtivos e das estruturas de alvenaria no contexto da *evolução urbana* do Recife e contribuir para a caracterização das formas de habitar e de empreender dos colonizadores europeus.

A esse respeito, na linhagem da arqueologia histórica praticada nos Estados Unidos, existe uma preocupação com os estudos arqueológicos regionais e intercontinentais, direcionados ao estudo dos tijolos – e outros artefatos e contextos - de colônias vinculadas ao imperialismo e aos sistemas coloniais europeus dos séculos XV ao XIX, como o dos Países Baixos. No

Brasil, são raras as bibliografias sobre a produção de tijolos nacionais preocupadas com as dimensões, composição química, cor e a produção quantitativa, em épocas diferentes, como acontece com os tijolos holandeses nos Estados Unidos ou em ex-colônias africanas, por exemplo.

Ainda cabe recordar que os materiais arqueológicos, após sua retirada de campo, passam por etapas sucessivas de manipulação, acondicionamento, transporte, tratamento, análise, reacondicionamentos, ou são apresentados em publicações, catálogos e exposições museológicas. Esses artefatos⁵ possuem dados sobre a matéria prima (localização geográfica, características), uso (artefato de culto ou artístico, para habitação), estilo (características estéticas e cronológicas), tecnologia (técnicas, cadeia operatória) e sobre as sociedades nas quais foram produzidos.

Nessa perspectiva, o processo de identificação dos objetos passa pela obtenção desses dados, importantes aos arqueólogos, historiadores, conservadores-restauradores e arquitetos (HANESCH et. al., s.d.). Cada artefato, segundo Mignon (1993), constitui a *informação básica da Arqueologia* e deve ser estudado quanto ao seu contexto de *produção*, sua *forma*, *usos*, símbolos e o contexto temporal, para interpretar eventos sociais e modos de vida passados.

O paradigma sobre o qual esta pesquisa está sendo realizada relaciona-se a teoria explanatória (um dos modelos teóricos da arqueologia) que trata dos processos que estruturam a organização social e as mudanças culturais inerentes às sociedades humanas. Situa-se na interface entre as ciências humanas, relativa à arqueologia histórica e as ciências relativas a arqueometria e conservação arqueológica. Explica o contexto sistêmico a partir de atributos e critérios de classificação dos objetos de cultura material, no âmbito de uma teoria formal ou sistemática. De qualquer modo, esses dois conjuntos de teorias estão interconectados, envolvem várias áreas do conhecimento científico e priorizam os componentes do registro arqueológico (ARAÚJO, 1999).

Portanto, o problema relacionado ao tema desta pesquisa está em como caracterizar essa produção de tijolos a partir da sua análise morfológica, considerando perspectivas da arqueologia histórica e subsídios da conservação? É possível identificar, dentro desse

⁵ A definição de objeto, enquanto elemento do mundo exterior, fabricado pelo homem e que pode ser manipulado, inserido em um sistema de relações e mediação (homem/meio) e como possuidor de complexidades estrutural e funcional, é apresentada em Moles (1974). Assemelha-se integralmente a qualquer item material manufaturado, utilizado ou modificado pelo homem: o artefato, segundo Mignon (1993, p. 37).

conjunto, diferentes agrupamentos de tijolos? Se sim, quais atributos seriam discriminatórios para a demarcação ponderada e sistemática de tipos de tijolos? Quantos tipos podem ser identificados e a que sociedade e período de tempo estariam vinculados? Estes questionamentos nortearam esta pesquisa. Entretanto, suas respostas ainda representam caminhos para a interpretação e explanação arqueológica dos sistemas socioculturais (locais sócio-históricos) e dos subsistemas econômicos e tecnológicos nos quais se inserem esses produtos.

Outras questões norteadoras associadas ao problema, ainda mais complexas, referem-se as dúvidas sobre a *origem geográfica* da matéria prima desses tijolos, *quem* ou *quais sociedades* os teriam produzido, *quando* e *como* foram produzidos, e também sobre o seu *custo* e formas de *transporte* e *comércio*⁶. Os dados do contexto arqueológico e históricos indicam relativamente como e quando foram *descartados*, a que estruturas teriam possivelmente pertencido e quais processos tafonômicos atuaram sobre eles.

Nesse sentido, para Renfrew e Bahn (2011), cada *objeto de cultura material*, observado fora do contexto arqueológico, mas com dados espaciais de campo sistematicamente registrados, conformando tipos de artefatos a partir de categorias, subcategorias e atributos superficiais, formais e tecnológicos de análise, pode auxiliar na inferência de comportamento dentro de subsistemas tecnológicos e econômicos de sociedades do passado. Nesse processo, os dados de contexto arqueológico são importantes, mas os dados do objeto, que se inserem em problemas objectuais de pesquisa, são igualmente importantes e expressam a abordagem desta pesquisa.

Pode-se estabelecer hipóteses preliminares, uma relativa a tecnologia de produção do artefato e a outra a sua origem, no âmbito do problema da sua produção. A coleção analisada do Programa Monumenta apresenta tijolos provenientes de sistemas de produção diferentes, caracterizados pela manufatura e a maquinofatura, tanto brasileiros quanto internacionais – holandeses e portugueses - e que foram usados e descartados no bairro do Recife entre os séculos XVII e XIX (espaço sócio-histórico costeiro). Suas cores, composição e tamanhos os

⁶ Quanto custavam os tijolos e como eram transportados? Sob qual temperatura foram queimados e em que tipo de forno? Possivelmente carregam na massa cerâmica cozida, dados ambientais dos lugares onde foram produzidos, das suas olarias de procedência. As argamassas aderidas aos tijolos indicam tecnologias e datas de construção de imóveis e estruturas. Ainda, eram manufaturados por adultos ou crianças, homens ou mulheres? Bem mais ainda, quanto custaram e como circularam, se em carroças ou navios? E porque eram vermelhos ou amarelos, as vezes grandes ou diminutos e com formas diferentes? A quais acontecimentos históricos estariam relacionados na dinâmica da evolução urbana do Recife? A maior parte destas questões continua em aberto.

relacionam a diferentes origens socioculturais e geográficas (área que inclui outro continente). Essas hipóteses poderão ser testadas, confirmadas ou refutadas no decorrer deste estudo.

O objetivo geral desta dissertação é descrever a morfologia dos tijolos resgatados no Bairro do Recife. Os objetivos específicos são: a) coletar dados qualitativos e quantitativos dos tijolos relativos aos seus atributos e conservação; b) discriminar os tijolos por grupos conforme os atributos (dimensões, cor e composição química) dentro da amostra estudada; c) produzir dados para a caracterização da produção quanto a sua variabilidade e possível origem e relações históricas ou cronológicas.

Esta dissertação contribui para o conhecimento arqueológico histórico do Bairro do Recife na medida em que abrange dois aspectos: a) apresenta uma parcela da história das modificações urbanas do Recife com base no estudo de materiais construtivos; b) auxilia na compreensão da tipologia dos tijolos no Recife no âmbito de uma arqueologia histórica, oferecendo dados para consulta de pesquisadores e gerenciamento de acervo institucional⁷.

No primeiro capítulo serão apresentadas as prerrogativas do Programa Monumenta para o Recife, mediante a descrição dos aspectos históricos da formação de uma parcela da cidade do Recife, breve histórico da pesquisa arqueológica, estruturas evidenciadas e os materiais construtivos - os tijolos.

O segundo apresenta os aportes teórico-metodológicos da arqueologia, com ênfase na abordagem teórico-metodológica da arqueologia histórica, vinculada ao meio urbano, assim

⁷ Desde a década de 1990, quando da publicação da Carta de Lausanne ou Carta para o Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico, procedimentos de preservação arqueológica vêm implementando as políticas de preservação do patrimônio arqueológico no Brasil. Para Matero (2015), certamente os arqueólogos, conservadores e os profissionais ligados ao patrimônio cultural devem conhecer muito bem os conceitos teóricos e a história daqueles conceitos pertinentes à conservação. Devem, portanto, conhecer os contextos histórico e cultural das estruturas e dos sítios, das tecnologias tradicionais e as soluções técnicas mais adequadas para cada caso. Assim, optou-se, nessa pesquisa, pelo uso de uma bibliografia sobre pesquisas de tijolos no âmbito da arqueologia histórica e dados não-arqueológicos e ações de conservação para auxiliar na caracterização morfológica da coleção. Os tijolos foram separados em dois grupos, conforme a sua integridade - íntegros, com três dimensões mensuráveis e fragmentos, com menos de três dimensões mensuráveis. Foram adotadas análises qualitativa e quantitativa dos dados arqueológicos dos atributos superficiais (cor, caracteres superficiais), formais (forma, dimensões e peso) e tecnológicos (composição elemental da matéria prima, sinais de produção); a análise do estado de conservação da mostra e tijolos completos no âmbito de uma ação preliminar de conservação arqueológica de acervos; e análise estatística comparativa entre dos dados morfológicos obtidos na coleção e por bibliografia arqueológica, dentro de cronologias relativas aproximadas (séc. XVII ao XIX). Essas ações estão relacionadas a preservação e valorização de acervos arqueológicos na perspectiva de Ghetti (2009, 2014) e Ghetti et al (2009), especialmente vinculando os mesmos a produção científica arqueológica e à importância de ações de conservação imediatas necessárias a melhoria da pesquisa científica em acervos e da produção e divulgação de conhecimento sobre eles.

como o seu potencial para a inserção do estudo dos tijolos arqueológicos. São sintetizadas as principais contribuições das ações de conservação e instrumentos de proteção do patrimônio arqueológico que fundamentam as ações práticas desenvolvidas sobre a coleção estudada.

O capítulo 3 apresenta a questão do estudo arqueológico dos tijolos quanto aos seus potenciais analítico e interpretativo para conhecer o passado. Contém as principais prerrogativas para o estudo da morfologia e dos tipos de tijolos no Recife considerando o breve período da ocupação holandesa e os relatos e documentos de exportações de tijolos para a esta região da colônia no séc. XVII. Neste capítulo foram acrescidas as observações coletadas durante uma visita a olaria tradicional em Pernambuco para contemplar um modelo de explanação de uma cadeia operatória para o estudo dos tijolos arqueológicos.

No capítulo seguinte, são apresentados os materiais, metodologia e técnicas para o estudo dos tijolos arqueológicos recuperados durante o Programa Monumenta para o Recife, incluindo o uso de parâmetros internacionais e nacionais para a análise dos atributos superficiais, formais e tecnológicos dos tijolos. Os resultados e discussão apresentam os dados das análises qualitativas e quantitativas realizadas a partir da aplicação de uma ficha sistemática para tijolos arqueológicos, das técnicas da fluorescência de raios X, análise de componentes principais e descrições estatísticas. Também inclui os resultados da ação de conservação, necessária para o desenvolvimento da pesquisa, incluindo alguns dados sobre conservação da coleção.

2 O BAIRRO DO RECIFE E O PROGRAMA MONUMENTA

O objeto desta dissertação, os tijolos arqueológicos escavados no Bairro do Recife, Pernambuco, somente pode ser estudado e compreendido conforme as seguintes perspectivas: preliminarmente nos contextos geográfico, histórico e social da formação do bairro do Recife nos séculos XVII e XVIII; em segundo no âmbito do Programa Monumenta e da escavação vinculada a ele, empreendida pela UFPE, URB - Recife e com o apoio financeiro do BID, entre 2006 e 2007; e em terceiro, considerando os materiais e estruturas arqueológicas escavados e evidenciados no sítio, com ênfase nos materiais construtivos e entre eles, exclusivamente, os tijolos e a sua tipologia.

Entre estas perspectivas, o Programa Monumenta representou o motivo gerador da escavação e da recuperação dos tijolos arqueológicos, os quais representam uma parcela da produção desse tipo de material cerâmico construtivo entre os séculos XVII e XIX e que deve ser caracterizada no decorrer deste estudo.

Antes do início desta dissertação, a reconstrução da memória da paisagem colonial do Recife havia sido o foco geral de interesse do Projeto de escavação no bairro do Recife. Uma política urbanizadora portuguesa e holandesa e um sistema social colonial peculiar impuseram-se na modelação e remodelação, mudanças e permanências históricas, uso e desuso dos solos dentro do espaço urbano.

2.1 FORMAÇÃO DO BAIRRO DO RECIFE

Antes da invasão holandesa de 1630, Recife era uma pequena aldeia conhecida como O Povo ou a Povoação dos Arrecifes, ou Ribeira Marinha dos Arrecifes. Aí se instalava uma povoação destinada a servir ao porto, com alguns armazéns para armazenagem do açúcar, casas dos oficiais da Ribeira e palhoças para os homens a serviço do mar, como carregadores, marinheiros e pescadores (CASTRO, 2013).

Considerando esse período, anterior à invasão holandesa, pouco foi recuperado nas escavações arqueológicas no Bairro do Recife. Com o crescente movimento do porto do Recife, a aldeia ou povoação foi se alongando em um burgo. Com população cosmopolita, formada de marinheiros e flibusteiros de diferentes nacionalidades, mas subjugados culturalmente à predominância portuguesa, em Recife foi erigida a Ermida de São Telmo, em torno da qual as casas foram sendo arruadas à moda portuguesa (CASTRO, 2013).

Até fevereiro de 1630, segundo Castro (2013), quando a Holanda alcançou Recife, dentro dos seus planos de expansão geográfica que marcaram o séc. XVII, armazéns e casas haviam sido construídos e acrescidos aos já existentes, conjuntamente a um sistema de fortins para a defesa contra os corsários de diversas nacionalidades: surgem o Forte do Mar (da Laje ou Forte do Picão), no areal do istmo, o Forte de São Jorge, Forte de São João Batista do Brum (antigo Forte do Bom Jesus, em 1595) e um convento franciscano na Ilha dos Navios.

Com a fixação holandesa no Recife, esse local denominado Povo Oft Dorp possuía cerca de 150 a 200 casas térreas ou acachapadas, vinculado à Capitania açucareira e à cidade de Olinda. Nesse período, Recife era um rudimentar bairro portuário, relacionado funcionalmente à cidade de Olinda, que, com a invasão holandesa, o qual alcançou estatuto de maior visibilidade como cidade porto, cidade planície, assentada ao longo de rios da região e independente de Olinda, vindo a se tornar, mais tarde, a capital de Pernambuco. A remodelação costeira de enchimento da baía do Recife, com sucessivos aterramentos, naturais e culturais, assemelhava-se ao que ocorreu na Holanda (CASTRO, 2013).

Na Europa Ocidental, o derretimento das geleiras no final da época glacial, resultou na inundação dos rios Reno, Escalda e Mosa, que transportaram massas de sedimentos aluvionais para a desembocadura do Mar do Norte, resultando na formação de um delta muito extenso, com inúmeras ilhas denominado país do mar ou Zeelândia. Nessa larga bacia acumularam-se sedimentos de aluvião dando origem a uma região de pântano e a formação de solo: a região anfíbia, com terra firme, lodo e névoas da Holanda assemelhava-se, estruturalmente à planície encharcada do Recife (CASTRO, 2013).

Após o incêndio realizado pelos holandeses da cidade de Olinda em 1631, a mobilização populacional dessa cidade para a nova e a chegada de contingentes europeus sob a égide da Holanda, e a pouca disponibilidade de matéria-prima, cal e tijolos (CASTRO, 2013, p. 62), levaram os invasores a demolir e reutilizar os materiais construtivos provenientes dos

alicerces das cerca de 200 casas incendiadas em Olinda naquele período. Segundo Castro (2013), existiria um documento denominado Inventário das armas e petrechos bélicos que os holandeses deixaram em Pernambuco, e dos prédios edificadas até 1654, publicado pelo Governo do Estado, em 1940. Segundo esse documento, seriam raras casas não construídas por holandeses ou com benfeitorias produzidas pelos mesmos, ou ainda que, sendo “obra portuguesa até onde chega o umbral de pedra”, não seja “daí para cima, flamenga” (CASTRO, 2013, p. 62).

Verifica-se que, segundo Castro (2013), à base dos alicerces das casas incendiadas por ocasião da invasão holandesa, os terrenos ainda livres na estreita faixa de areia do Recife foram sendo ocupados, sendo produzidos aterros ao lado da bacia do rio Beberibe para a construção de senzalas. Foram sendo acrescidos terrenos e levantamento dos andares das casas entre 1632 e 1635, quando surgem os primeiros sobrados (na T'Recif de Pernambuco), insuficientes para abrigar cerca de 7.000 pessoas à época. Povoaram-se as Ilhas dos Navios e a Ilha de Antônio Vaz, com a construção de casas nesses espaços já em 1637. Então a expansão do Recife segue pela Ilha de Antônio Vaz, com o planejamento da Mauritzstadt, a cidade Maurícia de Nassau.

Os holandeses já eram dedicados às práticas de construir sobre a vaza das marés, num solo abaixo do nível do mar, abrir canais, construir diques, aterrar chacos e erigir pilastras para a sustentação de suas casas. Construíam casas sobre estacas, diques, pontes e canais, adaptando-se ao rio e ao mar. As cacimbas ou poços de Ambrósio Machado forneciam, desde pelo menos 1640, uma água mais ou menos boa para beber na cidade, proveniente de lençóis freáticos mais profundos que os leitos dos rios Capibaribe e Beberibe (CASTRO, 2013).

Recife, formado nas terras baixas entre os rios Capibaribe e Beberibe, entre 1630 e 1654, possuiria um valor estratégico aos holandeses: de defesa militar regional associado à defesa econômica dos interesses mercantilistas, afinal, Olinda ficava muito distante do porto, de alto interesse comercial e possuiria condições desfavoráveis à defesa: a soberania naval e comercial holandesa estaria garantida pela privilegiada situação topográfica do Recife, aberta ao corredor do Atlântico e ao monopólio comercial global da Companhia das Índias Ocidentais (CASTRO, 2013). Segundo este autor, Recife é uma cidade que se

[...] assenta nas terras baixas de uma extensa planície aluvional que se estende desde as costas marinhas, frisadas, em quase toda a sua extensão por uma linha de arrecifes de pedra, até uma cadeia irregular de outeiros

terciários, que, a envolvendo em semicírculo, a separa das terras mais onduladas do interior. É essa planície constituída de ilhas, penínsulas, alagados, mangues e pauis, envolvidos pelos braços d'água dos rios que , rompendo passagens através da cinta sedimentar das colinas, se espriam remansosos pela planície inundável. Foi nesses bancos de solo ainda mal consolidado – mistura ainda incerta de terra e de água – que nasceu e cresceu a cidade do Recife, chamada de cidade anfíbia, como Amsterdã e Veneza, porque assenta as massas de sua construção quase dentro da água, aparecendo numa perspectiva aérea, com seus diferentes bairros flutuando esquecidos à flor das águas. (CASTRO, 2013, p. 30).

As cidades são objetos da arqueologia urbana. A concepção ocidental de cidade vincula o seu espaço ao mercado e à política e assim, ao modo de produção e de apropriação de riquezas. Para Siqueira (1987), a temática da urbanização do Recife, do início da colonização à primeira metade do séc. XVIII, demanda a compreensão do sistema colonial e das relações entre metrópole e colônia em um primeiro momento e da crise deste mesmo sistema, caracterizado por um processo de descolonização.

O que se denominou de “burgo”, “vila”, “povoação”, “povo”, “cidade” no momento da implantação da empresa colonial/mercantilista, não possui delimitações próprias, a não ser aquelas de um marco inicial da expansão de uma fronteira agrícola ou extrativista para o abastecimento exclusivo de mercados externos (SIQUEIRA, 1987, p. 77). Segundo este autor, os colonos eram obrigados a se organizar em “povoações/aldeias” fortificadas para se defender dos inimigos da terra (povos indígenas) e dos de fora, ou concorrentes (outros europeus). Portanto, segue-se ao desenvolvimento dessas povoações-aldeias, as fortificações e depois os espaços residenciais-administrativos-burocráticos da empresa colonial, ainda fortificados.

O processo de gênese e desenvolvimento da cidade do Recife deixou marcas nos partidos arquitetônicos e no subsolo urbano ao longo da colonização portuguesa, durante o império e o período da república. Particularmente, durante a ocupação holandesa que se estendeu de 1630 a 1654, o período nassauniano (do Conde Maurício de Nassau), decorrido de 1637 a 1644, deixou, segundo Castro (2013, p. 7-9), documentos escritos, cartográficos e iconográficos importantes para a compreensão do ambiente natural da capitania de Pernambuco, dos engenhos e das estruturas urbanas existentes. Destacaram-se os pintores Frans Post e Albert Eckhout.

No século XIX, com a abertura dos portos às nações amigas, devido à posição geográfica estratégica do Recife no transporte marítimo para o Brasil, passaram pela cidade legiões de

estrangeiros que deixaram suas impressões escritas, como aqueles citados por Castro (2013, p. 8): Henry Koster (1816), James Henderson (1821), Maria Graham (1824), Charles Waterton (1825), Daniel Parish Kidder (1845), Kidder e Fletcher (1875), Charles Darwin (1933) e Louis-Léger Vauthier (1975).

Nesse contexto, o espaço no qual o patrimônio arqueológico histórico edificado, seus remanescentes aterrados sistematicamente e entulhados de forma aleatória e a cultura material móvel se distribuem, foram registrados e recuperados durante o acompanhamento arqueológico do Plano proposto pela URB-Recife/Monumenta/BID, que realizou obras de reurbanização, pelo *Projeto Processo de urbanização do Bairro do Recife entre os séculos XVII e XVIII*. Foram acompanhadas as obras na Rua da Moeda, trecho da Av. Alfredo Lisboa, Rua Madre de Deus, Rua Vigário Tenório, Rua da Alfândega, Rua Aluísio Magalhães e Rua Aluísio Periquito, localizadas no perímetro legislado e dentre os recursos humanos da URB-Recife e da 5ªCR - IPHAN (PESSIS et al., 2006).

2.2 BREVE HISTÓRICO DO PROGRAMA MONUMENTA

Entre 2000 e 2010, o Bairro do Recife sofreu intensa atividade de 15 pesquisas arqueológicas interventivas. Foram escavados: a) a Sinagoga Kahal Israel e Drenagem no Marco Zero em 2000, pelo arqueólogo Marcos Albuquerque; Luz Recife Antigo e Praça Tiradentes, em 2001, pelo mesmo arqueólogo; Av. Cais Alfândega e Arco da Conceição, em 2003 (idem); b) Fote Matos/Camarão, pela arqueóloga Ana Nascimento e Luiz Junior, em 2003; c) Baluarte Portal da Terra, pela arqueóloga Anne-Marie Pessis, em 2004; d) Polo da Alfândega e Rua Madre de Deus em 2006 e Cruz do Patrão em 2007, pela arqueóloga Gabriela Martin; e) a Igreja Madre de Deus, por Albérico Queiroz, em 2007; f) o Habitacional do Pilar por Anne-Marie Pessis e Gabriela Martin, em 2009; g) uma rede elétrica e de telefonia e a Bolsa de Valores de PB-PE, por Nuno José Rego e José Aylton Mello, em 2010; e h) a Caixa Econômica Federal, por Vera Lúcia Menelau, em 2010 (RUFINO, 2013).

Essas pesquisas indicam uma preocupação do Governo Brasileiro com a preservação do patrimônio histórico e arqueológico, o que vem ocorrendo dentro de um contexto de ações

descontínuas, desde a fundação dos primeiros órgãos oficiais de gerenciamento do patrimônio nacional nos anos 1930, iniciando com o SPHAN. Também indica a presença de empresas de arqueologia e de agentes financiadores e de guarda das coleções, formadas após as intervenções arqueológicas e a formação de uma significativa coleção arqueológica do Bairro do Recife. Uma das séries que compõem essa coleção está representada pelos materiais escavados entre 2006 e 2007 (PESSIS et al, 2006, 2007, 2009), onde está a amostra dos tijolos estudados nesta dissertação.

Entretanto, foi a partir de 2001, em decorrência da séria deterioração na qual se encontravam os monumentos das cidades brasileiras, que o governo federal angariou fundos para preservar esse patrimônio histórico nacional. A restauração desses monumentos, como um todo, estavam orçadas em U\$65.000.000,00 a U\$20.000.000,00 por ano para 20 anos de atividades. O Brasil teria disponível para isso, U\$3.000.000,00 por ano. Darling (2001), a respeito desse processo, que envolveu a criação do Programa Monumenta, descreveu as ações do governo no período⁸.

O objetivo central do Programa Monumenta era desenvolver uma estratégia de *preservação sustentável* para o patrimônio construído pelo desenvolvimento de prioridades e estruturas de incentivo para os municípios e o setor privado para preservar o patrimônio, como também educar o público sobre a sua importância e cuidados. O contexto geral dos projetos de preservação integrada deste *Programa* inclui a restauração do patrimônio listado, a reparação de infra-estrutura que está causando a deterioração de edifícios (tais como sistemas de drenagem deficitários ou insuficientes ou muros de contenção), ruas de acesso, calçadas, melhorias no espaço público para tornar as áreas mais úteis e atraentes para moradores e visitantes, estacionamentos melhorados, iluminação pública e segurança (DARLING, 2001).

Comportando um conceito inovador, o Programa Monumenta buscava conciliar a ação de restauração de obras com a própria sustentabilidade dos sítios históricos. Essa motivação tornava-se possível pelo seu uso econômico, social e cultural, tanto quanto pelas lições

⁸ Segundo Darling (2001, p. 195), grande parte do patrimônio construído do Brasil encontra-se em áreas urbanas e em mãos privadas. No período no qual o autor escreve, o governo federal administrava esse patrimônio, exigindo que todas as propostas de modificação fossem aprovadas antes da execução. No entanto, não existiam normas para a preservação, e as opiniões das autoridades reguladoras eram, muitas vezes, lentas e apareciam arbitrárias. Os moradores freqüentemente faziam modificações sem apresentar uma proposta, muitas vezes desfigurando o monumento. O Programa Monumenta, projetado pelo Ministério da Cultura e apoiado por meio de um empréstimo do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), teria sido criado para tratar desses problemas.

obtidas sobre a gestão do patrimônio urbano nacional (DUARTE JÚNIOR, 2010; GIANNECCHINI, 2015). O Programa Monumenta destinava recursos para cursos de restauração, eventos culturais, atividades econômicas e turísticas relativas aos centros históricos. Por meio de editais, essas ações eram realizadas, somando-se às ações de estados e municípios de captação de financiamentos paralelos e a necessidade da cultura do zelo e cuidado pela sociedade do seu patrimônio representado pelos bens culturais e históricos.

Especialmente no Bairro do Recife, o Programa Monumenta realizou experiências na área de promoção de atividades econômicas, de educação patrimonial, de formação profissional e de capacitação de pessoas no âmbito de um conceito novo de preservação, de uma recuperação sustentável do patrimônio histórico brasileiro. O Programa pretendia atacar as causas da degradação dos sítios e melhorar a qualidade de vida das comunidades locais. O bem patrimonial tornava-se sinônimo de fonte de conhecimento e de rentabilidade financeira, pela inclusão social, simultaneamente.

Um exemplo desse Programa ocorreu no Shopping Paço da Alfândega, no Recife, mediante um projeto de educação para valorização do patrimônio histórico. Em formato de aulas, foram apresentadas informações históricas sobre a Congregação do Oratório de São Filipe Néri, do séc. XVII. Essa ordem religiosa, que representou um papel importante no âmbito religioso, educacional e político, foi extinta na primeira metade do séc. XIX, deixando o convento e a Igreja da Madre de Deus, construída no início do séc. XVIII. A Igreja da Madre de Deus havia passado por um incêndio em 1971, tendo passado por 13 anos de restauração. A importância do patrimônio deixado por essa ordem religiosa e a necessidade da sua conservação foram temas tratados em forma de “Aula Patrimônio”⁹.

O Programa Monumenta/BID/ PPGARQ-UFPE e Prefeitura do Recife (PESSIS et al, 2006), faz parte de um mecanismo oficial de preservação urbana e salvaguarda das cidades históricas brasileiras, desenvolvido pelo Governo Federal e o BID, em conjunto com parcerias privadas e públicas no Brasil (DUARTE JUNIOR, 2010). Nas regiões norte, nordeste e centro-oeste, os sítios históricos e conjuntos urbanos de monumentos nacionais foram

⁹ O Projeto Aula Patrimônio – Alfândega e Madre de Deus foi financiado pelo Programa Monumenta/Minc, realizado pelo Instituto Desenvolvimento Humano. Seu objetivo foi divulgar a importância da Igreja Madre de Deus e dos seus fundadores, os membros da Ordem dos Oratorianos de São Filipe de Néri, contribuindo para a história da cidade do Recife e da região na qual está localizada por meio de aulas presenciais. As atividades incluíam a pesquisa aos acervo da casa dos Oratorianos em São Paulo e na Itália, divulgação da importância do patrimônio nacional para diferentes públicos, mobilização da comunidade para a preservação do patrimônio cultural e a realização de aulas de educação patrimonial para cerca de 2500 alunos. Este projeto desenvolveu-se entre 02 de maio de 2005 a 29 de junho de 2006 (AULA PATRIMÔNIO Alfândega e Madre de Deus, 2007).

relacionados no texto *Sítios Históricos e Conjuntos Urbanos de Monumentos Nacionais* (BRASIL, 2005a).

Sobre as atividades do *Programa Monumenta* no Recife, foram consultados 4 documentos produzidos pela equipe de arqueologia da UFPE e pelo IPHAN: 1) o *Projeto Processo de urbanização do Bairro do Recife nos séculos XVII e XVIII*, de 2006; 2) o *Relatório Parcial das Pesquisas Arqueológicas do Acompanhamento das Obras de Urbanização do Bairro do Recife, Pólo Alfândega/Madre de Deus*, de março de 2007; 3) o *Relatório das Pesquisas Arqueológicas do Acompanhamento das Obras de Urbanização do Bairro do Recife, Pólo Alfândega/Madre de Deus*, de novembro de 2009; e 4) o *Processo IPHAN 01498.000156/2006-11* sobre o assunto *Acompanhamento Arqueológico das Obras na Rua da Moeda, trecho da Av. Alfredo Lisboa, Rua Madre de Deus, Rua Vigário Tenório, rua Alfândega, Rua Aloísio Magalhães, Aluizio Piquito*, procedente da 5ª SR-IPHAN/PE.

Outros textos foram selecionados nas referências dos projetos e relatórios acima citados e artigos posteriores aos mesmos.

2.2.1 Materiais e estruturas evidenciadas

Entre os tipos de materiais escavados no Bairro do Recife durante o Programa Monumenta estão aqueles provenientes de estruturas construtivas arruinadas ou até então enterradas e de níveis de aterro¹⁰. As principais estruturas identificadas incluíram: a) as estruturas em cantaria no quarteirão holandês; b) as estruturas de alvenaria dos alicerces na Rua Madre de Deus; c) estruturas complexas, toras e estacas de madeira na Rua Aloísio Magalhães; d) poços de alvenaria de tijolo e pedra; e) os alicerces de alvenaria dos armazéns do antigo cais; f) quarteirão de Matos, na Rua da Moeda; g) estruturas de contenção dos aterros e h) alicerces do século XIX (PESSIS et al, 2009).

¹⁰ Os aterros na planície aluvional do Recife, uma baixada ampla caracterizada como enseada, foi aterrada ou preenchida sob a ação conexas de vários processos, destacando-se a ação dos rios (Capiberibe e Beberibe), do mar, do vento, da importante vegetação dos mangues (principal fixadora de detritos) e pela ação humana. A estruturação antrópica do solo do Recife ocorreu através dos aterros e drenagens ao longo dos séculos, para a obtenção da consistência, declividade, forma e extensão mais apropriadas para a ocupação do homem (CASTRO, 2013).

Segundo Pessis et al (2009), em um total de 3.290¹¹ objetos plotados e fragmentos, o maior percentual é composto de materiais construtivos. Isso se justifica, segundo as coordenadoras do projeto de pesquisa,

[...] pelo momento de expulsão dos holandeses, onde há a estabilização das vilas, que fora favorecida pelo processo de consolidação da presença efetiva do Estado Português, juntamente com a Igreja, o comércio e as suas redes de abastecimento, que possibilitou o surgimento da demanda por uma mão-de-obra qualificada, capaz de executar as construções dos mais diversos tipos como capelas, igrejas, residências, palácios, pelourinhos, chafarizes, pontes e calçamentos, das vias mais importantes da vila, marcada por uma arquitetura de cantaria. Substituir materiais, adequar projetos e técnicas construtivas e treinar a principal força de trabalho disponível na Colônia, os escravos, foram alguns dos desafios lançados aos pedreiros, canteiros e carpinteiros portugueses (PESSIS et al, 2009, p. 62).

Também, o traçado urbano colonial teria sido remodelado pela reforma urbana do início do século XX, que resultou na destruição de uma parcela significativa das construções arquitetônicas e a geração de grande quantidade de materiais de demolição dessas edificações, como telhas, azulejos, tijolos, soleiras de mármore, argamassas e dobradiças metálicas de portas (PESSIS *et al*, 2009, p. 62).

Os materiais escavados e recuperados, em parte nas estruturas arqueológicas e os avulsos, ou não, associados a elas diretamente, mas de natureza construtiva, - aqui não foram incluídos os artefatos em louça, grés, cachimbos, vidros, entre outros que não tenham feito parte de estruturas dos bens imóveis da área, cujos primeiros registros históricos datam de 1537 – foram qualificados e quantificados após as escavações.

2.3 OS MATERIAIS CONSTRUTIVOS

O subsolo do Bairro do Recife contém ricas fontes de informações sobre o modo de vida cotidiana e sobre a circulação de mercadorias dos colonizadores europeus, especialmente os

¹¹ Esse número e os tipos de materiais foram consultados no inventário geral do Núcleo de Estudos Arqueológicos NEA-UFPE, Departamento de Arqueologia, 10º andar do Centro de Filosofia e Ciências Humanas da UFPE, constante em arquivo do tipo Planilha Microft Excel 97-2003(.xls), 484KB, que abre no Microsoft Excel, modificada em 22 de maio de 2013, com título *Monumenta – 2 95-2003*, contendo 3.290 etiquetas e dados sobre o nome do sítio, município, material, setor, nível, quadrícula, ponto topográfico, data (coleta) e observações (local da coleta) de objetos arqueológicos coletados, individuais e em conjuntos.

portugueses e holandeses. Durante as escavações no Polo da Alfândega, os vestígios de materiais construtivos distribuíam-se em camadas de aterros resultantes de reformas e reuso de estruturas nas construções

Os materiais coletados em campo foram acondicionados em sacos plásticos, contendo etiquetas com dados de localização, nível e especificação das camadas observadas durante a abertura das valas no sítio, tendo sido transportados para o Núcleo de Estudos Arqueológicos da UFPE (PESSIS et al, 2009, p.20).

Abaixo (Quadro1), foram descritas as principais características das estruturas evidenciadas durante as escavações no Bairro do Recife, suas cronologias relativas e os respectivos tipos de materiais arqueológicos coletados:

Quadro 1 - Principais características e materiais arqueológicos coletados nas estruturas arqueológicas escavadas no Bairro do Recife – Programa Monumenta – durante a instalação de tubulações de drenagem nas ruas.

Características das estruturas escavadas no Bairro do Recife (Programa Monumenta) – instalação de tubulações de drenagem nas ruas			
Estrutura	Datação relativa	Características	Material arqueológico
A - Quarteirão holandês (Rua Madre de Deus)	Séc. XVII	Local do Bairro Holandês, sofreu remodelação urbana com a construção da Igreja e do Convento da Madre de Deus e do Forte do Matos	Calçamento de paralelepípedos abaixo da rua atual, com traçado distinto desta; arranjos de tijolos indicando estruturas de casas no mesmo nível; um batente de porta em pedra cortada e polida com marcas de uso de ferragem (entrada de uma edificação); arranjo de pedras cortadas abaixo dos tijolos no nível natural da península; tijolos holandeses e fragmentos de cachimbos de pasta branca nos sedimentos; um fragmento de azulejo holandês.
B - Alicerces de alvenaria na Rua Madre de Deus	Séc. XIX-XX	Apresenta camadas estratigráficas alternadas por ações de terraplanagem e reparos de obras na infraestrutura urbana e implantação do shopping Paço da Alfândega. Após a retirada de paralelepípedos graníticos, foram encontradas as camadas de materiais e sobreposições de estruturas arqueológicas diversas.	Concreto e/ou macadame; camadas de aterros; estruturas de alvenaria com tijolos manuais, vermelhos, de grandes dimensões ; estrutura de contenção, grosseira e robusta, com pedras sem acabamento; alicerces dispostos em arranjos singulares, alternados, enfileirados e escalonados na sua base, com calça clara (configurando casas emparelhadas, em ruas estreitas); arranjo de paralelepípedos graníticos diferentes dos atuais, abaixo do arranjo atual, na esquina da Rua Madre de Deus com a Rua Aloísio Periquito (esse arranjo antigo será encontrado na Rua da Moeda); 6 estruturas em pedras de cantaria e tijolos , paralelepípedos, indicando a limitação de uma rua e um poço, junto do alicerce de uma casa, na esquina da Rua Madre de Deus e a Rua da Moeda; com a remoção de solo, encontrou-se fragmentos de piteiras de cachimbos em pasta marrom, faianças e louças ornamentadas e com

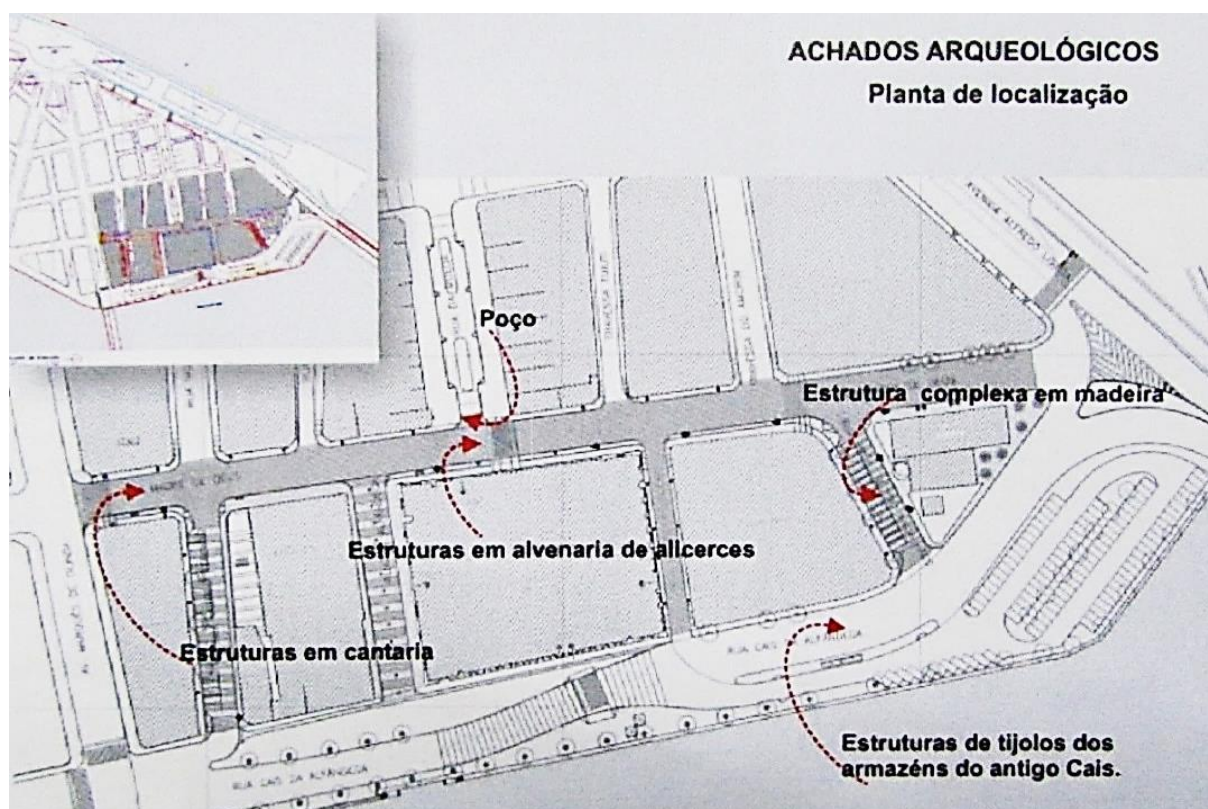
			marcas.
C -Estruturas complexas, toras e estacas de madeira, na Rua Aloísio Magalhães	Séc. XIX-XX	Partes de estruturas dos armazéns de mercadorias do cais e restos de demolição de um edifício neoclássico e de estaqueamento do baluarte do Forte do Matos (não construído)	Remanescentes de estrutura em toras e pranchas de madeira (arranjos horizontais) e estacas verticais (fixadores) seguindo a inclinação e locação da ponta do baluarte voltado para o rio (ficaram preservadas após a escavação).
D - Poços de abastecimento	Séc. XVIII- XIX	Dentro das estruturas de alicerces de pedras da primeira casa do Quarteirão de Antonio Matos, na esquina entre Rua da Moeda e a Rua da Madre de Deus.	Foram registrados 5 poços ao longo da Rua da Moeda; Poço confeccionado com tijolos , podendo ser observado o lençol freático no fundo; os poços estavam conectados com os alicerces, no quintal dos fundos, no interior das casas ou na frente das casas (?) . Ver registros em croquis das estruturas (topograficamente registradas). Os materiais coletados foram etiquetados; ocorrência de poços de pedra e de pedra e tijolos ; quase todos os poços estavam preenchidos de lixo doméstico, exceto um, que possuía garrafas de vidro de diversas bebidas e de azeite; estruturas de pedras dos alicerces das casas do Quarteirão de Antonio Matos, com indicadores de pisos e parede (3 poços de secção circular); indicadores de pisos internos e externos, com soleira em pedra, com poço de secção quadrada e um poço circular.
E -Alicerces de alvenaria dos armazéns do antigo Cais	Séc. XIX	Estruturas de alvenaria danificadas por obras anteriores.	Presença de alicerces com acabamentos e pintura do lado externo das paredes do armazém e no lado interno uma tijoleira de piso (possivelmente coberta). Todas as estruturas foram desenhadas, fotografadas e topograficamente registradas.
F - Quarteirão de Matos, Rua da Moeda	Séc. XVII, XVIII - XIX	Localização dos alicerces das casas do quarteirão de Matos nas valas abertas pela Construtora. Divisão da rua no sentido longitudinal em trecho M1 (área entre a Rua da Madre de Deus e a Rua Mariz e Barros), M2 (área entre a Rua da Mariz e Barros até a Rua da Assembléia) e M3 (área da Rua da Assembleia até a Avenida Alfredo Lisboa. Foram delimitados os espaços das casas, sobrados e larguras das antigas ruas do Amorim e da Moeda.	Sedimentos de demolição de casas do séc. XVIII (demolidas em fins do séc. XIX) junto dos seus alicerces, situadas perpendicularmente à Rua da Moeda, no quarteirão de Matos, proprietário da construção; grande quantidade de tijolos de Frízia (trecho M1, em maior abundância, decaindo nos trechos M2 e M3), relacionados ao Bairro Holandês, próximo, demolido antes da construção do Matos. Houve <u>reaproveitamento</u> de todos os materiais de demolição em todas as ruas pesquisadas; soleiras, pisos, áreas de cozimento, poços e quintais.
G-Pacotes sedimentares: níveis de aterro e camadas sedimentares	Séc. XIX	Presença de aterros sucessivos na maior parte da área estudada. Lençol freático a 1,20m. área alagada que demandou o uso de diques, aterros e arrimo (dinâmica construtiva específica). Os alicerces do séc XIX foram construídos com materiais dos níveis inferiores, mais profundos.	Extratos com sedimentos de aterros, naturais ou programados, com diferenciação estratigráfica perceptível, compactação, compostos de materiais de demolição, materiais arenosos escuros e claros (com objetos de cultura material, seixos rolados e conchas) e muito escuros ou com lama (com estruturas mistas, madeiras e cordas); alicerces do séc. XIX em níveis superficiais; registro das estruturas dos diferentes arranjos de tijolos, níveis de piso e camadas estratigráficas distintas.

Fonte: adaptado de Pessis et al (2009).

Conforme Pessis *et al* (2009), a respeito dos materiais arqueológicos recuperados durante as intervenções para a instalação de tubulações de drenagem nas ruas acompanhadas pela equipe de arqueologia, haviam sido fixados os seguintes objetivos: a) identificar *marcadores cronológicos*; b) estimar rotas de comércio; c) avaliar o status social na época; d) subsidiar informações e documentações do Arquivo Histórico Ultramarino sobre a cidade do Recife e as diversas mudanças que ocorreram no desenvolvimento da sua *configuração urbanística*; e) fornecer dados sobre o *uso e reutilização* de materiais construtivos nacionais e importados, não comprováveis pela documentação e bibliografia; f) inferir diferenciação de status social por determinados tipos de materiais arqueológicos, mesmo que em refugo em estruturas de aterro.

No conjunto de estruturas descritas no Quadro 1, observaram-se na Rua Madre de Deus e Rua da Moeda (Figuras 1 e 2), a existência de poços construídos com tijolos e pedras.

Figura 1 - Planta com localização de algumas estruturas arqueológicas encontradas ao longo da Rua Madre de Deus, no Bairro do Recife, Programa Monumenta



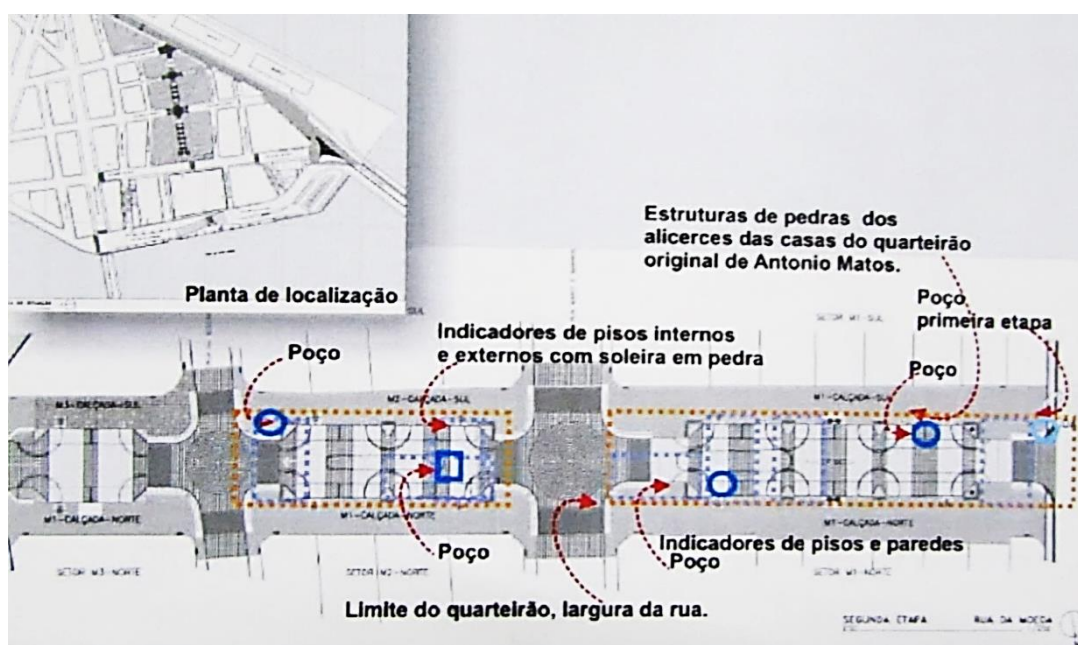
(Fonte: Pessis et al., 2009, p. 23, Figura 7)

Em geral, nesse caso, os vestígios encontrados apresentam alto nível de fragmentação devido aos processos culturais e naturais envolvidos na formação do registro arqueológico.

Conforme Pessis et al (2009), uma dificuldade encontrada foi a questão da cronologia, pois as camadas estratigráficas não possibilitavam um acompanhamento cronológico sequencial devido ao processo de revolvimento e reaproveitamento de estratos mais profundos em períodos de tempo mais recentes: “após cada aterro de contenção das águas para aproveitamento do solo, a área imediata após as estruturas virava lixeira.

Não foi possível, nesse caso relacionar a cronologia com as fundações das diversas intervenções” (PESSIS et al, 2009, p. 59).

Figura 2 - Planta da Rua da Moeda com os poços para abastecimento de água evidenciados nas escavações, Bairro do Recife, Programa Monumenta



(Fonte: Pessis et al, 2009, p. 45, Figura 31).

A quantidade elevada de vestígios foi associada à densidade da ocupação humana neste núcleo de povoamento. Foi verificada a concentração de vestígios arqueológicos, distribuídos ao longo da Rua Madre de Deus, em frente do edifício Chanteclair e no cruzamento das ruas Aloísio Magalhães, da Moeda e Madre de Deus (PESSIS et al, 2009).

Segundo Pessis et al, 2009), os vestígios recuperados durante as intervenções no Bairro do Recife entre 2006 e 2007 foram identificados, separados por classificação, limpos e numerados. Sobre o potencial informativo dos vestígios isolados, fora das estruturas, interessavam: a) dados indicadores de cronologia; b) dados indicadores do lugar de origem; c) dados indicadores de formas de utilização (marcas, inscrições, decoração, coloração e outros).

Esses dados são fundamentais para a construção da interpretação arqueológica e histórica dos vestígios coletados das estruturas e isoladamente, resolvendo um problema sobre a cronologia, origem e uso dos materiais arqueológicos encontrados. Em especial, no Recife, os materiais construtivos, ou estruturais, estavam representados por tipos essenciais para estruturas de paredes, poços, muros de sustentação nas cidades. Sobre materiais construtivos, por outro lado, na região de Abreu e Lima e Igaraçu são encontrados chaminés, igrejas e fornos para cal do período colonial e republicano construídos com tijolos vermelhos em contextos rurais. As estruturas arquitetônicas variam nesses dois contextos de ocupação humana do espaço.

Existe uma variedade de materiais construtivos nas cidades e vilas coloniais no Brasil como:

a) as pedras naturais ou rochas (como o granito, arenito e calcário); b) os produtos cerâmicos, entre os quais estão os tijolos, as telhas, as tijoleiras e os ladrilhos para pisos e paredes (azulejos); c) os aglomerantes (cal comum, cal hidráulica, cimento), que incluem os agregados (as areias, britas ou pedregulhos, água); d) as argamassas (de assentamento, chapisco, emboço, reboco); e) concreto; f) madeiras, metais e ligas.

Os elementos construtivos, distintos do conceito de materiais construtivos (pois são formadores de tais elementos), estão representados por: a) fundações ou alicerces; b) muros, paredes; c) suportes; d) arcadas; e) abóbadas; f) fachadas; g) estruturas de madeira; h) estruturas metálicas; i) estruturas de concreto. Entre os acabamentos das edificações, podem ser destacados: a) os pisos; b) os revestimentos; c) os telhados; d) os forros; e) as escadas; f) as esquadrias; g) as ferragens; h) a pintura (RAIMUNDO, 1975). Alguns destes últimos, os elementos construtivos e acabamentos, foram evidenciados e documentados durante as escavações no âmbito do Programa Monumenta para o Recife¹².

Os tijolos mereceram atenção específica neste projeto, considerando que possuem um potencial de análise e de interpretação que possibilita a obtenção de dados morfológicos, cronológicos, de origem geográfica e de uso e função. Observou-se a presença de tijolos com características morfológicas diferentes, podendo indicar diferentes usos, cronologias e origens no Recife.

¹² Ver inventário do Núcleo de Estudos Arqueológicos de 2013, Planilha do Microsoft Excel 97-2003, contendo 3.290 etiquetas e os respectivos tipos de artefatos, incluindo os diversos materiais construtivos. Esta Planilha encontra-se disponível no NEA do Departamento de Arqueologia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), no 10 andar do Centro de Filosofia e Ciências Humanas (CFCH), em Recife, PE.

2.4 OS TIJOLOS RESGATADOS NO PROGRAMA MONUMENTA

Nesta pesquisa, a ênfase está em um tipo de produto cerâmico em especial: o tijolo. Os produtos cerâmicos em geral, segundo Raimundo (1975), podem incluir aqueles produzidos artificialmente, com argila cozida em forno. Estes compreendem os tijolos, as telhas, as tijoleiras e os ladrilhos para pisos e paredes, denominados azulejos. Os tijolos maciços de argila cozida (alguns denominados “tijolos batidos”, em referência ao modo de manufatura dos mesmos) constituem os vestígios arqueológicos analisados nesta dissertação.

Conforme a proposta de Stuart (2005), em arqueologia histórica, são importantes em relação ao estudo dos tijolos, a recuperação dos **processos de manufatura** e os **atributos** relacionados aos mesmos, métricos e não métricos, para descrever os **tipos** de tijolos. Esses dados podem ser recuperados pelas informações históricas das práticas tradicionais de confecção de tijolos durante o período estudado, artigos e catálogos de materiais construtivos arqueológicos já publicados¹³.

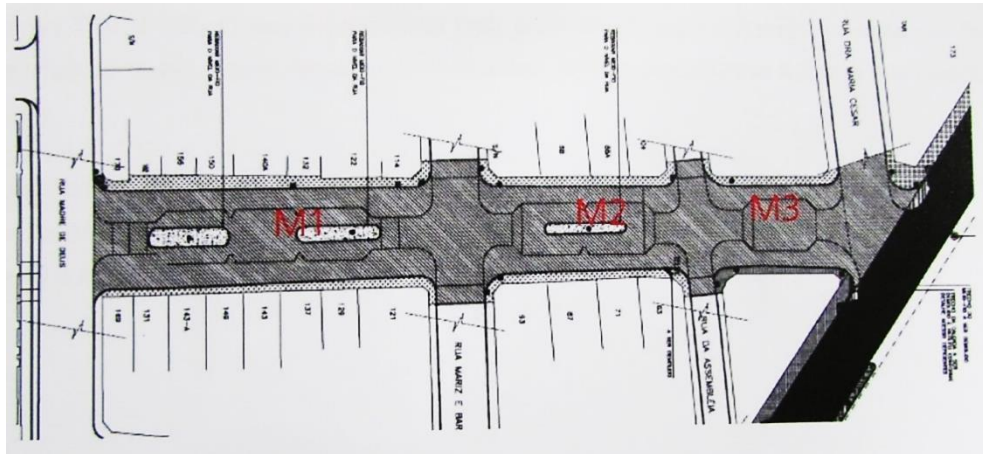
No âmbito da arqueologia histórica, a partir de escavações na área urbana do Recife, é possível estudar e analisar as provas materiais, e em especial este tipo de material, buscando contribuir para o desenvolvimento da prática arqueológica na área de catalogação e análise de tijolos. Assim buscou-se a identificação de métodos e técnicas de análise desse tipo de artefato em relatórios e trabalhos de pesquisa que puderam contribuir no estudo de tijolos arqueológicos, de modo específico ou de modo geral (p.ex. QUEIROZ, 2006; BENTO et al., 2014; RAMOS et al. 2010; ALBUQUERQUE, 2007a; MENELAU et al., 2008; PESSIS et al., 2006, 2007, 2009).

Esta dissertação busca respostas sobre a morfologia, época da produção dos tijolos e sobre a sua origem, sob a perspectiva da arqueologia histórica e as contribuições da arqueometria e conservação arqueológica. A análise dos tijolos *extra situ* foi identificada como parcela de uma análise mais ampla dos materiais de construções em geral e a cultura material representada por objetos de uso cotidiano e estruturas. Uma multiethnicidade social existente no Recife entre os séculos XVII e XIX permeia a manufatura, tipos e uso desses artefatos.

¹³ Raros são os catálogos de materiais construtivos de proveniência arqueológica no Brasil. Os existentes sobre tijolos estão inseridos em relatórios de escavações não publicados ou em curtos anexos de monografias. Análises físico-químicas podem ser mais encontradas, mas sem relações com a interpretação arqueológica de determinado sítio ou região.

Na Rua da Moeda, foram identificados os alicerces das casas do Quarteirão de Matos, tendo sido esquadrihada em três setores, de onde provêm os materiais arqueológicos (Figura 3).

Figura 3 - Planta com as divisões da Rua da Moeda para a escavação e localização dos alicerces das casas do Quarteirão de Matos: setores M1 (Rua da Madre de Deus/Rua Mariz e Barros), M2 (Rua Mariz e Barros/Rua da Assembléia), e M3 (Rua da Assembléia/Avenida Alfredo Lisboa).



Fonte: modificado de Pessis et al. (2009, p. 51, Figura 38).

Nesta mesma Rua da Moeda, no centro do Recife, também foram evidenciadas estruturas de poços em tijolos. A Figura 4 mostra uma vista oblíqua do poço 5, circular e construído com tijolos. Observa-se na fotografia extraída do Relatório final (PESSIS et al, 2009), o estado de desagregação dos tijolos mais superficiais que formam a borda circular da abertura do poço.

Figura 4 - Estrutura de tijolos vermelhos do poço no. 5, Rua da Moeda.



Fonte: Pessis et al. (2009, p. 47, Figura 34).

Nesta localidade, foram evidenciados os alicerces das casas do Quarteirão de Matos e em uma delas, um piso de tijoleiras (grandes tijolos de pequena espessura para revestir pisos), que pode ser observada na Figura 5. Esse tipo de tijolo, denominado *tijoleira*, apresenta dimensões maiores que os tijolos holandeses do tipo *Frísia*, com coloração vermelha. Dentro da relação dos tijolos pesquisada no Núcleo de Estudos Arqueológicos do Departamento de Arqueologia da UFPE, podem ser identificadas as amostras provenientes de alguns dos poços de tijolos, muito embora não seja possível identificar em croquis de campo ou fotografias, o local exato da estrutura de onde o tijolo foi coletado. Esse caráter de verificabilidade é importante no processo de construção do conhecimento científico. Ao longo da Rua da Moeda e arredores foram mapeados alicerces de antigas casas.

Figura 5 - Vista de tijoleira formando o piso de uma casa, Rua da Moeda, Quarteirão de Matos.



Fonte: Pessis et al. (2009, p. 55, Figura 42).

No caso do Bairro do Recife, os tijolos foram coletados de modo informal e visando o salvamento do maior número de objetos arqueológicos possível, mesmo por causa da fixação de muitos com argamassa em suas estruturas arquitetônicas e do peso e número dos tijolos avulsos que formavam pisos de casas. Os tijolos, de um modo geral, podem servir - uma vez observados *in situ* - para registrar camadas de demolição, indicar características estruturais de paredes e ter os seus dados integrados para uma análise total dos materiais de construções, conforme observou Stuart (2005).

Os tijolos evidenciados durante as escavações no Bairro do Recife, foram descritos no relatório final do Programa Monumenta (PESSIS et al, 2009). Neste haviam sido identificados tipos básicos de tijolos, com cores distintas e em quantidades diferentes, relacionados a estruturas ou dispersos.

A Tabela 1 apresenta as estruturas A a F, evidenciadas no Bairro do Recife e a presença dos tijolos. Não foi possível quantificar as amostras por estrutura e as letras A a F não foram usadas para estruturar o código de cada tijolo – preferindo-se o código da etiqueta de campo:

Tabela 1 - Estruturas com presença de tijolos no Bairro do Recife (Programa Monumenta):

Estruturas com presença de tijolos no Bairro do Recife (Programa Monumenta) –Pessis et al (2009)	
Estrutura	Material arqueológico - tijolos
A - Quarteirão holandês (Rua Madre de Deus)	a) arranjos de tijolos indicando estruturas de casas no mesmo nível; b) tijolos holandeses.
B - Alicerces de alvenaria na Rua Madre de Deus	a) estruturas de alvenaria com tijolos manuais, vermelhos, de grandes dimensões; b) 6 estruturas em pedras de cantaria e tijolos, paralelepípedos, indicando a limitação de uma rua e um poço, junto do alicerce de uma casa, na esquina da Rua Madre de Deus e a Rua da Moeda.
C - Poços de abastecimento	a) foram registrados 5 poços ao longo da Rua da Moeda; b) poço confeccionado com tijolos, podendo ser observado o lençol freático no fundo; c) ocorrência de poços de pedra e de pedra e tijolos.
D - Alicerces de alvenaria dos armazéns do antigo Cais	a) uma tijoleira de piso (possivelmente coberta).
E - Quarteirão de Matos, Rua da Moeda	a) sedimentos de demolição de casas do séc. XVIII (demolidas em fins do séc. XIX) junto dos seus alicerces com tijolos, situadas perpendicularmente à Rua da Moeda, no quarteirão de Matos, proprietário da construção; b) grande quantidade de tijolos de Frízia (trecho M1, em maior abundância, decaindo nos trechos M2 e M3), relacionados ao Bairro Holandês, próximo, demolido antes da construção do Matos. Houve reaproveitamento de todos os materiais de demolição em todas as ruas pesquisadas; soleiras, pisos, áreas de cozimento, poços e quintais.
F - Pacotes sedimentares: níveis de aterro e camadas sedimentares	a) extratos com sedimentos de aterros, naturais ou programados, com diferenciação estratigráfica perceptível, compactação, compostos de materiais de demolição – incluindo tijolos e argamassas, materiais arenosos escuros e claros (com objetos de cultura material, seixos rolados e conchas) e muito escuros ou com lama (lamarão, com estruturas mistas, madeiras e cordas); b) alicerces do séc. XIX em níveis superficiais; registro das estruturas dos diferentes arranjos de tijolos, níveis de piso e camadas estratigráficas distintas.

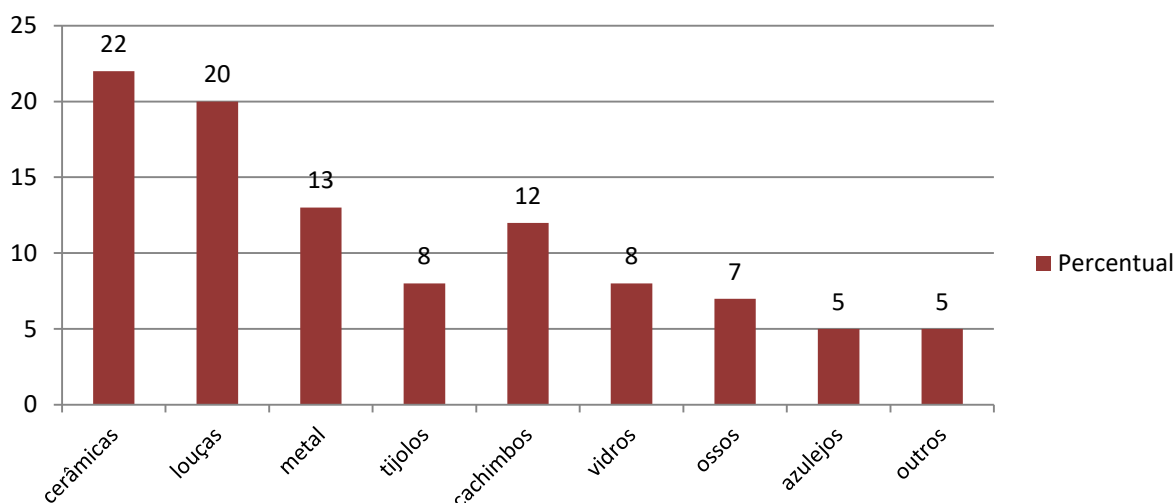
Fonte: adaptado de Pessis et al (2009).

O estudo dos tijolos depende, além da sua contextualização arqueológica, isto é, a sua relação a uma ou outra estrutura ou unidade arqueológica específica, da disponibilidade dos mesmos na coleção formada a partir da escavação no Bairro do Recife, assim como das formas de registro adotadas. Nesse caso, foi possível o levantamento de uma lista de tijolos, conforme inventário do Núcleo de Pesquisas Arqueológicas do Departamento de Arqueologia da UFPE, que serviu como guia para a análise da coleção como um todo.

Entre as 8 estruturas evidenciadas e os 3.290 registros¹⁴ de objetos recuperados nas escavações vinculadas ao Programa Monumenta para o Centro do Recife, foi verificado que os tijolos compreenderam, cerca de 8 % das etiquetas dos artefatos recuperados (Gráfico 1).

Os registros de etiquetas de outros tipos de materiais arqueológicos no sítio apresentaram variações: as cerâmicas (22%), as louças (20%), os artefatos de metal (13%), os cachimbos (12%), os vidros (8%), ossos de animais (7%), os azulejos (5%) e outros materiais (5%). Esses percentuais representam não somente características dos subsistemas sociais, sua cronologia e as intensidades dos descartes no decorrer do tempo, no mesmo espaço, mas as escolhas e procedimentos de coleta dos arqueólogos envolvidos.

Gráfico 1 - Percentuais de registros de etiquetas de materiais arqueológicos resgatados no Bairro do Recife, Programa Monumenta, entre 2006 e 2007 constantes da RT, NEA-UFPE (n = 3290).



Os tijolos relacionam-se aos substratos nos quais foram encontrados. Nesse aspecto, foram observadas as seguintes proveniências: a) na Rua Madre de Deus, quadriculas E1, E2, C, meio fio, valas 225, 263, 268, calçada leste, poço 6, centro, esquina com Rua Tuiuti, em frente ao Chante Clair, canto 2, Itaú; b) na Rua da Moeda, setor M1, calçada sul; c) na Rua da Assembleia, em frente do Down Town; d) na Avenida Alfredo Lisboa, vala 33, elétrica; d) em superfície, nos setores M1, M2, M3, vala 50, calçada norte, vala transversal.

¹⁴ O n de 3.290 refere-se ao número total de etiquetas dos artefatos ou fragmentos de artefatos resgatados no Bairro do Recife no Programa Monumenta.

3 APORTES TEÓRICO-METODOLÓGICOS

Pelas histórias de lugares, eles se tornam habitáveis. Habitar é narrativizar. Fomentar ou restaurar esta narratividade é portanto também uma tarefa de restauração. É preciso despertar as histórias que dormem nas ruas que jazem de vez em quando num simples nome, dobradas neste dedal como as sedas da feiticeira (Certeau e Giard, 2011, p. 200-1).

A questão do tempo ou do passado humano, decodificado pela cultura material remanescente nos sítios arqueológicos, faz parte da meta *reconstrutiva* da arqueologia para recriar a cultura material de períodos muito antigos e completar a dos períodos mais recentes¹⁵ (RENFREW e BAHN, 2011). Essa reconstrução do modo de vida das populações que deixaram registros arqueológicos, com ênfase nas origens e causas de padrões de comportamento e geração de uma cultura material específica, está vinculada à identificação de mudanças e continuidades socioculturais que podem ser explicadas mediante a formulação de problemas científicos e pelas respostas das hipóteses formuladas. Nesse processo, a arqueologia aparece relacionada à antropologia e à história.

No primeiro caso, constituiria uma das disciplinas menores da antropologia, juntamente com a antropologia física e a antropologia cultural. A tarefa do arqueólogo na atualidade seria a de interpretar a cultura material em termos humanos. A etnoarqueologia nesse contexto auxilia o arqueólogo, a partir do estudo dos usos da cultura material em comunidades contemporâneas tradicionais, a compreender ou inferir possibilidades de interpretação desses usos em comunidades antigas que produziram registros arqueológicos. A arqueologia, também deve

[...] jugar un papel activo em el campo de la conservación. Los estudios patrimoniales son un área em crecimiento, que entiende que el patrimonio cultural mundial es un recurso cada vez más escaso y que tiene significados diferentes para los distintos pueblos. La presentación de los hallazgos arqueológicos no puede eludir afrontar las controversias políticas, y los conservadores de los museos y aquellos encargados de la presentación de la arqueología al gran público tienen unas responsabilidades que algunos no han asumido (RENFREW, BAHN, 2011, p. 12-13).

A arqueologia como o estudo da cultura material do passado está em parte inserida na antropologia, da qual seria uma disciplina menor e atrelada à conservação e restauro. No

¹⁵ A diferenciação entre períodos históricos (3.000 a.C ao presente) e pré-históricos (períodos anteriores a 3.000 a.C) é uma forma cômoda e sintética de distinção, delimitação do espaço de tempo e do objeto da arqueologia e da história. Entretanto, essa divisão está amparada na importância dada à palavra escrita no mundo moderno, preponderantemente ocidental e europeu. Entretanto, para Renfrew e Bahn (2011), os arqueólogos podem contribuir no estudo dos lugares e períodos com presença da escrita.

segundo caso, está inserida como um ramo da história, da qual deve se distinguir, sinteticamente, como o estudo da pré-história, ou período anterior ao surgimento das formas conhecidas de escrita.

É, portanto, uma ciência humana (voltada ao conhecimento do gênero humano) e uma disciplina histórica, voltada ao passado da humanidade. Os arqueólogos são os interpretantes dos objetos de cultura material que encontram nos sítios arqueológicos: recolhem dados ou evidências, realizam experimentos, formulam hipóteses (proposições para explicar os dados encontrados), contrastam as hipóteses com mais dados e concluem seu trabalho com a elaboração de um modelo que descreva o resumo do padrão observado na evidência analisada. Nesse aspecto, a arqueologia é uma disciplina humanística e, simultaneamente, ciência da natureza (e exata).

Os conceitos de tempo passado e de cultura material são objeto da arqueologia, acrescidos das contribuições de outras ciências, como a antropologia, história, biologia, geologia, física, química e arquitetura, por exemplo. Teoria e método não são marcadamente distintos na arqueologia, onde os conceitos analíticos formam parte de uma série de métodos, na mesma medida que os seus instrumentos (RENFREW, BAHN, 2011). A arqueologia é uma disciplina humanística e científica que atualmente abarca muitas *arqueologias* diferentes, unidas teórica e metodologicamente. A esse respeito, esses autores alertam para a distinção entre a arqueologia dos extensos períodos pré-históricos e a dos períodos históricos:

Uno de los principales avances de las dos o tres últimas décadas lo ha constituido la toma de conciencia de que la arqueología puede contribuir en gran medida, no solo a la comprensión de la prehistoria y la historia antigua, sino también de las etapas históricas más recientes. En Norteamérica y Australia se ha desarrollado de forma importante la arqueología histórica – el estudio arqueológico del asentamiento colonial y postcolonial en dichos continentes – en la misma medida en que lo han hecho sus análogas europeas, la arqueología medieval y postmedieval (RENFREW, BAHN, 2011, p. 16).

Além dessas divisões temporais da arqueologia, a arqueologia ambiental, a arqueologia subaquática, etnoarqueologia, a arqueologia do século XXI, bioarqueologia, geoarqueologia e arqueogenética, por exemplo, tratam de períodos estendidos ou muito curtos de tempo. Como os homens do passado viviam e como exploravam o seu entorno? Por que viviam de determinado modo ou com padrões de comportamento específicos e como se formaram seus modos de vida e a sua cultura material? Isso implica em conhecer os processos de mudança sociocultural mediante a formulação de perguntas para serem respondidas, a maneira da

arqueologia processual. No âmbito da *pós-modernidade*, a *arqueologia pós-processual* ou *interpretativa* enfatiza a importância dos aspectos simbólicos e cognitivos das sociedades do passado. Interessa, à arqueologia, o conhecimento global da experiência humana no passado: como as populações se organizavam em grupos sociais, como exploravam seu entorno (a perspectiva ecológica), o que comiam, faziam e no que acreditavam, como se comunicavam e por que se modificaram (mudança e continuidade social).

Com o advento da arqueologia “processual”, desde pouco antes dos anos 1960, o sistema cultural passa a ser visto em sua totalidade, com o advento de datações radiocarbônicas rápidas e perguntas menos descritivas sobre uma interpretação processual mais ampla dos processos gerais que atuam na história da cultura, das causalidades e leis socioculturais. A explicação genérica das mudanças socioculturais implicava no emprego de uma teoria, voltada à filosofia da ciência (e não à explicação histórica) para interpretar as mudanças nos subsistemas social e econômico (por exemplo) no âmbito do sistema sociocultural como um todo. Ao invés de reconstruir o passado, essa nova arqueologia dedutiva propunha formular hipóteses, elaborar modelos e deduzir consequências universais (leis de comportamento), cujas respostas são validadas pela contrastação entre elas. A geração de muitos dados deveria estar vinculada a um projeto com problemas específicos a serem respondidos e ao enfoque quantitativo, com dados tratados estatisticamente. As abordagens regionais, por conjuntos de sítios, envolvidos em um ambiente específico associada às escavações seletivas, amostrais e baseadas em metodologias estatísticas e de recuperação fina dos vestígios escavados caracterizaria uma arqueologia mundial, de alcance geográfico amplo e que estuda desde o surgimento da existência humana aos tempos modernos (RENFREW, BAHN, 2011).

Conforme Renfrew e Bahn (2011), uma multivocalidade do mundo pós-moderno nas décadas de 1980 a 1990 resultou no surgimento de um conjunto de enfoques e interesses interpretativos da arqueologia (a sua vertente “pós-processual”) enriquecidos por uma variedade de fontes intelectuais. Surgem as abordagens neomarxistas, com a participação do arqueólogo em processos de mudança sociopolítica da humanidade; a exclusão pós-positivista de procedimentos sistemáticos do método científico; o enfoque fenomenológico, da interação do homem com o ambiente e a sua modificação antrópica; o enfoque prático (arqueologia do indivíduo); e o hermenêutico, voltado à especificidade, unicidade e variabilidade sociocultural (anti-generalização científica de padrões fixos e leis de comportamento humano).

A interpretação e apresentação do passado é feita pelos próprios seres humanos que produzem o conhecimento arqueológico, com suas subjetividades inerentes e indissociáveis dessa produção. Então há uma seleção nessa interpretação e apresentação do passado que não depende tanto da análise objetiva dos dados como dos sentimentos e opiniões dos pesquisadores e dos clientes que devem ser satisfeitos. Os arqueólogos indígenas, a arqueologia feminista (de gênero) e a arqueologia histórica, entre outras, representam novas abordagens das arqueologias interpretativas modernas ou pós-processuais e expressam uma parcela dessa multivocalidade da arqueologia dos anos 1980-90. Entretanto, ainda segundo Renfrew e Bahn (2011), predomina a tradição científica ou processual (cognitiva-processual) nas questões relacionadas ao desenvolvimento cognitivo dos seres humanos, enquanto que os estudos de períodos onde as fontes textuais estão disponíveis, predominam os enfoques das arqueologias interpretativas.

3.1 A ARQUEOLOGIA HISTÓRICA COMO INTERFACE ENTRE TEORIAS ARQUEOLÓGICAS

Compreender uma das origens da Arqueologia contemporânea pressupõe a sua inserção em um dado contexto social e histórico, sem os quais não é possível a sua delimitação. Com o advento dos Estados Nacionais e o acirramento do nacionalismo entre as novas e velhas metrópoles no século XIX, surge uma *arqueologia histórico-cultural* para auxiliar na identificação dos povos característicos de cada nação, conforme o seu *território* e a sua *cultura arqueológica*, que passaria de geração a geração, sendo possível a sua genealogia e identificação da gênese de cada povo de cada nação. Esse paradigma - conformando a teoria arqueológica - desenvolveu-se desde fins do séc.XIX e na primeira metade do séc. XX, encontrando adeptos atualmente, nas suas novas conformações (FUNARI, 2004-2005).

Durante os anos 1960, nos EUA, desenvolveu-se uma arqueologia antropológica processualista – a *new archaeology* – contrária ao paradigma anterior, filológico e histórico, voltado as culturas e eventos singulares e à diversidade cultural. Segundo Funari (2004-2005) e Costa (2013), esta nova arqueologia buscava regularidades – leis transculturais - no comportamento humano, não singularidades e com apoio nas teorias neoevolucionistas, positivismo lógico e teoria dos sistemas. Os seres humanos sempre buscariam a maximização

dos resultados e minimização dos custos. Está voltada a uma abordagem materialista, com pouca ênfase na diversidade cultural, estudando processos culturais e suas relações com as variáveis ambientais.

Com a difusão do pós-modernismo e a crítica à verdade científica nas ciências humanas nos anos 1980, uma abordagem pós-processual da arqueologia considera a ciência como uma construção discursiva, sempre inserida em contextos sociais específicos e que nem sempre os homens atuaram de forma capitalista (maximizando os resultados e minimizando os custos ou dispêncios de energia). Incluía a dimensão simbólica da cultura na arqueologia. Introduz a importância da política, do patrimônio e dos direitos humanos na arqueologia.

Há cerca de 40 anos, a Arqueologia Histórica vem compreendendo um *ramo* (subdisciplina) da arqueologia que envolve o auxílio de fontes textuais para resolver problemas arqueológicos. Inclui um paradigma da arqueologia que combina métodos da arqueologia e da história, suas fontes e perspectivas e naturalmente concentra-se em períodos relativamente recentes. Pode ser denominada uma Arqueologia dos Sítios Históricos¹⁶ (DARVILL, 2008), possuindo como objeto de estudo, portanto, os sítios arqueológicos históricos. Aqui, compreende-se os sítios situados em período no passado que pode ser estudados pelo uso de documentos escritos contemporâneos (BAHN, 2004) e ou durante o qual as fontes escritas teriam exercido um forte impacto (LIMA, 1989). Interessa, a compreensão da expansão europeia nos demais continentes e os impactos e mudanças socioculturais presentes nos variados contextos arqueológicos coloniais.

A expressão Arqueologia Histórica (*Historical Archaeology*) teria sido utilizada primeiramente por Woodward e Setzler, entre as décadas de 1930 e 1940, no mundo anglo-saxão. Também, para Lima (1989), sobre essa expressão, teriam surgido alternativas de ramos de pesquisa centradas na Arqueologia de Sítios Históricos e a Arqueologia Colonial, entre outros. A definição extraída de Schuyler (1978), que nos parece mais adequada, dispõe a

¹⁶ Arqueologia histórica constitui, então, um “branch of archaeology based on the text-aided study of archaeological questions. It involves combining archaeological and historical methods, sources, and perspectives, and naturally focuses on relatively recente periods. It is sometimes called historic sites archaeology”. (DARVILL, 2008, p. 193). O termo Histórico, refere-se ao período posterior ao advento dos registros escritos históricos, em uma dada região geográfica. Remete-se ao conceito de ambiente histórico que compreende toda a evidência física de atividade humana no passado e que pode ser vista, tocada, examinada e compreendida pelas pessoas no mundo atual. Inclui o habitat que a humanidade tem criado através de conflitos e cooperação e as consequências da interação humana com o ambiente/natureza. Ambiente histórico é um sinônimo de patrimônio ou monumentos antigos (heritage ou ancient monuments). O termo sítio define qualquer lugar onde objetos, características ou ecofatos manufaturados ou modificados pelo homem são encontrados; trata-se de um termo usado para definir lugares de interesse arqueológico, tipicamente onde foram realizadas atividades humanas no passado (DARVILL, 2008, p. 193, 420).

Arqueologia Histórica como o “estudo da manifestação material da expansão da cultura europeia sobre o mundo não-europeu, começando no século XV e terminando com a industrialização ou na atualidade, dependendo das condições locais” (SCHUYLER, 1978, p. 28 *apud* LIMA, 1987, p. 88).

Somente a partir dos anos 1950, na Inglaterra, surge a Arqueologia Industrial, outro ramo da Arqueologia Histórica. Segundo Lima (1987), esta arqueologia do processo de industrialização inglesa está voltada aos vestígios materiais dos últimos 200 anos. Na América incluem-se nos demais ramos da Arqueologia Histórica, o estudo de contextos temporais, espaciais e culturais envolvidos nos processos e padrões fundamentais, originalmente europeus, representados pela ascensão do capitalismo mercantilista e emergência das monarquias nacionais, por exemplo.

Para Funari (2004-2005), o estudo da cultura material recente das sociedades ocidentais, deu-se na convergência de origens e abordagens teóricas diversas e que continua em desenvolvimento, como as teorias arqueológicas histórico-culturais (que abordam uma cultura arqueológica homogênea que passava de geração a geração tornando possível a determinação da gênese dos povos pela sua cultura arqueológica, concretizando-se na primeira metade do séc. XX), nova arqueologia ou arqueologia processual (de cunho antropológico nos anos 1960), arqueologia pós-processual (vinculada ao pós-modernismo, às interpretações e à crítica à verdade científica nos anos 1980) e a arqueologia pública (vinculada ao público, patrimônio e direitos humanos a partir de 1990).

Inicialmente, a concordância com os pressupostos teóricos e metodológicos de Orser (1992) sobre a existência da “Arqueologia Histórica”, torna-se necessária para compreender a configuração desta categoria de estudo arqueológico que está na interface dessas teorias decritas por Funari (2005-2006). Incluem as abordagens teóricas historicista, processualista e pós-processualista, vinculadas as teorias evolutiva, dos sistemas, da psicanálise ou da semiótica, por exemplo.

Esta Arqueologia (Histórica) trata da interpretação de um contexto sistêmico caracterizado pela criação de novos lugares e a interação entre populações, o que teria resultado no surgimento de sistemas socioculturais, com seus subsistemas econômico e tecnológico voltados à exploração e colonização de novos continentes, além da Europa. Esta abordagem da teoria arqueológica busca entender como os povos indígenas contatados pelo europeu, os

colonizadores portugueses, holandeses, ingleses, franceses e outros, os escravos africanos, trabalhadores migrantes se adaptaram, transformaram-se, a partir de sistemas de povoamento que formaram assentamentos coloniais e posteriormente, estados nacionais em todo o mundo.

Segundo Orser (1992), uma das configurações que estavam emergindo nos anos 1990 era a que define a Arqueologia Histórica como voltada ao estudo das manifestações materiais do mundo, em rápida transformação, posterior a cerca de 1500 d.C. Desse modo, a arqueologia histórica pode ser definida como “o estudo arqueológico dos aspectos materiais, em termos históricos, culturais e sociais concretos, dos efeitos do mercantilismo e do capitalismo que foram trazidos da Europa em fins do século XV e que continuam em ação ainda hoje” (ORSER, 1992, p.23).

Então, esta Arqueologia possuiria como temas o estudo dos artefatos europeus (mercadorias) comercializados e utilizados entre os povos indígenas, a cultura e os assentamentos dos escravos africanos, as características arquitetônicas, plantas dos fortes e das cidades coloniais, os deslocamentos populacionais, tipos de artefatos usados entre os trabalhadores, e o estudo arqueológico do sistema capitalista, por exemplo.

Os artefatos históricos, uma vez estudados pelos arqueólogos, geram ferramentas analíticas e interpretativas dos sítios históricos. Esses artefatos incluem, por exemplo, a cerâmica, vidro, botões, bens traficados em época colonial e os tijolos (ORSER, 1992). Estes são uma das marcas – indicadores - da expansão europeia, capitalista e mercantilista, pelo mundo fora da Europa.

Nos sítios históricos, uma grande parte dos artefatos – que, segundo Orser (1992), possuem vidas sociais, possuidores de importantes sentidos sociais e usados de diferentes maneiras, para significar coisas diversas no decorrer da sua existência – constitui “mercadoria”, produzida em ambiente industrial, vendidas e utilizadas por compradores que não a produziu ou que viviam em culturas muito diferentes entre si. Objetos manufaturados poderiam advir de várias partes do mundo, mesmo antes de 1500. Mas uma rede mundial de comércio e troca, relacionando a Europa, Ásia, Novo Mundo e África, somente se concretiza após o período de expansão marítima das nações europeias.

Outro foco importante de estudo da Arqueologia Histórica inclui o desenvolvimento e a expansão da sociedade de consumo, iniciados no séc. XVIII. Nesse âmbito, segundo Orser (1992), o arqueólogo deve considerar “o papel das mercadorias na estrutura simbólica, social

e econômica da população que vivia no sítio”. Interessa ao arqueólogo estudar essas mercadorias - objetos de cultura material – para compreendê-las em termos de redes de mercado, através do mapeamento de pontos de origem ou manufatura das mesmas, calculando a distância de onde vieram; ou como modificaram sistemas socioculturais de povos indígenas; ou quais são as suas características simbólicas indicativas dos tipos de posições sociais e relações de poder nas sociedades do passado (ORSER, 1992).

Riqueza e status podem ser expressos pela manifestação material – pelos artefatos, entretanto as relações posição social/riqueza/uso de artefatos nem sempre podem ser determinadas na arqueologia.

Na América, segundo este autor, a arqueologia histórica abrange as arqueologia urbana industrial, do período do contato e subaquática; fornece informações sobre a aparência física de sítios históricos para fins de restauração e reconstrução (ORSER, 1992, p. 121). Essa última arqueologia, da reconstrução, somente produz elementos de detalhes arquitetônicos para uso dos restauradores ou arquitetos, não possuindo comprometimento com a construção de conhecimento histórico. Isso não significa que o arqueólogo não possa escavar vestígios dos vários períodos que estejam relacionados a um determinado sítio: ele deve coletar e estudar todos os materiais encontrados nos sítios que se encontram em processos de reconstrução ou revitalização.

A arqueologia histórica, então, na perspectiva de Orser (1992, p. 127), pode ser definida como “um tipo de arqueologia que fornece informação sobre o passado mais recente, um passado que inclui linguagens escritas e que testemunha a grande expansão dos povos europeus pelo mundo extra-europeu”. Está voltada ao tema central mais importante para compreender o mundo materialista moderno, construído a partir da expansão das nações europeias, no início da era moderna (desde o séc. XV).

Uma arqueologia histórica de orientação pós-processual, está voltada, principalmente, ao estudo dos contextos simbólicos, históricos, sociais e culturais e nos papéis dos indivíduos nas sociedades. Nesse sentido, também a arqueologia social, estaria direcionada para o estudo das interações sociais nos contextos históricos e culturais. A coleção de detalhes arquitetônicos para auxiliar nos processos de reconstrução ou restauração de edificações históricas faz parte dos procedimentos da arqueologia de restauração discutida brevemente por Orser (1992).

Segundo Orser (1992), qualquer objeto feito ou modificado pela ação humana consciente pode ser encontrado em solos intencionalmente depositados, de areia, cascalho ou outros materiais e destinados a preparar um terreno para novas construções ou para nivelar determinada superfície no espaço urbano.

A *Society for Historical Archaeology*, nos Estados Unidos, tem propiciado a publicação de textos específicos sobre arqueologia histórica e sobre a sua ótica **urbana**, em contraponto à **rural**.

O processo de diversificação e transformação cultural, enquanto fenômeno dinâmico, deixa traços na cultura material e na forma de organização espacial (LIMA, 1989). A Arqueologia histórica nesse processo não é um método ou uma técnica para se escrever a História. Ações aparentemente inconscientes de parcelas de uma população em estudo podem estar associadas as estruturas arqueológicas relacionadas a atividades de descarte, formas distintas de deposição, arranjos espaciais próprios, permitindo leituras mais detalhadas dos sistemas socioculturais.

Para Lima (1989), um tipo de informação que pode ser extraído dos depósitos históricos, para o desenvolvimento de novos modelos explanatórios em arqueologia histórica, é a diferença entre o tempo existente entre a data da manufatura de um determinado artefato e a época da sua deposição, até a descoberta pelo arqueólogo (o intervalo manufatura/deposição)¹⁷. Os produtos utilizados no Brasil, durante o período colonial eram, na sua maioria, importados. Distinguir os importados dos não importados possibilita discriminar o nível de dependência da colônia em relação aos produtos da(s) metrópole(s). O trajeto dos produtos importados (ou não) eram longos e demorados.

Os produtos industrializados possuíam uma trajetória desde a sua criação ao descarte final, uma rede de transporte e comércio intrincada, desde a Europa e Ásia até o Brasil, incluindo hábitos de consumo, poder aquisitivo dos consumidores, aspectos sócio-econômicos e demográficos, durabilidade dos produtos e outros aspectos importantes (LIMA, 1989).

Sobre a formação dos sítios históricos, e aqui insere-se perfeitamente o caso do Bairro do Recife, Lima (1989) já definia o seu nível de complexidade na seguinte descrição:

¹⁷ Este cálculo, descrito por Lima (1989, p. 91), deve contar com a data precisa de fabricação de cada artefato computado. A fórmula considera a data média de manufatura para cada tipo de artefato cerâmico (louça), a frequência de cada tipo e o número de tipos na amostra.

A formação dos depósitos históricos é bastante complexa, implicando em processos que são determinados por toda uma série de filtros culturais. Em função do próprio dinamismo de uma sociedade, espaços são ocupados, abandonados, reutilizados, transformados, reciclados, restringidos ou ampliados através dos tempos, determinando diferentes assentamentos que se superpõem no espaço e se sucedem cronologicamente, com frequentes perturbações estratigráficas. Descartes, abandonos, perdas, entulhos, demolições e desabamentos são as principais formas de deposição com que o arqueólogo tem de lidar e interpretar. Apenas excepcionalmente encontram-se sítios intactos; via de regra estão em escombros, sobretudo as ocupações mais antigas, e com frequência é apenas a face mais recente que apresenta melhores condições para pesquisa, inclusive sob o ponto de vista documental (LIMA, 1989, p. 93).

Tijolos, diferem das louças decoradas, com motivos iconográficos, mas também podem espelhar, no termo usado por Lima(1989), os aspectos sócio-econômicos e culturais, como o poder aquisitivo, status social, visões de mundo, o impacto da industrialização, urbanização crescente e níveis de influência de países da Europa (metrópoles). O reaproveitamento de louças, garrafas e tijolos, por exemplo, podem decorrer de fatores econômicos.

Esse reaproveitamento pode ocorrer dentro das fábricas, pelos próprios produtores, quando utilizam a massa cerâmica ou o barro de tijolo de peças não queimadas no forno para a produção de novas massas cerâmicas, ou informal, pelos consumidores, quando reutilizam os tijolos em novas alvenarias. Todas as etapas de produção e utilização de um artefato arqueológico histórico devem ser analisadas: a fabricação, distribuição, venda, aquisição, consumo, reciclagem e descarte final (LIMA, 1989, p. 95).

Mudanças na deposição de lixo e sua conformação (junto das casas, em fossas domiciliares nos quintais, em fossas comunitárias, envolvendo o transporte do lixo e a coleta sistemática e deposição em áreas distantes das habitações), por exemplo, indicam transformações na ordem social vigente, denotando unidades arqueológicas/estratigráficas importantes para estudos processuais (LIMA, 1989). Os depósitos de lixo, entulho, aterro e de similares de demolições, possuem sim um status próprio de unidades arqueológicas (unidades estratigráficas), constituindo fontes muitas vezes exclusivas para a compreensão de sistemas culturais do passado.

Os artefatos que serão quantificados e classificados (LIMA, 1989), numa teoria formal ou sistemática (ARAÚJO, 1999), devem seguir critérios tecnológicos, estilísticos e funcionais, vinculados à explicação das realidades culturais. Esse processo se dá com a interdisciplinaridade que inclui a participação dos historiadores e dos arquitetos, podendo fazer uso de cientistas das ciências naturais.

No Brasil, Andrade Lima (1989, 1993) e Symanski (2009) delimitaram um perfil da arqueologia histórica com base em análises bibliográficas nacionais. Para Symanski (2009), esta disciplina teria se desenvolvido entre as décadas de 1960 e 1980, com estudos representativos nas missões jesuíticas do sul do Brasil (séc. XVI ao XVIII) e sítios de contato euro-indígenas no nordeste do Brasil no séc. XVI. Para este autor,

[...] Esses arqueólogos valiam-se de princípios teóricos e metodológicos da arqueologia histórico-cultural, aplicados tanto aos sítios pré-coloniais quanto aos sítios históricos, com ênfase na identificação e delimitação espaço-temporal de complexos de artefatos, os quais eram diretamente associados a populações específicas. (SYMANSKY, 2009, p. 2).

Segundo Symansky (2009, p. 2), durante a década de 1970, a arqueologia histórica permeava “projetos de restauração de monumentos históricos”, estava “subordinada à arquitetura” e “visando a exposição de estruturas, a identificação de áreas funcionais e a recuperação de métodos e técnicas de construção”. Sobre o primeiro caso, refere-se a Mello Neto (1975) e a Albuquerque e Lucena (1976) e no segundo, a Lima (1993) e a Souza (2000). Albuquerque (2003, 2006a, 2006b, 2012) destaca-se em Pernambuco nas pesquisas em sítios históricos de defesa, religiosos e relacionados à dominação holandesa no Recife.

Quanto às tendências teóricas da arqueologia histórica no Brasil dos últimos vinte anos, Symansky (2009) aponta:

No plano teórico, esta ampla adoção das ideias de Hodder entre os arqueólogos históricos brasileiros pode ser considerada como um salto paradigmático da arqueologia histórico-cultural para a arqueologia contextual. No entanto, a rejeição de princípios metodológicos robustos, relacionados à coleta e análise do material arqueológico, levou a um vácuo que teve consequências negativas para o desenvolvimento da disciplina. Neste sentido, observa-se, em grande parte desses trabalhos, uma lacuna entre a teoria empregada e os resultados obtidos (SYMANSKY, 2009, p. 8).

A Arqueologia Histórica no Brasil estaria, segundo Symansky(2009) compartimentada em um período de formação disciplinar (1970-1980), com crítica ao fenômeno de aculturação dos povos indígenas pelo europeu; de consolidação (1980-1990), com o viés do estudo dos grupos étnicos sem escrita, dos sítios missioneiros, sítios de contato euro-indígenas do nordeste, projetos de restauração de fortes, igrejas e palácios, os espaços domésticos (da elite e subalternos), quilombos, aldeamentos pós-missioneiros e arraiais, como o de Canudos, na Bahia.

Durante o período de consolidação proposto por Symansky (2009), surgiram linhas distintas de pesquisa, quais sejam: definição do potencial do registro arqueológico para a compreensão

das dinâmicas sociais; continuidade das discussões sobre contato interétnico e aculturação de povos indígenas, variabilidade socioeconômica de unidades domésticas de grupos distintos, de padrões de assentamento quilombolas. Para o autor, em consonância com Lima (1993), os trabalhos realizados nesse período continuaram se caracterizando pelo seu caráter descritivo, contendo a descrição geográfica da área estudada, a pesquisa histórica sobre o sítio e a descrição do material arqueológico recuperado nas escavações. Poucos trabalhos desenvolveram a relação inter-sítios quanto ao status sócio-econômico dos seus habitantes. Delineiam-se abordagens vinculadas a arqueologia histórica processual norte-americana dos anos 1970-1980. Segundo Symansky (2009), a

[...] arqueologia processual é uma abordagem que considera a cultura como um sistema que tem por principal propósito adaptar as comunidades humanas aos seus embasamentos biológicos. Nesta perspectiva, as atividades de subsistência são consideradas determinantes, com as causas da mudança cultural devendo ser buscadas no meio natural e na tecnologia [...]. Na arqueologia histórica processual, os aspectos relacionados ao caráter adaptativo da cultura são, contudo, minimizados em detrimento das variáveis sócio-culturais. É, no entanto, mantida a necessidade de se fazer uma investigação orientada cientificamente, baseada, sobretudo, na aplicação de métodos estatísticos na coleta e na análise dos dados [...] (SYMANSKY, 2009, p. 4).

Entre 1990 e o início do séc. XXI, este autor defende que novos tipos de sítios arqueológicos passaram a ser estudados em Arqueologia Histórica no Brasil, a saber: as fontes históricas e arqueológicas, povoados e sítios relacionados à mineração, lixeiras coletivas urbanas, cemitérios, estradas e caminhos coloniais, engenhos, fortes, monastérios, sítios missionários, quilombos, unidades domésticas rurais e urbanas.

Nesse contexto, as cerâmicas continuam a ser os materiais mais estudados, seguidas das louças, vidros e metais. Em termos de orientação teórica, segundo Symansky (2009), atualmente, as abordagens tem sido histórico culturais, com aplicação de conceitos e métodos provenientes da arqueologia processual. Essa abordagem histórico-cultural é contextual e ainda são incluídas, nessa orientação, a perspectiva crítica e simbólica, estudando diversificados temas sobre a expansão capitalista no mundo.

No sentido descrito por Simansky (2009, p.4), um dos trabalhos mais expressivos no estudo dos tijolos no âmbito das abordagens comparativas mais amplas de cunho regional na arqueologia histórica, com o implemento das análises físicas e químicas comparativas e integradas de tijolos e construções, está a pesquisa empreendida por Zimmerman (2013).

O conceito de “cidade-sítio”, advindo da arqueologia processual, conforme a definição de Cressey et al (1982), na qual “a cidade é uma unidade de análise básica e os sítios nela inseridos como elementos articulados nesse sistema mais amplo”, segundo Symansky (2009), pode ser encontrado nos trabalhos de arqueologia urbana de Juliani (1996) e Tocchetto et al, (1999). Ainda, Symansky (2009), seria ele mesmo um dos representantes dentro do estudo do “comportamento de consumo” de diferentes grupos sociais na perspectiva da arqueologia histórica processualista. Nesse caso, o uso de inventários como documentos históricos essenciais, direcionaram a interpretação arqueológica com fundamento nos vestígios analisados. O cotejo da cultura material e o seu valor (dado por escalas de classificação de valores da cerâmica inglesa dos séculos XVIII e XIX¹⁸) com a documentação histórica dos inventários representa uma forma de construir a interpretação em arqueologia histórica.

A arqueologia contextual de Hodder (1986) define um dos avanços na arqueologia histórica no Brasil uma vez que os contextos de deposição passaram a ser considerados quanto aos seus significados ativos na produção e reprodução das relações sociais. Ainda é útil ao arqueólogo que estuda os remanescentes de sítios relacionados ao capitalismo e suas origens, a teoria dos sistemas mundiais de Wallerstein (1974). Segundo Symansky (2009), a abordagem arqueológica moderna deve considerar o uso dessa teoria, que estuda o surgimento do mundo moderno – e do sistema capitalista global - a partir da Europa, entre os anos de 1450 e 1640:

De acordo com Wallerstein, o mundo moderno, que originou-se na Europa entre 1450 e 1640, emergiu quando as diferentes regiões do mundo tornaram-se ligadas, através das trocas e do comércio, em um único sistema econômico, com uma divisão do trabalho entre as áreas centrais e periféricas. O desenvolvimento dessa economia mundial influenciou diretamente uma série de processos sociais relacionados à criação de estados e identidades nacionais, à emergência de classes e grupos de status, e à concentração geográfica de atividades econômicas particulares. Ao enfatizar as relações de trocas e de comércio antes do que as relações de produção, Wallerstein insere no sistema capitalista mundial todas as nações engajadas na produção para o mercado, incluindo aquelas caracterizadas por modos de produção predominantemente não-capitalistas, como foi o caso do Brasil escravista [...] (SYMANSKY, 2009, p. 9).

Symansky (2009), aborda a pesquisa transcultural como vinculada ao estudo dos contatos, interações e conflitos entre colonos e colonizados, expressos na cultura material. A cultura material teria um papel específico nesses processos de interação ou de conflito. O consumo e

¹⁸ Trata-se dos trabalhos de George Miller consultados por Symansky no *Historical Archaeology*: MILLER, G. Classification and economic scaling of 19 th. Century ceramics. *Historical Archaeology*, v.14, p. 1-40, 1980; e MILLER, G. A revised set of cc index values for classification and economic scaling of english ceramics from 1787 to 1880. *Historical Archaeology*, v.25, n. 1, p. 1-25, 1991.

a industrialização estão relacionadas às mudanças culturais que acompanham as mudanças sociais na organização do trabalho e na produção e consumo. A ideologia e o poder vinculam-se à forma de perpetuação da estrutura social hierárquica que caracteriza o capitalismo. As relações coloniais (entre europeus e não-europeus) sempre envolvem as três temáticas conjuntamente (SYMANSKY, 2009).

A arqueologia histórica, portanto, deve estar voltada ao estudo: a) das formas de consumo, práticas e ideologias especificamente capitalistas; b) da paisagem e do poder; c) das identidades e encontros culturais. Inclui-se numa teoria explanatória e segue articulada à teoria formal ou sistemática (ARAÚJO, 1999).

Questionamentos sobre a natureza real das formas e organização social coloniais presentes nas narrativas históricas, as formas de reorganização do mundo colonial fazem parte de uma transdisciplina denominada Arqueologia Colonial (VILLELLI, SENATORE, 2015), outra concepção no interior da Arqueologia Histórica.

O estudo arqueológico-histórico-arquitetônico das edificações, íntegras ou arruinadas, entendidas como artefatos ou superartefatos construídos pelo homem, assim como a cultura material móvel fragmentada, estão inseridos no tempo-espço, carregados de valores e símbolos, são produtos e produtores das relações sociais e espaciais. No caso das construções religiosas, o desvendamento dessas relações auxiliam na compreensão dos projetos das ordens religiosas no Brasil e suas mudanças, refletidas no contexto arqueológico e nos artefatos (NAJJAR, 2011).

No caso da arqueologia da paisagem citada como linha de abordagem da arqueologia histórica no Brasil, esta deveria ter por base não somente o ambiente construído ou edificado e o ambiente natural no qual está inserido, vinculados às formas de domínio das classes colonizadoras, mas também os artefatos portáteis, representativos das práticas do cotidiano de reapropriação do espaço pelos diversos grupos que o habitaram (SYMANSKY, 2009).

A amplificação discursiva da arqueologia esbarra-se com a necessidade de classificar, quantificar e identificar as múltiplas dimensões dos artefatos recuperados nas escavações. Os dados empíricos podem ser trabalhados de modo a propiciar informações sobre os contextos nos quais estavam inseridos, em relação aos temas mais usuais no estudo arqueológico do capitalismo.

A arqueologia histórica no Brasil, desde o início, possui práticas vinculadas com o estudo das construções monumentais, como prédios públicos, fortes e igrejas, em atendimento aos grandes projetos de restauração e preservação, podendo caracterizar-se em técnica aplicada (LIMA, 1989). Assim, os objetos ou temas de estudo principais da Arqueologia Histórica no Brasil, a partir dos vestígios materiais incluem: a) as consequências da expansão europeia a partir do séc. XV; b) o impacto da expansão europeia sobre as populações indígenas do Brasil; c) a dinâmica do contato cultural; d) a experiência africana; e) a formação da sociedade brasileira; e e) os processos de exploração, colonização e desenvolvimento urbano.

Essa arqueologia, segundo Lima (1989) deve ser subdividida em Arqueologia Colonial (séc. XVI a 1870) e Arqueologia Pós-Colonial (a partir de 1870), diferenciadas pelas relações de produção, diferenciadoras das estruturas políticas, econômicas, sociais e jurídicas de uma sociedade moderna. A primeira modalidade de arqueologia estaria detida na compreensão dos processos de contato dos europeus com as populações indígenas e a implantação da plantation, com etapa escravista, até a decadência desse sistema. A segunda modalidade de arqueologia, temporalmente definida, estuda contextos relativos à transição para o modo capitalista de produção e a instalação da etapa capitalista e do sistema industrial, com o fortalecimento da burguesia, desde o final do séc. XIX ao séc. XX.

Em nossa pesquisa, contemplamos uma pequena parcela das consequências da expansão europeia a partir do séc. XV, a formação da sociedade pernambucana e evolução urbana do Recife.

3.2 A ARQUEOLOGIA E O MEIO URBANO

No Brasil, para Allen et al (2013), a arqueologia que estuda o meio urbano tem sido designada Arqueologia Urbana e se encontra em expansão devido à força da legislação e à consciência social e política da importância da preservação do patrimônio. Possui, esta arqueologia, uma vez sendo interventiva, a capacidade de agir de acordo com uma abordagem patrimonial das paisagens urbanas históricas, que incluem as “cidades”. Similarmente as propostas de arqueologia histórica como ação política, conforme Shackel e Roller (2013), temos a

arqueologia urbana como uma disciplina com responsabilidades sociais, que relacione o fazer arqueológico com algumas necessidades da sociedade.

O que existe é uma arqueologia de salvamento, vinculada aos processos de licenciamento ambiental, sendo necessária a sua substituição por uma arqueologia preventiva através de um planejamento urbanístico que a inclua (TOCHETTO, 2013). Nesse contexto brasileiro, no desenvolvimento da arqueologia urbana, Tocchetto (2013) destacou alguns dos principais arqueólogos estudiosos das cidades, incluindo, por exemplo, Cazzetta (1991, 1993), Juliani (1993, 1996), Oliveira (2005) e Tocchetto e Thiesen (2007).

O termo “cidade”, para Siqueira (1987), não deveria ser empregado para o Recife dos primeiros séculos da colonização pois se trata de um entreposto/povoação, intimamente ligado à produção, apropriação e exportação de mercadorias. Mais tarde, estaria relacionado à administração incipiente dos interesses fazendários da coroa portuguesa. Recife e Olinda eram um só lugar, que inclui residências e porto. A urbanização do Recife subordinou-se a uma economia agro-exportadora, com acumulação primitiva de capital e ao uso em larga escala da mão de obra escrava. Somente a partir da configuração administrativa e os primeiros registros históricos escritos da existência da denominação “cidade” é que Recife pode ser considerado como tal na pesquisa arqueológica.

Esses aspectos encontram-se inseridos nas escolhas do partido arquitetônico do Recife. O espaço urbano encontra-se dependente dos objetivos, natureza da economia e do modo de produção próprios do sistema colonial de cunho escravista e exportador, desde pelo menos 1550.

Entre os séculos XVI e XIX, Recife¹⁹ passou por remodelações contínuas, denotando o caráter da sua evolução urbana em diversas fases de ocupação da península, técnicas construtivas diversas e com influência europeia (MENELAU et al, 2008). Desde 11 de julho de 2001, embora já com proteção municipal desde 1980 (Plano Específico de Revitalização da Zona Especial do Patrimônio Histórico – Cultural 09 (ZEPH-09) e Lei Municipal n. 16.290 de 29/01/1997), o Bairro do Recife insere-se em um perímetro de tombamento pelo governo federal.

¹⁹ Recife recebeu outros nomes: em 1537, Arrecifes dos Navios; depois, Porto dos Navios, Povo dos Arrecifes ou Ribeira Marinha dos Arrecifes e outros nomes (MENELAU et al. , 2008, p. 191).

Implantado em uma planície fluvial e marinha, quaternária, entre colunas terciárias, o Bairro do Recife foi erigido em terras de aluvião das enxurradas dos deltas do Beberibe, Capibaribe, Pirapama, Tejipió e Jaboatão. Durante o desenvolvimento do Projeto de Reestruturação e Revitalização do Bairro do Recife, foram abertas valas de 1,20m de largura, 2 m de profundidade e extensões variadas de comprimento, nas ruas que sofreram as intervenções da construtora envolvida (MENELAU *et al* , 2008).

Em 1631, segundo Meneses (1988), existiriam na vila do Recife cerca de 70 casas. Mais tarde, entre 1679 e 1680, com o desenvolvimento da ocupação na parte sul do Recife, na cabeceira da ponte construída pelo Conde de Nassau, os padres da Congregação de São Felipe Néri produziram os primeiros aterros (SILVA JÚNIOR, 2006).

Para Tocchetto (2013), os vestígios provenientes de contextos arqueológicos urbanos, definidos ou descontextualizados, acabam por gerar algumas questões substanciais: a) como os materiais e os locais de sua retirada podem ser tratados? b) deveríamos classificar como sítios arqueológicos históricos somente aqueles espaços com vestígios inseridos em contextos definidos? Mas como se caracteriza a relação entre arqueologia e a história na perspectiva teórica? O que pode ser descartado e em quais situações? Como podem ser estudados, curados e conservados os materiais construtivos, encontrados em grande quantidade no subsolo dos centros urbanos? Trata-se de uma teoria explanatória que inclui a arqueologia urbana.

Existem inúmeros recursos, métodos e técnicas para o tratamento dos materiais e dos locais de suas retiradas nessa arqueologia. Esses recursos devem estar vinculados a problemas de pesquisa específicos, dentro do tempo histórico (excluiriam-se o ecológico e o evolutivo!).

No âmbito da relação do arqueólogo com os restauradores, além da documentação iconográfica e textual sobre as edificações históricas o arqueólogo pode fornecer dados concretos sobre as suas diferentes etapas construtivas. Podem ser verificados pela arqueologia: a) os níveis de correspondência das estruturas remanescentes do monumento e as suas plantas; b) etapas da construção planejadas mas não executadas; c) etapas de construções planejadas, iniciadas mas não finalizadas; d) cronologia das etapas construtivas; e) cronologia das modificações efetuadas; f) dados sobre o material construtivo utilizado: por matéria prima, morfologia, distribuição espacial, cronologia de uso, reutilização, por etapa construtiva, pelo material de cimentação, pela origem do material e por detalhes construtivos (SOUZA, 2007).

A Arqueologia Histórica mostra-se partidária de modelos teóricos de grande amplitude, como o pós-processualismo, processualismo e o histórico-culturalismo. Como subdisciplina da Arqueologia (GHENO, MACHADO, 2013), a arqueologia histórica constitui um caminho significativo para o estudo e problematização da cultura material remanescente do período moderno. Trata de materiais comumente industrializados (vidros, metais, louças e faianças, azulejos) e, na relação intrínseca entre a produção de conhecimento histórico e a produção de conhecimento arqueológico, aborda essencialmente a materialidade e a vida cotidiana dentro do estudo mais amplo do capitalismo, quanto ao funcionamento da civilização material e o seu contexto de estabelecimento na formação do mundo moderno.

3.3 SUBSÍDIOS METODOLÓGICOS DA CONSERVAÇÃO PARA A ARQUEOLOGIA

Nesta dissertação, como os tijolos compreendem artefatos e foram recuperados de contextos arqueológicos históricos, fica claro que devem ser analisados quanto ao seu potencial informativo a respeito da produção dos tijolos, suas características, cronologia, sua origem e inserção no processo de formação do mundo capitalista. O estado de conservação dos tijolos relaciona-se diretamente com a amplitude desse potencial.

Considerar os aspectos da conservação desses artefatos, atualmente em reserva técnica, é fundamental para a identificação das suas características morfológicas e elaboração de hipóteses sobre a sua manufatura, tipo de queima, proveniência, cronologia, usos e descartes e as suas soluções. O cômputo de eventuais danos e alterações tafonômicas sofridos pelos artefatos e as possibilidades de recuperação de informações sobre eles podem ser efetivados pela restauração. Mesmo durante e após o manuseio desses artefatos, a sua preservação deve ser considerada e os princípios básicos da conservação e restauro arqueológicos são imprescindíveis nesse momento da pesquisa.

Nessa perspectiva, preliminarmente os sítios arqueológicos estão inseridos em ambientes naturais que representam recursos *finitos e não substituíveis*, cuja deterioração segue por um percurso próprio (MATERO, 2015)²⁰. Com a investigação científica e o estudo de muitos

²⁰ Frank G. Matero é professor de arquitetura do Programa de Graduação em Preservação Histórica e diretor do Architectural Conservation Laboratory da University of Pennsylvania. Foi diretor do Center for Preservation Research da Columbia University (1981-1990) e palestrante do International Center for the Study of the

sítios arqueológicos realizados no final do séc. XIX, tanto os valores estéticos quanto informativos foram criados durante a escavação-estabilização dos mesmos. Na prática contemporânea, as opções pela conservação dos sítios arqueológicos têm incluído a reconstrução, remontagem (ou anastilose), preservação *in situ* e proteção com abrigos ou lonas. No âmbito dos materiais arqueológicos presentes nas reservas técnicas de arqueologia, a conservação se dá em uma abordagem um pouco diferente daquela dispensada aos bens patrimoniais imóveis.

A formulação de protocolos de conservação e manejo de acervos arqueológicos demanda relações interdisciplinares e já tem sido parte da demanda exigida as instituições científicas que guardam acervos arqueológicos no Brasil, especialmente determinadas pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Arqueológico Nacional - IPHAN. A ampliação da conservação preventiva relaciona-se diretamente com acervos em reserva técnica (RT). Esse processo ocorre em conjunto com a necessidade de guias práticos de diagnóstico e avaliação de edificações, monumentos e coleções (TEIXEIRA, GHIZONI, 2012) para elaborar estratégias (prognósticos) voltadas à redução dos riscos potenciais de degradação de acervos arqueológicos; e auxílio no gerenciamento e controle do patrimônio arqueológico (FRONER, 1995; HIRATA e FRONER, 1997; FRONER, 2005; LEAL, 2014).

As mudanças ocorridas no contexto das políticas públicas, resultantes de alterações nas instituições, na legislação, a redemocratização e descentralização e demais remodelações na apropriação e uso dos espaços urbanos e rurais e as ações de preservação do patrimônio arqueológico representam entraves ou saídas para o desenvolvimento e atuação de paradigmas exclusivos para as políticas de preservação e conservação dessa categoria de patrimônio. Essas políticas carecem de ações de renovação no âmbito do patrimônio arqueológico, incluindo as de salvaguarda desse patrimônio, que também pode envolver o ambiente circundante e seus atores.

A compreensão da dinâmica de destruição/preservação dos materiais arqueológicos, vinculada à presença de processos destrutivos e alterações anteriores, simultâneos e posteriores à formação do registro arqueológico, é possível pelo estudo experimental dos dados oferecidos pelas amostras de tipos diversos de materiais pela perspectiva da diagnose do estado de preservação dos mesmos.

Nesse sentido, a análise física e química de amostras de materiais arqueológicos podem ser, por vezes, importantes, quer nas abordagens *in situ* quanto *extra situ*, isto é, no campo ou laboratório.

Abordagens arqueológicas *in situ*, integradas, são relativamente comuns por parte de arqueólogos de formação em Arquitetura, como o caso de Matos (2009). Outras abordagens incluem o estudo dos artefatos em bancada, ou *extra situ*. A presente dissertação delinea-se exclusivamente na perspectiva *extra situ*.

Sob a perspectiva da caracterização das práticas de Conservação, Restauro e salvaguarda do património arqueológico, voltada tanto aos bens móveis – materiais arqueológicos – quanto aos imóveis, torna-se importante a adequação de procedimentos propostos por Cronyn (1990), Hirata e Froner (1997), Ghetti et al (2009), Ghetti et al (2014); Ghetti (2009, 2013, 2014), Ghetti e Najjar (2009), Mendes (2001), Vasconcelos (2011) e Leal (2014).

Para Matero (2015), os arqueólogos, conservadores e os profissionais ligados ao património cultural devem se familiarizar com as questões políticas, económicas e culturais da gestão de recursos e as aplicações do seu trabalho para as comunidades locais, inclusive questões de apropriação de tecnologia, tradição e sustentabilidade.

A partir do séc. XIX, segundo Froner (2007), surgiram administradores especialistas que determinam os novos protocolos dos restauradores em relação às coleções advindas de diferentes empreitadas dos Estados Nacionais. São adotados critérios científicos advindos da Física, Química, Geologia e Biologia na lida com os artefatos antigos e obras de arte, modificando as posturas dos restauradores. Somente nos anos 1960, o uso da química e da física na conservação e restauro passaram a ser aplicados não no nível industrial, mas em cada obra, por sua unicidade e especificidade. As fórmulas químicas não funcionam como receitas pré-estabelecidas, pois irão depender de cada caso em estudo: cada bem cultural apresenta especificidades que demandam experiências diversas e novas, não restritas aos métodos e técnicas cotidianos de físicos e químicos (FRONER, 2007).

Após a década de 1980, a salvaguarda do património passou a sustentar as ações de preservação dos acervos. A arqueologia inicia o debate sobre as intervenções de restauro e as medidas preventivas de conservação dos bens recuperados durante as escavações arqueológicas. Esse debate se dá na França, onde os conservadores passam a acompanhar os trabalhos de campo até as etapas laboratoriais e de finalização da pesquisa. Para Berducou

(1990, p. 419 *apud* FRONER, 2007, p. 16), os arqueólogos nesse meio possuíam a tendência de apreender um objeto do ponto de vista cronológico – o problema do tempo –, morfológico, técnico e funcional, enquanto que o restaurador apreendia os objetos sob o ponto de vista material e técnico.

Atualmente, segundo Froner (2007), definições mais precisas e particulares das classificações “conservação”, “restauração” e “preservação” encontram-se em desenvolvimento. Assim, “a área de conservação e restauro tem priorizado a conservação preventiva em relação às técnicas de intervenção direta, como uma maneira de proteger a integralidade material dos objetos”.

A Conservação preventiva – como base normativa da Ciência da Conservação - de bens patrimoniais culturais de natureza móvel e imóvel envolve a compreensão das propriedades dos materiais, o macro e micro-ambientes, o estado da preservação e os processos de deterioração, o desenvolvimento de materiais e de métodos de conservação, passando a uma área de saber específica, com a participação efetiva das ciências naturais, valorizando e interpretando o patrimônio cultural. Articula, segundo Froner (2007), as teorias das ciências exatas e humanas e demanda uma consciência pública sobre a sua necessidade.

Abordagens arqueológicas *in situ*, integradas ou não com métodos e técnicas da conservação e restauro (conservação integrada), são relativamente comuns por parte de arqueólogos com formação em Arquitetura ou arquitetos (por exemplo SIMIS, 2005; MENELAU et al, 2008; RAMOS, 2008; RAMOS et al, 2010; MATOS, 2009), como no caso do Centro de Estudos de Conservação Integrada (CECI), em Olinda, PE. Outras abordagens incluem o estudo dos artefatos em bancada, ou *extra situ*, como é o caso da presente dissertação e outros estudos (p. ex. ASFORA, 2010) e que podem envolver um olhar diferente sobre a conservação e restauro arquitetônicos.

Nesta dissertação, este olhar está voltado para o artefato tijolo, onde técnicas de conservação são empregadas para enriquecer a análise tipológica e para sugerir intervenções conservativas futuras mediante o diagnóstico do estado atual de preservação dos artefatos.

Ainda, existem pesquisas que estão voltadas ao estudo tanto *in situ* quanto *extra situ* dos tijolos, isto é, analisados individualmente em laboratório e associados as suas estruturas construtivas, em campo, em análises comparativas no nível regional (p. ex. SOPKO, 1982; STUART, 2005; SCARLETT et al, 2006; ZIMMERMAN, 2013; RATILAINEN et al, 2014).

Nesses casos, o emprego de métodos arqueométricos é comum em estudos físico-químicos dos tijolos para identificar suas origens geográficas, matéria prima, usos, descarte e substâncias contaminantes (SOPKO, 1982; MATOS, 2009; ASFORA, 2010; ZIMMERMAN, 2013, por exemplo).

A perspectiva oferecida pela teoria, métodos e técnicas da arqueologia histórica, em conjunto com a conservação e restauro em arqueologia, com fins de diagnóstico do estado de preservação do patrimônio arqueológico, foi adotada nesta dissertação. Assim, conforme Cronyn (1990), conservação do material arqueológico é a preservação da desintegração desse material, após a sua exposição à atmosfera. Também interessa identificar a verdadeira natureza do artefato original (seus usos e funções).

Existe uma importância do diagnóstico do acervo para a arqueologia histórica que demanda um diálogo sobre a contaminação de amostras, envolvendo aspectos de segurança e sobre o contato e atrito das embalagens com os vestígios arqueológicos. A diminuição do potencial de análise e interpretação de amostras e outros vestígios arqueológicos reflete-se diretamente na produção de conhecimento arqueológico histórico sobre os tijolos.

Os princípios, métodos e técnicas da conservação e preservação do patrimônio cultural (dos bens de propriedades imóveis, objetos de arte e outros) podem ser verificados em diversos momentos da história da humanidade (VELOSA, 2008). Somente após a II Guerra Mundial, firmam-se os elementos regulamentadores da conservação preventiva do patrimônio cultural: participam desse processo os preceitos da Carta de Atenas, de 1931, Carta de Veneza, de 1964 e Carta da Itália, de 1987 (que reafirmou a de 1972). A conservação, prevenção, salvaguarda, manutenção e restauração relacionam-se de forma complementar (CALDEIRA, 2005/2006).

No Brasil, os instrumentos legais de proteção de monumentos arqueológicos e pré-históricos incluem a Lei n. 3.924, de 26/07/1961, a primeira a tratar sobre esse tipo de patrimônio; a portaria n. 07 (SPHAN)²¹, de 1/12/1988, cujo artigo 11 trata da obrigação do arqueólogo quanto às medidas de conservação dos materiais arqueológicos; a portaria n. 230 (IPHAN), de 17/12/2002, nos parágrafos 6 e 7, referentes à adequação do acondicionamento dos materiais coletados em campo e no laboratório.

²¹ Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (SPHAN), criado em 13 de janeiro de 1937. Após 1969 passou a Departamento, Instituto, Secretaria e novamente Instituto, com o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).

As vistorias e novas portarias do IPHAN e órgãos do Ministério Público do Brasil constituem mecanismos de adequação das boas práticas ao gerenciamento da guarda e a preservação do patrimônio arqueológico nacional dentro das instituições de guarda, como os museus, institutos e universidades. Também estão incluídas as prerrogativas de identificação sistemática dos sítios arqueológicos, entre outras práticas.

Sobre esse aspecto, em maio de 2016, foram publicados pelo Diário Oficial da União, 4 dispositivos normativos voltados à preservação de bens móveis arqueológicos. Estão representados por três portarias (SALADINO, POLO, 2016) e uma ordem de serviço, a saber: a) Portaria nº 195, 18-05-2016, que dispõe sobre os procedimentos para a solicitação de movimentação de bens arqueológicos em território nacional; b) Portaria nº 196, 18-05-2016, que dispõe sobre a conservação de bens arqueológicos móveis, cria o Cadastro Nacional de Instituições de Guarda e Pesquisa, o Termo de Recebimento de Coleções Arqueológicas e a Ficha de Cadastro de Bem Arqueológico Móvel; c) Portaria nº 197, 18-05-2016, que dispõe sobre procedimentos para solicitação de remessa de material arqueológico para análise no exterior; d) Ordem de Serviço CNA nº 02, 20-05-2016, instituindo um formulário de fiscalização em Instituição de Guarda e Pesquisa de Bens Arqueológicos, que complementa essas portarias (Boletim Administrativo Eletrônico, BAE, IPHAN, nº 1.172, de 2016).

Esses instrumentos legais do IPHAN trazem indicações sobre a necessidade de conservação dos materiais arqueológicos, mesmo diante de acondicionamentos em reservas técnicas inadequadas e não compromissadas com a conservação preventiva, desinformação sobre políticas de preservação de acervos, falta de técnicos especializados e documentação arqueológica não organizada (VASCONCELOS, 2011).

Interessa diagnosticar, em um segundo momento desta pesquisa, quais são as características do estado de preservação em amostras de materiais construtivos – o tijolo - provenientes das áreas escavadas durante o Projeto Processo de Urbanização do Bairro do Recife entre os séculos XVII e XVIII (Programa Monumenta – Recife, 2006). Essa conservação e restauro não é necessariamente aquela exclusiva dos arquitetos, mas a dos arqueólogos dos laboratórios de conservação e restauro de arqueologia.

No caso específico dos produtos cerâmicos, produzidos com argila cozida (TEIXEIRA e GHIZONI, 2012) recuperados de sítios arqueológicos, mudanças após a retirada de campo

podem incluir novas condições mecânicas, físicas, contaminações químicas e biológicas e as situações de risco (MOLINER, 2009).

Como os produtos cerâmicos constituem materiais inorgânicos, que depois do cozimento adquirem condições físicas que os tornam imprescindíveis em vários âmbitos da vida cotidiana das sociedades, comumente representam vestígios mais ou menos resistentes. Entretanto, alguns fatores podem causar a sua deterioração. O primeiro grupo de fatores, segundo Moliner (2009), está representado pelas alterações provocadas pelo homem (furtos, tratamentos inadequados de conservação e restauração, manipulação inadequada, atividades agrícolas e de construção).

O segundo grupo inclui os fatores ambientais (desequilíbrios entre os produtos cerâmicos e o meio no qual estão inseridos).

Para Moliner (2009, p. 44), o restaurador de arqueologia, no caso dos produtos cerâmicos, deve proceder sob duas perspectivas: 1) na conservação, consistindo em desacelerar ao máximo os processos de degradação, diminuindo assim, os desequilíbrios instalados entre o objeto e o novo ambiente, após a escavação; 2) na restauração, pela qual serão reparados os danos já ocasionados, ampliando desse modo a eficácia dos tratamentos de conservação.

A conservação e restauro quando aplicadas a determinado conjunto de artefatos degradados podem fazer a diferença na sua análise em laboratório. Pequenas raspagens setorizadas de sujidades auxiliam a magnificar análises de fluorescência de raios X, por exemplo. A reconstrução temporária de fragmentos cerâmicos pode auxiliar na obtenção de dimensões do artefato em estudo. O acondicionamento adequado pode reduzir impactos e minimizar a degradação lenta e continuada de artefatos cerâmicos de uma coleção arqueológica, principalmente nos casos de manuseio, transporte e reacondicionamentos de coleções em Reserva Técnica (RT).

Sobre os agentes degradadores de tijolos e pedras, as classificações de Almeida (2000) e Moliner (2009) podem ser adaptadas: tanto tijolos quanto pedras sofrem estresses externos, internos, a ação de agentes físicos externos, ataques biológicos, demandando uma identificação das patologias para direcionar projetos de restauro ou de conservação. Os agentes degradadores de pedras e produtos cerâmicos estão resumidos no Quadro 2:

Quadro 2 - Agentes degradadores dos produtos cerâmicos e pedras

Agentes degradadores de produtos cerâmicos e pedras em monumentos históricos			
Agentes	Causas	Elementos	Danos
Estresses externos	Carga	Colunas, pilares, vigas, cantarias, parede, piso, poço, fundação de alvenaria	Deformação, microfissuras
	Expansão térmica	Cantarias, paredes, pisos, alvenarias, pilares, vigas, poços	Microfissuras, deformação, fraturas, descascamento
	Expansão pela umidade	Cantarias, paredes, pisos, alvenarias, pilares, vigas, poços, fundações	Remodelação interna e superficial, desagregação por dilatação volumétrica e linear
	Vibrações	Tráfego de seres humanos ou veículos, transportes, manipulações em reserva técnica, terremotos	Fissuras, rupturas, perdas, desagregação, esfoliação, craquelagem, laminação
	Descuido no manuseio	Potes, vasos, tijolos, telhas, urnas, estatuetas, grés, azulejos, faiança, louça, porcelana	Quebras, fraturas, queda, outros
	Limpeza inadequada	Potes, vasos, tijolos, telhas, urnas, estatuetas, grés, azulejos, faiança, louça, porcelana	Abrasão, descascamento, fraturas, manchas
	Sujidades	Potes, vasos, tijolos, telhas, urnas, estatuetas, grés, azulejos, faiança, louça, porcelana	Manchas em contato com a umidade, alteração da coloração superficial
	Restauro inadequado	Potes, vasos, tijolos, telhas, urnas, estatuetas, grés, azulejos, faiança, louça, porcelana	Oxidação e decomposição de adesivos e consolidantes
Estresses internos²²	Cristalização de sais	Cantarias, paredes, pisos, alvenarias, pilares, vigas, poços	Microfissuras internas e desagregação
	Erosão alveolar	Cantarias, paredes, pisos, alvenarias, pilares, vigas, poços	Alvéolos superficiais e desagregação superficial por sais solúveis de cristalização instável
	Efflorescência	Cantarias, paredes, pisos, alvenarias, pilares, vigas, poços	Perda de sais solúveis internos, concentração de sais solúveis na superfície do material
	Corrosão de grampos de ferro	Paredes, colunas, pilares, cantarias	Microfissuras e aceleração da corrosão do metal com a entrada de água (em pedras)
Agentes físicos externos	Defeitos de fabricação	Artefatos cerâmicos em geral	Fissuras, deformação, esfoliação, queima alta ou muito baixa – mau cozimento
	Capilaridade	Fundações, paredes, colunas, tijoleiras, colunas	Desagregação pela ação de sais solúveis
	Condensação	Paredes de pedras e tijolos expostos, tijoleiras, colunas, cantarias	Corrosão por reação química da água e impurezas
	Ataques da chuva	Colunas, cantarias, paredes de tijolos e pedras com argamassas expostas	Dissolução gradual pela ação da água com dióxido de carbono do ar (ácido carbônico)
Ataque biológico	Poluição atmosférica	Cantaria, tijolos pedras e argamassas de paredes, pisos e fundações expostas	Escurecimento, crosta negra, deterioração mineral pela formação de ácido sulfúrico
	Bactérias e fungos	Cantarias, tijolos e argamassas expostos de paredes, colunas, pisos e fundações	Corrosão pela formação de ácidos
	Algas	Em materiais de construção, cantarias e superfícies pintadas de paredes	Degradação superficial
	Líquens	Cantaria, paredes de tijolos, pedras e argamassas expostas, pisos, fundações, telhados	Desconfiguração de superfícies por penetração de fungos e algas
	Plantas	Alvenarias de pedra e tijolos, telhados, pisos, cantarias, colunas, outros	Rupturas, desagregação pela expansão de raízes de plantas de pequeno, médio e grande porte

Fonte: adaptado de Almeida (2000), Moliner (2009) e Teixeira e Ghizoni (2012).

Esses agentes degradadores e as suas patologias estão presentes no imóvel e nos materiais construtivos que foram retidos de camadas arqueológicas resultantes da desagregação de estruturas arquitetônicas, muros, de poços, calçadas, pisos entre outros. Para reconhecer as patologias que resultam dos danos causados pelos agentes de degradação dos produtos cerâmicos e pedras, Almeida (2000) sugeriu a seguinte classificação (Quadro 3), aqui adaptada:

Quadro 3- Reconhecimento de patologias em produtos cerâmicos e pedras em monumentos históricos:

Reconhecimento de patologias em produtos cerâmicos e pedras em monumentos históricos

²² Podem ser incluídos aqueles decorrentes de congelamento, não encontrados em Recife, mas na Europa.

Patologia	Característica
Alteração cromática	Reação superficial pelo escurecimento ou clareamento, podendo modificar a cor original do material
Alveolização	Formação de cavidades superficiais, com dimensões variadas
Crosta negra	Depósito de impurezas ambientais que reagem com o material, resultando na sua degradação
Degradação diferenciada	Remodelação degradativa profunda devido à homogeneidade do material, modificando a textura original
Desagregação	Perda de coesão do material (pedras lapidadas, p. ex.)
Esfoliação	Destacamento espesso de uma ou mais camadas do substrato superficial
Fissura	Áreas de descontinuidade do material, com o aparecimento de fendas ou fraturas incompletas
Fraturas	Perda de continuidade estrutural do artefato
Perdas	Formação de lacunas ou ausências no material por perda dos seus componentes naquela área por fratura
Pitting	Degradação puntiforme com aparecimento de numerosos orifícios de pequeno diâmetro
Presença de vegetação	Impregnação de musgo, lodo ou plantas na superfície do material
Grafitismo	Presença de camada de tinta sobre a superfície de cantaria, tijolo ou superfície de acabamento por depredação ou intervenção inadequada

Fonte: Adaptado de Almeida (2000).

Mais especificamente para o estudo dos tijolos arqueológicos, Vogel (2015) propõe a identificação de danos específicos (Quadro 4), como os definidos abaixo:

Quadro 4 - Danos encontrados nos tijolos arqueológicos (Vogel, 2015)

Danos nos tijolos arqueológicos – exemplos de Vogel (2015)	
Tipo de dano	Causa, efeitos, tratamentos
Vitrificação, deformação, escurecimento	Ação de fogo durante incêndios em edificações. Não há tratamento. Entretanto, é um importante indicador de acontecimentos históricos.
Eflorescência ou concreção de sais	Dano causado em escala de tempo lento. Ocorre mudança estética, mas não estrutural. Trata-se de dano resultante da lixiviação relacionada com a umidade nos sais na argila queimada, nos tijolos inseridos na estrutura do edifício. Esses sais higroscópicos podem ser removidos dos tijolos com uso de cataplasma de argila na área manchada. Em reserva técnica (RT) convém reduzir a umidade crítica abaixo dos níveis onde os sais aparecem, de modo que reações químicas possam ser usadas para converter sais solúveis em sais insolúveis – dentro da construção. Nesse caso, a aplicação de hidróxido de bário para converter sulfato de sódio em sulfato de bário insolúvel.
Decomposição por erosão	Esse dano aparece visível em tijolos expostos às intempéries, com características específicas de queima (baixa) ou expostos à ação das águas durante as marés ou em áreas de correntezas com inundações consecutivas. A ação eólica e de fitoturbância também podem decompor os tijolos não refratários com maior rapidez.

Segundo Fortes e Travieso (2008), existem três variáveis que caracterizam as alterações dos artefatos cerâmicos em contextos arqueológicos, terrestres ou com presença de águas: a porosidade, contato com a água e com sais. Os sais solúveis estão representados pelos fosfatos, cloretos e nitratos. Os cloretos de potássio, sódio, magnésio ou cálcio. Os nitratos incluem os alcalinos, de potássio, sódio e aqueles derivados de magnésio e cálcio. Os fosfatos aparecem em solos com cinzas e ossos, por exemplo. Os sais insolúveis compreendem os carbonatos, sulfatos (de sódio, potássio, magnésio e cálcio) e os silicatos. São os carbonatos que formam uma camada branca, como incrustação, sobre a superfície cerâmica. Os sulfatos

geram incrustações similares ao gesso, mais duros do que a própria cerâmica. Os mais danosos para o material cerâmico são os cloretos e os sulfatos.

Os métodos de tratamento de conservação dos produtos cerâmicos e das pedras depende do estado de conservação no qual se encontrem. Os materiais de conservação usados devem ser anteriormente testados em amostras por profissionais técnicos. O método a ser usado está relacionado à natureza dos agentes impregnantes (sujidades) a serem removidos e do tipo e estado da superfície a ser higienizada ou limpa. Almeida (2000) estabeleceu algumas das seguintes operações de tratamento (Quadro 5) in situ ou em laboratório:

Quadro 5 - Métodos de tratamento dos produtos cerâmicos e pedras de monumentos históricos: ações de conservação

Ações de conservação de produtos cerâmicos e pedras de monumentos históricos in situ ou em laboratório	
Operação	Procedimentos
Tratamento de intervenções anteriores	Muitas intervenções produzidas por gerações anteriores nos produtos cerâmicos de reservas técnicas e museus não possuíam a preocupação com a reversibilidade dos materiais empregados ou preocupações estéticas, gerando ou causando frequentes danos aos objetos cerâmicos. Essas antigas intervenções devem ser documentadas, pois fazem parte da história do artefato cerâmico, bem como as suas antigas fichas e etiquetas.
Limpeza	<p>Remoção por ações químicas e físicas das substâncias que estejam causando a deterioração (como sais solúveis, incrustações insolúveis, restos de intervenções anteriores ineficazes, infestação de vegetação, exceções de animais), respeitando a coloração e textura originais e de acordo com o tipo de sujidade existente. Testes de eficiência do método devem ser feitos. Convém que seja feita em superfícies que não apresentem destruição da coesão das partículas do material. Em laboratório, esse procedimento é muito delicado e deve estar baseado no conhecimento do material – características da sua composição e ambiente - e na consciência da irreversibilidade de alguns tipos de limpeza.</p> <p>Limpeza com água: a água pode ser aplicada com vaporizador para evitar umidificação intensa do material; com jateamento de água de baixa pressão (máximo 2,5 a 3atm); podem ser aplicados em conjunto com escovas acrílicas, exceto em superfícies de pedras e tijolos muito porosas.</p> <p>Limpeza química: uso de pastas aquosas de argilas absorventes como sepiólita ou bentonita, polpa de papel, polpa de algodão, sílica gel como suportes para a aplicação de substâncias químicas previamente testadas; uso de carbonatos e bicarbonatos de amônia diluídos em água, reforçada com o sal ADTA dissolvido na solução em menores proporções. Recomenda-se testar anteriormente todos os produtos.</p> <p>Higienização com uso de pincéis de cerdas naturais macias, redondos finos ou grossos, trinchas largas ou estreitas, conforme as dimensões do artefato, sobre superfície forrada, limpa e estável. Uso de secador de cabelo a frio em artefatos frágeis, onde os pincéis são demasiadamente pesados. Uso eventual de swab em água destilada com secagem sobre papel absorvente²³.</p> <p>Limpeza mecânica²⁴: uso de métodos abrasivos em superfícies ainda coesas, sem desagregação superficial, nas áreas do material onde os métodos anteriores não foram eficazes; utilização do microjateamento de areia (microesferas de vidro, pó de mármore, gesso, pó de quartzo) para retirar as sujidades (tintas, crosta negra e manchas); uso de microabrasador (brocas dentárias) que é um método de limpeza abrasiva limitado, para uso em pequenas superfícies; limpeza com bisturi em pequenas áreas; limpeza a laser com pistola de jatos de raio laser para remover as sujidades antes não removidas.</p>
Sais solúveis	Constituem uma das principais causas de alterações nos produtos cerâmicos e podem se manifestar de diversas formas. Alguns são invisíveis a olho nú. Assim, o tratamento é sensível e repetitivo, com uso de água desmineralizada e deionizada, empregados até a dissolução dos sais em

²³ Sugestão de Teixeira e Ghizoni (2012) para artefatos cerâmicos como potes, vasos, urnas, tijolos, telhas, porcelanas, grés, faiança e louça.

²⁴ Atualmente, na Holanda, tem sido desenvolvidas máquinas com mini-britadeiras e escovas para a remoção de argamassas de tijolos antigos retirados de construções demolidas e que são reaproveitados para diversos fins construtivos. Para isso, passam individualmente por processos de limpeza mecânica, financiados por empresas de revenda de tijolos.

	procedimentos sucessivos de lavagem.
Reconstituição ou montagem	<p>Uso de próteses: de pedra ou argila artificial (pó de tijolo com aglomerante e consolidante) com cor e textura semelhantes as do material em reconstituição. Podem ser aderidas com cola ou resina por encaixe com pinos metálicos em aço inox ou latão ou preenchimento com resinas entoadas nas áreas de encaixe (colas epóxicas, resinas de poliéster, poliuretano e acrílicas oferecem boa adesão, durabilidade, baixa retração, elasticidade e rigidez).</p> <p>Uso de argamassas: são usadas no preenchimento de fissuras em pedras de cantaria. Produzidas com cal hidráulica como aglomerante, podem ter vários agregantes, conforme a granulometria do material a ser reconstruído. Podem ser acrescidos fungicidas, filtros de UV, pigmentos inorgânicos quimicamente estáveis, como terras e óxidos metálicos. O uso de cimento pode resultar na formação de sais solúveis.</p> <p>Uso de polímeros: pastas de resina de poliéster, epóxicas e acrílicas são mais usuais, com agregantes que variam conforme a cor e a textura do material, para a devida reintegração cromática e da textura, conforme a linha de restauro adotada, podendo ser de talco, dióxido de zinco, pó de mármore, microesferas de vidro, óxidos e terras inertes. A agregação de produtos filtrantes (de raios UV) depende de testes preliminares. No uso de pastas de cola e adesivos deve-se atentar aos problemas citados das pastas reconstrutivas ou reconstruidoras. Em laboratório são recomendáveis procedimentos reversíveis de recuperação da coesão do produto cerâmico por meio da colagem (colas reversíveis preferencialmente e não contaminantes) de partes passíveis de montagem.</p>
Consolidação	<p>Processo de impregnação de consolidantes para melhorar e aumentar a coesão do material alterado, para maior resistência aos processos degradativos. Podem ser usados produtos orgânicos (polímeros, mais elásticos e maior adesão) e inorgânicos (menos elásticos e mais duráveis). Os consolidantes não devem formar subprodutos deteriorantes; devem ser absorvidos uniformemente pelo material; podem ter profundidade de penetração controlável, conforme as características do material, pela fluidez do consolidante; devem ter o coeficiente de dilatação térmica próximo do da pedra a ser consolidada; caso sejam repelentes à água, não devem tornar a pedra impermeável totalmente; devem manter a aparência externa da pedra, sem brilhos ou modificação da coloração. Os consolidantes são aplicados com pincéis, escovas, pulverização, impregnação à vácuo em autoclaves específicas. A consolidação em laboratório implica da infiltração de uma substância sólida ou líquida dissolvidas em um solvente que poderão impregnar o produto cerâmico, desde a sua superfície até o seu interior.</p> <p>Tipos de consolidantes por tipos de materiais: a) arenitos e cerâmicas: consolidantes a base de silicato de etila; alquil-alcoxissilano; mistura de silicato de etila e alquil-alcoxissilano; b) arenitos, calcários e mármore: uso de alquil-aril-polisiloxano; mistura de resina acrílica e silicone; c) mármore e calcários compactos: uso de resina acrílica; d) pedras calcárias: uso de hidróxido de bário ou hidróxido de cálcio.</p>
Proteção/ Conservação preventiva	<p>Uso de produtos químicos ou eliminação dos agentes de degradação dos materiais (pedras, tijolos e telhas). Os trabalhos de conservação possuem vida útil limitada e demandam inspeções e manutenções periódicas.</p> <p>Para proteção superficial: evitar poluição, condensação de umidade química e mecânica, ação da chuva (exceto em casos de capilaridade) utilizam-se produtos inertes, que não formem produtos degradadores do material, com boa estabilidade química, boa estabilidade contra raios UV, boa permeabilidade de vapores de água, mínima mudança das propriedades óticas e cromáticas do material. São recomendados para todos os tipos de materiais as misturas de resinas acrílicas e silicones ou o alquil-aril-polisiloxano. Os mármore e materiais de baixa porosidade podem ser protegidos com resinas acrílicas.</p> <p>Para evitar mudanças cromáticas do material, adiciona-se ao agente protetor produtos filtrantes de raios UV indicados.</p> <p>Proteção contra umidade: é usada in situ e constitui-se de métodos de eliminação das fontes de umidade..</p> <p>Uso de barreira física: contra a umidade por capilaridade e formação de sais solúveis. A alvenaria é cortada e aplicada resina de poliéster formando uma barreira física ao longo da alvenaria</p> <p>Controle climático interno: para evitar condensação de água e poluentes do ar</p> <p>Vala de ventilação: criação de vala em torno da fundação para a evaporação da água antes que esta penetre na parede.</p> <p>Vala de ventilação com enchimento: criar vala ao redor das fundações, preenchida com material drenante, afastando a umidade das paredes do edifício.</p> <p>Proteções diversas: beirais, drenos, calhas, conserto de tubulações de água, uso de impermeabilizantes.</p> <p>Manter o ambiente de conservação do objeto cerâmico, com temperatura e umidade mais recomendados (e sustentáveis), verificação das embalagens e forma de armazenagem</p>
Acondicionamento	<p>Os materiais avulsos, coletados in situ devem ser acondicionados, verificando-se preliminarmente as alterações e danos que já possuam e as formas de estabilização de processos degradativos degenerativos. A guarda em RT (reservas técnicas) com controle de temperatura e umidade relativa, bem como recipientes adequados para cada tipo de material pode propiciar a preservação mais eficaz. Entretanto, as inspeções e manutenções periódicas do ambiente, de etiquetas, e dos</p>

recipientes e estantes de guarda. A eficácia dos métodos de acondicionamento depende dos sistemas de gerenciamento da guarda e dos riscos do material em reserva técnica ou museu.

Fonte: adaptado de Almeida (2000), Moliner (2009) e Teixeira e Ghizoni (2012).

A avaliação sobre a natureza da matéria que compõe o produto cerâmico e as suas patologias, para fins de instauração mais adequada de uma proposta de intervenção em conservação e restauro deve considerar determinados estudos preliminares (MOLINER, 2009). Estes estudos são: a) estudos históricos; b) estudos geológicos e edafológicos (desde o início da escavação, quando possível); c) estudo climático (na peça e no ambiente); d) análise físico-química (pela obtenção de amostras). A conservação preventiva em campo é uma modalidade que está voltada à recuperação do potencial de análise e de interpretação dos diversos tipos de materiais arqueológicos que seguem para as RTs, os laboratórios de pesquisa e as exposições museológicas.

Sobre as características da massa cerâmica, podem ser solicitadas algumas análises (MOLINER, 2009), conforme as necessidades das intervenções de conservação e restauro (Quadro 6).

Quadro 6 - Análises para a avaliação de uma proposta de intervenção e estudo arqueológico em produtos cerâmicos - tijolos:

Análises para a caracterização de produtos cerâmicos (Moliner, 2009), adaptado para tijolos	
1 - Identificação da natureza da massa cerâmica ou argila (barro natural de tijolo)/ métodos e técnicas	
Composição química	Absorção atômica, Espectrofotometria, Fluorescência de raios X, Microsonda eletrônica
Composição mineralógica	Difração de raios X
2 – Aspectos sobre a porosidade da massa cerâmica/ métodos e técnicas	
Porosidade	Absorção de água, Porosimetria por mercúrio
3 – Aspecto da cronologia do objeto/ métodos e técnicas	
Datação	Termoluminiscência
4 – Aspectos relativos ao processo da queima/ métodos e técnicas	
Condições de cocção	Dilatometria, Análise termogravimétrica e análise térmica diferencial ²⁵
5 – Aspecto relativo à cor após a queima/ método e técnica	
Cor	Tabela de Munsell, Colorimetria exploratória diferencial, colorímetro digital
6 – Identificação das alterações químicas/ método e técnica	
No Produto cerâmico	Espectrofotometria de plasma, Absorção atômica, Fluorescência de raios X, Análises termogravimétricas e térmicas diferenciais
7 – Identificação das alterações microbiológicas/ método e técnica	
Contaminação microbiológica	Análises termogravimétrica e térmica diferencial, Microscopia óptica e Microscopia eletrônica de varredura

Fonte: Traduzido e adaptado de Moliner (2009, p. 66) para ser considerado nas análises de tijolos.

²⁵ São técnicas termoanalíticas que devem: medir uma propriedade física da matéria, onde a medida obtida deve ser expressa como função da temperatura e esta medida deve ser feita sob um programa controlado de temperatura (ver IONASHIRO, M. Fundamentos da Termogravimetria. Análise Térmica Diferencial, Calorimetria Exploratória Diferencial. São Paulo: Editora Giz, p.5, 2004).

Entre alguns elementos associados as pastas cerâmicas que indicam contaminação estão o fósforo (P), bário (Ba), manganês (Mn) e sódio (Na). Além do problema da contaminação, os materiais cerâmicos podem ser analisados quanto à queima, características petrológicas, de porosidade, mudanças após a deposição, proveniência, quantificação e vitrificação, por exemplo (BROTHWELL, POLLARD, 2001). Esses materiais cerâmicos referem-se não somente aos vasilhames, cachimbos e adornos, mas também aos materiais usados na construção de alvenarias, pisos, chaminés, fornos, poços, túmulos e outras estruturas.

É fundamental, ainda, que o arqueólogo esteja comprometido com a produção de conhecimento sobre o monumento ou conjunto de edificações históricas sobre as quais implantou a sua pesquisa, pois para o Poder Público, o bem é preservado de formas mais adequadas quando este é conhecido. A arqueologia está presente nas ações de preservação do patrimônio cultural pois está prevista na Carta de Veneza e no Decreto Lei no. 25/37, conforme Najjar e Duarte (2002), assim como nas novas portarias do IPHAN de 2016, diretamente vinculadas com as formas de gerenciamento dos acervos arqueológicos.

A conservação e restauro dos materiais arqueológicos está intimamente relacionada com a produção do conhecimento arqueológico, pois amplia o potencial de análise e de interpretação desses materiais, em conjunto com os métodos e técnicas da arqueologia de campo (*in situ*) e com uma arqueologia de laboratório (*extra situ*), na qual está inserida.

Mais especialmente as ações de conservação auxiliam no processo de manuseio e coleta de dados dos materiais arqueológicos, produzindo dados para o desenvolvimento dos sistemas de gerenciamento de acervo já instalados nas instituições científicas que mantêm a sua guarda. Podem ser entendidas como o manuseio sistemático e controlado do material arqueológico no processo de produção do conhecimento científico.

Os elementos técnicos da teoria da conservação (que incluem os da Arqueometria) na arqueologia e a teoria explanatória (ARAÚJO, 1999) definida pelas ciências sociais e em especial, pela História (ORSER, 1999), compõem níveis de explicação do registro arqueológico. A cultura material encontra-se na interface entre as relações dos seres humanos entre si e entre esses seres humanos e o ambiente no qual vivem e transformam (relações sócio-espaciais). Essas relações resultam na formação de redes de atividades dentro de um local sócio-histórico que se cruzam em nós ou limites (as pessoas). Verificam-se elos culturais existentes dentro do espaço geográfico. Partes de diferentes continentes (p. ex. Brasil e

Holanda) possuem *elos* de ligação explicitados na cultura material dentro de uma mesma *área ou região*.

A compreensão da natureza e composição dessas relações, como se expressam em termos materiais no tempo. O arqueólogo deve compreender conceitualmente esses tipos de relações, a partir do significado das suas manifestações históricas e aceitar que essas características não são universais, mas exclusivas de cada local sócio-histórico. No caso do bairro do Recife (local sócio-histórico), este possuía (e possui) uma sociedade de natureza capitalista que pressupõem relações de poder (ORSER, 1999) e a geração de uma cultura material específica, passível de estudo no âmbito de uma teoria explanatória, uma teoria formal, centrada no objeto material e no suporte da documentação não-arqueológica, aclamada por Orser (1999) e o amparo de ações de conservação imediatas, investigativas e não destrutivas.

Observa-se que a inserção de princípios metodológicos da conservação na arqueologia histórica concorre para uma teoria formal ou sistemática (ARAÚJO, 1999). O conceito de transformação envolve as mudanças que ocorrem nos artefatos manufaturados depois da perda da sua função e descarte. Essas mudanças são denominadas de entropia e afetam o potencial de informação sobre o contexto sistêmico que o artefato possa conter (NEUSTUPNÝ, 1993).

Transformação é um conceito que envolve a ação dos processos formativos do registro arqueológico (SCHIFFER, 1972) e ocorre mediante diversas classes: o descarte, transformações espaciais e transformações formais. Essas transformações podem ser quantificadas pelo cômputo da fragmentação, do acúmulo, da redução sofrida pelo artefato, por contagens e percentuais (NEUSTUPNÝ, 1993). No caso da ausência de dados de contexto arqueológico – dos *c-transforms* e *n-transforms*²⁶, o objeto a ser descrito apresenta falta do descritor multidimensional, que envolve o uso de métodos multivariados.

Os tipos de artefatos (séries tipológicas) relacionam-se com grupos culturais e estes com estágios ou fases cronológicas (NEUSTUPNÝ, 1993; RENFREW e BAHN, 2011). Um grupo cultural é inferido por um tipo de artefato (conjuntos) em um mesmo espaço geográfico e o estágio ou fase, pela cronologia dos tipos e seus grupos culturais.

Nesse sentido, este paradigma tipológico (NEUSTUPNÝ, 1993) está composto por modelos teóricos aceitos como verdadeiros (ou evidentes por si mesmos) dentro de uma comunidade científica durante a produção de conhecimento empreendido. Essa comunidade determina as

²⁶ *Cultural Formation Processes e Natural Formation Processes*, descritos em Schiffer (1972).

questões a serem postas, os métodos a serem usados e sempre sugerem as formas corretas de solução.

As 5 teorias básicas empregadas na arqueologia (ARAÚJO, 1999), no caso dos objetos de cultura material – tijolos do Programa Monumenta - ,incluem os modelos teóricos *explanatórios* (com subsídios da arqueologia histórica, a conservação e os métodos físico-químicos da arqueometria), e os modelos teóricos da teoria *formal* ou sistemática (DUNNELL, 1971), que envolvem a seleção de atributos do artefato e critérios de análise, estabelecendo a ligação entre a observação, registro e descrição do artefato e a sua análise e publicação dentro dos níveis de informação do registro arqueológico. Não são contempladas, nesta dissertação, a teoria *formativa* (sobre os processos de formação do sítio), teoria da *recuperação* ou registro (interface entre a teoria formativa e a explanatória que trata do contexto espacial dos artefatos) e a teoria *inferencial*, que produz inferências sobre o registro arqueológico pelas teorias anteriores, interpretando-se o modo de vida.

4 OS TIJOLOS COMO ARTEFATOS ARQUEOLÓGICOS

Tijolo: uma espécie de material de construção constituído por um bloco de argila seca ou cozida, muitas vezes com algum tipo de tempero, como pedra, areia ou palha. Existem muitas formas diferentes, tamanhos e estilos de tijolos, e a maioria é culturalmente ou cronologicamente distinta (DARVILL, 2008, p. 60).

Segundo Meide (1994) e Veit (2000), os tijolos são artefatos, na maioria das vezes, ignorados pelos arqueólogos. Como são objetos muito comuns e familiares, pouco expressivos, simplesmente representam um dado a mais, especialmente nos sítios com restos de edificações históricas. Os tijolos estão entre os artefatos de cerâmica mais recorrentes encontrados nos sítios arqueológicos históricos, sendo considerados muito homogêneos e com pequeno potencial de pesquisa pelos arqueólogos (NORTON, MOYER, 2010).

Embora possam parecer ter poucas qualidades para se fazer diagnósticos, sendo descritos em relatórios arqueológicos como possuidores de um único tamanho e cor, os tijolos são artefatos culturais – objetos de cultura material - que indicam um comportamento cultural específico, auxiliando na compreensão de subsistemas tecnológicos nas perspectivas histórico-culturalista e processualista. Nestas direções teórico-metodológicas, o estudo dos tijolos pode se desenvolver dando subsídios à arqueologia histórica (GURCKE, 1987).

Nesse sentido, o estudo dos tijolos na arqueologia têm considerado suas tipologias (estampas ou inscrições, tamanhos, formas e cores), produção e uso arquitetônico (civil, militar, religioso, colonial, imperial) em espaços e tempos distintos, como no Egito antigo (SPENCER, 1979), Roma imperial (BLOCH, 1959; MCWHIRR, 1979; BODEL, 1983; BRODRIBB, 1989; ZACCARIA, 1993 e KURZMANN, 2006), durante a Idade Média (BROOKS, 1939; BARDILL, 2004; MONTELLI, 2011e RATILAINEN et al 2014), na Inglaterra imperial (FLOYER, 1923) ou mesmo no nordeste da Ásia meridional, nos templos de tijolo de Bengala, que apresentam estilos variados (MICHELL, 1984).

Na América, por exemplo, Blom e Flage (1926) identificaram em uma cidade antiga do império Maia, período Clássico Tardio (550 a 1.000 a. C.), em Tabasco, atual México, nas ruínas de Comalcalco, o uso de milhares de artefatos semelhantes aos tijolos europeus, feitos à mão de argila queimada, em substituição à escassa pedra calcária na região. Esses materiais construtivos possuíam diversos tamanhos, eram irregulares, feitos a partir de secções longas de argila cortada, sem moldes. Eram produzidos desenhos com incisões, hieróglifos, relevos

impressos de figuras antropomorfas ou zoomorfas ou motivos pintados. Sua união era feita com argamassa de conchas de mar calcinadas (de Lagoa Mecoacan). Esses materiais construtivos compunham espessas paredes do palácio (cerca de 1m de espessura), templo e das casas. Cada tijolo possuía em média 25cm x 19cm x 4cm e outros 10cm x 20cm x 1 ou 2 cm²⁷. Cerca de 3% deles possuía alguma inscrição ou figura (BLOM, FRAGE, 1926).

Em comparação com o mundo mediterrânico e do Oriente Médio, tijolos feitos à mão e secos ao sol em Çayönü, na Turquia, de 7.500 a. C. e nas ruínas de Jericó e Çatalhöyük, datam de 7.000 e 6.395 a.C. (COSTA, 2010); os tijolos do *Amphitheatrum Flavium* (Coliseu) de Roma, feitos à mão e queimados, datam de 70 a.C.²⁸; em 1.400 a.C., na Igreja de São João, em *Ephesus*, Turquia, tijolos feitos à mão, incisos e queimados faziam parte da sua estrutura; por volta de 1.200 a.C. os tijolos popularizam-se na Europa e Ásia (COSTA, 2010); na China, os tijolos alongados e queimados datam de 1584, da Dinastia Ming²⁹. Verifica-se, então, que a exclusividade da produção de tijolos queimados para uso em alvenaria e outras estruturas, não é necessariamente europeia, do séc. XII ao XIX.

Os tijolos como artefatos arqueológicos, provenientes de contextos de escavação ou construções antigas, devem apresentar um potencial de análise e interpretação e contribuir nos estudos da arqueologia histórica e da conservação e restauro, em especial aqueles provenientes das escavações no centro do Recife empreendidas com o Programa Monumenta.

4.1 OS TIJOLOS NA ARQUEOLOGIA: POTENCIAL DE ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO

Tijolos têm sido, portanto, utilizados em uma grande variedade de formas, por exemplo, além dos templos, casas e palácios na América, Ásia e Europa, em cisternas para a defesa civil, chaminés e na construção de fornos, pisos, muralhas, túmulos, poços, entre outros. *Traços de etnicidade* podem ser distinguidos nos remanescentes de tijolos entre os materiais recuperados, assim como o status social. Mesmo que pareçam banais, os tijolos podem desempenhar um papel importante no entendimento do comércio, tecnologia, comportamento e modos de vida humana no passado, principalmente na era das grandes navegações, do

²⁷ Essas medidas referem-se a comprimento, largura e altura máximas dos tijolos, em centímetros.

²⁸ Durante a expansão romana no Mediterrâneo, a produção de tijolos e habitações em alvenaria de tijolos foi extensiva na Península Ibérica, alcançando a região compreendida, atualmente, por Portugal e Holanda, entre outras.

²⁹ Ver *Museum of Ancient Brick*, 3015 Bristol Highway Johnson City, TN 37601 www.generalshale.com

comércio ultramarino, nos interstícios do mercantilismo, formação das colônias europeias no mundo, sua urbanização e nas etapas da industrialização na era moderna e contemporânea (MEIDE, 1994).

Tanto Meide (1994), quanto Stuart (2005) estabeleceram parâmetros para o estudo arqueológico das características tipológicas dos tijolos, bem como para a interpretação de estudos arqueológicos já realizados sobre tijolos, especialmente nas colônias inglesas na Austrália (STUART, 2005).

As questões básicas no âmbito da arqueologia elaboradas em estudos sobre tijolos incluem os seguintes temas: a) os tipos e tamanhos dos tijolos manufaturados; b) as marcas de identificação dos tijolos (nem sempre presentes); c) recursos históricos e outros, usados na pesquisa; e d) potencial de análise e interpretação de cada dado empregado. A tipologia dos tijolos considera pelo menos três características: 1) dos métodos de manufatura; 2) do tipo de queima; e 3) do uso (KELLY e KELLY, 1977).

Os tijolos constituem objetos de cultura material produzidos ou manufaturados em grande quantidade em estabelecimentos apropriados, como componentes construtivos usados em alvenarias. Esses locais demandam a extração da argila, preparação da mesma, moldagem dos tijolos, secagem, queima, seleção, estocagem, comercialização, que inclui a exportação ou uso local e regional. Os fornos são geralmente mais substanciais nos contextos arqueológicos (DARVILL, 2008) do que em um artefato cerâmico isoladamente. Seus produtos, quando não são tijolos, podem estar representados pelas telhas, ladrilhos e encanamentos cerâmicos.

A análise da composição elemental dos tijolos cerâmicos maciços históricos associados às estruturas correspondentes e dos fragmentos de tijolos esparsos pode auxiliar a esclarecer aspectos do desmonte, demolição e reutilização desses artefatos seriais, estabelecendo-se relações entre as estruturas (atualmente no subsolo). A comparação físico-química com tijolos de outros sítios históricos coloniais pode prover dados sobre a própria variação nos processos de manufatura/fabricação dos tijolos entre os séculos XVII e XIX, usados nas construções, estruturas de alicerces, paredes, pisos, poços no Recife desse período.

Em Pernambuco, a presença dos holandeses é determinada não apenas pela documentação histórica, mas pelos objetos de cultura material que os caracterizaram, como os cachimbos, azulejos, lápides funerárias, estruturas arquitetônicas e os tijolos.

O trabalho fundamental de Gurcke (1987) é importante quanto à sua proposta de estudar os tijolos no âmbito da arqueologia histórica, apontando as diferenças entre os sítios e as etapas do processo de manufatura dos tijolos. O texto de Stuart (2005) estabelece os parâmetros básicos para a caracterização do potencial de análise e interpretação dos tijolos. A comparação entre tijolos de sítios coloniais em perspectiva regional possibilita pensar sobre a presença dos tijolos – de determinados tipos de tijolos – no Recife e o seu uso e reutilização (p. ex. advindos do incêndio de Olinda quando da invasão holandesa em 1631).

Para Gurcke (1987), os tijolos podem ser estudados em Arqueologia Histórica conforme, pelo menos, três diretrizes temáticas essenciais:

- a) o ***processo da manufatura*** (ou de produção): aqui o tema aborda a caracterização da matéria-prima quanto a sua origem e composição (argila preparada - massa cerâmica, ou não – barro de tijolo, natural); formas de obtenção; preparação (cura ou descanzo, moagem, destorreação, desintegração, mistura, amassamento e laminação para melhorar as qualidades físicas e químicas da argila) da massa cerâmica; molde ou sistema de conformação das peças, em formas manuais, abertas ou fechadas, extrusão, corte, prensagem mecânica; secagem, moderada e lenta, à sombra e ao sol, e no forno; queima ou cocção da peça, onde são estudados os fornos que possibilitam reações e a transformação química e física da argila para a obtenção das propriedades e qualidades desejadas, conforme o local e o período histórico; separação e classificação, estocagem, carregamento, descarregamento e comercialização para usos diversos (material construtivo, decorativo, entre outros);
- b) a recuperação da ***história da indústria dos tijolos*** – arqueologia da tecnologia da cerâmica: um tema que trata da visão geral da história da era industrial, os primeiros anos da industrialização, as importações e exportações, as estruturas arquitetônicas e demais projetos e o uso dos tijolos, as máquinas de fazer tijolos, as histórias das olarias e a produção tecnológica do tijolo nos anos mais atuais (tijolos de outras matérias-primas, desusos dos tijolos e novos usos);
- c) a ***forma e função dos tijolos***: abrange a formulação de tipologias, registro das marcas de manufatura, tamanhos e formas (formatos), as marcas das “empresas”, cor (pós-queima), composição (granulometria, elemental, do antiplástico, grau de queima, cronologia da queima – datação por dendrocronologia, termoluminescência e outros). Este tema trata da caracterização do potencial analítico interpretativo dos tijolos, quer inseridos nas estruturas

(abordagem integrada – *intra situ*), quer isoladamente (abordagem de bancada – *extra situ*), esta somente possível após a escavação.

Concomitantemente, a adoção de critérios analíticos adequados aos tijolos e a avaliação e identificação de atributos objetivos que possam ser empregados para a leitura dessa categoria de objeto de cultura material em laboratório são desejáveis, assim como para as faianças estudadas por Curado (2010). O status de documento arqueológico legível é uma demanda no caso dos tijolos, o que já se aplica de longa data para a cerâmica (vasilhames), azulejos, cachimbos e a louça, por exemplo.

Gurcke (1987) não discute os métodos básicos de confecção de tijolos, no âmbito da Arqueologia Histórica, fora dos EUA, Inglaterra e alguns países que alencou. Apresenta de forma reduzida dados sobre de tijolos provenientes de sítios arqueológicos na França, Bélgica, Alemanha, Inglaterra, Estados Unidos, Canadá, Japão, China, Rússia, EUA, Holanda, Espanha e Escócia. São feitas referências diretas aos tijolos provenientes de sítios arqueológicos históricos do Alasca, Colúmbia Britânica, Califórnia, Idaho, Oregon e Washington, nos EUA.

Para Gurcke (1987) e Vogel (2015), há, pelo menos sete etapas básicas - da cadeia de produção - para a produção de um tijolo:

- a) A exploração mineral preliminar para a localização, seleção e extração do barro. Pode ocorrer a céu aberto ou em superfície, pela mineração subterrânea profunda, hidráulica e pela drenagem. É feita a remoção da camada superficial de solo e a escolha pode se feita pelas características geológicas, topografia e profundidade da jazida. As características do barro, como teor de argila (plasticidade, maleabilidade à moldagem), profundidade, granulometria e umidade podem ser considerados, entre outros, conforme o tipo de tecnologia;
- b) A preparação da massa (ou pasta) cerâmica com a matéria prima mineral. Inclui o sazonalamento visando o apodrecimento da argila pela exposição à intempérie, fermentação da matéria orgânica, lavagem dos sais solúveis, desagregação dos torrões e oxidação de piritas (sulfeto de ferro); a desagregação ou maceração, por moagem ou desintegração, trituração e peneiramento para a redução das partículas e aumento da uniformidade e finura da massa; a correção ou loteamento do barro pela lavagem, sedimentação e filtragem (também elimina grãos maiores); amassamento e mistura para aumento da homogeneidade, para a retirada de bolhas de ar, preparo do tempero (acréscimo de antiplástico como areia e água), deposição em

poço de imersão ou centrifugação com subsequente espatulamento ou corte para a eliminação de impurezas grosseiras. A mistura com água se faz necessária para a obtenção da plasticidade desejada, enformar ou moldar³⁰;

- c) Moldagem do artefato tijolo com uso de formas (não previsto em Vogel, 2015);
- d) Secagem do artefato tijolo para remoção da água e evitar explosões durante a queima (das bolhas de água);
- e) Queima (em forno) do artefato tijolo em fornos a temperaturas desejadas (variando de mais ou menos 870 a 1.100 °C);
- f) Resfriamento (esta etapa não foi enumerada aqui por Gurcke, 1987). Após o resfriamento no forno, os tijolos são selecionados, classificados, armazenados, transportados e comercializados, antes de compor estruturas de alvenaria e outros;
- g) Uma sexta etapa ainda pode incluir a classificação do produto final antes da comercialização.

A cor adquirida pelos tijolos depende, segundo Gurcke (1987), da presença de aditivos, como os óxidos metálicos e da temperatura da queima. Os tijolos ainda podem ser classificados conforme essa cor adquirida. Cientificamente, essa cor pode ser classificada conforme as designações alfanuméricas da cartela de cores para solos de Munsell.

Conforme Vogel (2015), a cor dos tijolos pode variar conforme os materiais naturais presentes na argila ou adicionados a ela ou aplicados na sua superfície (esmaltes cerâmicos e vidrados). As cores pós-queima podem variar conforme a temperatura e os componentes da argila natural ou processada (massa cerâmica). Abaixo (Quadro 7), as variações observadas quanto à cor pós-queima por Vogel (2015).

³⁰ Observa-se que Gurcke (1987) emprega conceitos de técnicas contemporâneas, provindas da engenharia (civil, de materiais) e vinculadas as produções que expressam o desenvolvimento tecnológico com o advento das formas não tradicionais de manufatura e fabrico mecânico dos tijolos, especialmente após o séc. XII, com a precursão da engenharia científica e as publicações dos primeiros manuais de fabricação de tijolos e outros produtos e maquinarias de comércio produzidos até o século XIX.

Quadro 7 - Variação de cor da massa cerâmica dos tijolos e causas mais prováveis (Vogel, 2015)

Causas da variação cromática da massa cerâmica dos tijolos após a queima (Vogel, 2015)	
Cor pós-queima	Causas (componentes, temperatura de queima)
Vermelho	Atmosfera oxidante de 900oC a 1000oC e presença de óxido de ferro; queima a 1100oC em atmosfera redutora, com óxido de ferro
Violeta	Temperaturas muito altas (>1000oC)
Castanho e cinza	Temperaturas de 1200oC
Roxo ou azul com núcleos negros	Atmosfera redutora; queima a 1100oC em atmosfera redutora, com 7% a 10% de óxido de ferro (cor azul)
Branco	Alta percentagem de cal e pouco ferro
Cinza	Baixa percentagem de cal e traços de ferro
Creme	Altas percentagens de gipsita
Amarelo claro ou castanho amarelado	Presença de até 2% de óxido de ferro
Castanho	Queima a 900oC, em atmosfera redutora pela presença de óxido de ferro
Salmão brilhante	Queima a 900oC em atmosfera oxidante pela presença de óxido de ferro
Preto	Presença de 7% a 10% de óxido de ferro e óxido de manganês; presença de materiais vegetais e aumento súbito da temperatura

Ainda, podem ser aplicados, por pincelamento, produtos na superfície dos tijolos antes e após a queima, que são conhecidos como vidrados e esmaltes, produzindo cores específicas. Os esmaltes (Quadro 8) podem produzir as seguintes cores nas superfícies dos tijolos:

Quadro 8 - Cores superficiais pós-queima dos tijolos e elementos associados aos esmaltes (Vogel, 2015)

Cores produzidas nas superfícies dos tijolos pós-queima pelos esmaltes (Vogel, 2015)	
Cor pós-queima	Elemento componente do esmalte
Marrom	Manganês
Rosa	Cromo
Amarelo	Antimônio
Preto	Cobalto e Manganês
Verde	Cobre
Azul	Cobalto

Os tijolos devem ser analisados conforme as características dos seus planos (faces ou designações lado/face/base), suas dimensões, uso, proveniência arqueológica e tipos de processos de enformar/moldar. Ainda, devem ser registradas as características da superfície, quanto à presença, granulação e composição do tempero ou antiplástico adicionado e graus de vitrificação, o uso de água ou areia na lubrificação das formas dentro dos processos de moldagem dos tijolos (GURCKE, 1987).

Embora Vogel (2015) considere que os tamanhos dos tijolos não sejam indicadores confiáveis de cronologia – de datação relativa dos mesmos –, conforme a declaração de um colecionador que teria acumulado mais de 12.000 tijolos de vários sítios, estimulando o uso do som produzido pelos mesmos (quanto mais sonoro, mais recente e quanto menos sonoro, mais antigo), vários autores não se eximiram de fazer uso desse atributo formal, direta ou indiretamente, como Becker (1977), Kelly e Kelly (1977), Sopko (1982), Reeder (1983), Gurcke (1987), Luckenbach et al (1994), Meide (1994), Wingfield et al (1997), Veit (2000), Smith (2001), Stuart (2005), Scarlett et al (2006), Zimmerman (2013). Esta última, embora tenha empreendido análise físico-químicas nos tijolos arqueológicos, isolados ou em edificações, no nível regional, nos EUA, não deixa de recomendar as análises integradas com os dados morfológicos macroscópicos, mesmo por causa da contaminação pela ação de agrotóxicos usados em plantações que encontrou nas amostras estudadas e as dificuldades na interpretação dos resultados das análises químicas do material arqueológico.

Nos Estados Unidos, segundo Vogel (2015), em seu trabalho *Up Against the Wall: An Archaeological Field Guide to Bricks in Western New York*, durante as análises procedidas durante as escavações e nos remanescentes móveis e imóveis recuperados em Buffalo, comumente a alvenaria tem sido descoberta através da inspeção de superfície ou através de métodos tradicionais de escavação. Ainda, as paredes de tijolos podem ser localizadas por métodos magnéticos de prospecção, com uso de magnetômetros que medem as variações magnéticas subterrâneas causadas pela variação da densidade na subsuperfície, indicando a presença de paredes de tijolos, fornos e fundações de pedra.

A direção da queda de uma parede destruída pode ser a evidência do processo de degradação que sofreu, assim como marcas de janelas, portas, vãos, óculos, seteiras e arcos fechados com tijolos ou outros materiais e as extensões de paredes com tijolos diferentes dos anteriores podem indicar as remodelações pelas quais a construção passou. Por exemplo, danos causados pela ação do fogo nos materiais construtivos e estruturas também podem ser interpretados nas análises como resultados da ação do fogo. Esses danos podem variar conforme a espessura das paredes, tipos de tijolos e intensidade e extensão do fogo.

4.2 CLASSIFICAÇÃO E TIPOLOGIA DOS TIJOLOS E SUA PRODUÇÃO PARA A ARQUEOLOGIA

O estudo dos materiais construtivos na arqueologia prescinde de algumas considerações iniciais, advindas da arquitetura: são denominados materiais construtivos tradicionais aqueles introduzidos durante o período colonial no Brasil (ARAÚJO, 2015). O sistema construtivo português manteve-se pouco alterado até o século XIX, com o advento de máquinas a vapor.

Os materiais construtivos tradicionais caracterizavam-se pelo empirismo presente na sua produção e utilização. Consideremos ainda que, em uma única parede vertical de alvenaria, podemos ter a sua composição representada, em média, conforme Vogel (2015), por 85% de tijolos e 15% de argamassa. Ainda, os elementos de alvenaria, como os tijolos, podem compor, também, elementos arquitetônicos (colunas, arcos, escadas e degraus, entre outros), servido, ainda, como materiais de revestimento de pisos externos ou internos e paredes externas.

Os tijolos são produtos cerâmicos que apresentam três dimensões, com largura de cerca de duas a três vezes a altura e o comprimento com cerca de duas vezes a largura. Os tijolos antigos citados por Raimundo (1975) e encontrados em sítios históricos, podem medir 6cm de altura x 17,5cm de largura x 35cm de comprimento, por exemplo. Não necessitam de aparelho, como as pedras e são relativamente mais leves e oferecem resistência devido à fusão de elementos ferrosos e a recristalização de quartzos na sua massa cerâmica durante o cozimento.

Quanto aos tipos de tijolos, Raimundo (1975, p. 82), propõe uma classificação: 1) tijolos crus, ou adobes, secos ao sol; 2) tijolos comuns, cozidos em forno. Quanto à sua forma, podem ser maciços (manuais ou prensados) ou furados (tijolos modernos); podem ter a forma de uma cunha, para a confecção de abóbadas, ou serem delgados ou curvos, para a construção de colunas, poços, entre outros elementos construtivos.

As qualidades desejadas para os tijolos são a regularidade; arestas vivas e superfície áspera (para a pega de argamassas e cimentos); som cheio e claro (bom cozimento); homogeneidade da massa cerâmica, sem fendas, cavidades ou sujidades; fratura de grão fino e compacto; facilidade para o corte (ou quebra); resistência; não conduzir ou absorver muita água. Ainda,

outra classificação complementar foi apresentada em Brasil (2000, p. 44). O Quadro 9 sintetiza essas informações de classificação dos tijolos:

Quadro 9 - Classificações dos tijolos encontrados em sítios históricos no Brasil:

Tipologia dos tijolos encontrados em sítios históricos no Brasil			
Classificação 1			
Tipo/Forma/Função	Especificações	Dimensões médias de bxaxc (cm)	Bibliografia
1 Comum maciço	Em argila, prensado ou feito manualmente e cozido em forno	35 x17,5 x6	Raimundo (1975, p. 82)
2 Comum furado	Em argila, prensado ou manualmente e cozido em forno. Apresenta perfurações, verticais ou horizontais	21 x 12 x 9,5	
3 Comum em cunha	Em argila cozida, forma de cunha para abóbadas, poços, colunas	-	
4 Cru maciço (adobe)	Feito manualmente ou prensado, seco ao sol, com massa cerâmica específica	-	
Classificação 2			
Tipo/forma/função	Especificações	Dimensões cxaxb (cm)	Bibliografia
1 Maciço	Argila bem cozida, textura homogênea, sonoros, duros, não vitrificados, arestas vivas, faces planas, sem fendas, porosidade máxima de 20%, taxa de carga de ruptura à compressão de 40kg/cm ² . São usados em alvenarias estruturais, paredes de vedação, muros de arrimo, sob a forma de assentamento dos tipos tijão/perpiano, cutelo/forqueta, face, e de espelho com argamassas.	20 x 10 x 7 (c x a x b)	Brasil (2000, p. 44)
2 Frísio	Pequeno tijolo em massa de argila cozida, trazido para o Nordeste pelos holandeses, durante a invasão entre 1624 e 1654, como lastro de navios.	-	
3 De tapamento	Em argila cozida, para construção de paredes sobre assoalho de madeira, assentado diagonalmente para deslocar cargas para os barrotes, semelhante ao arco de descarga	-	
4 Furado	Argila cozida, com ranhuras nas faces. Para alvenaria pode ser de 6 furos	20 x 20 x 10 (c x a x b)	
5 Refratário	Argila refratária cozida em alta temperatura, massa homogênea, compacta, cor uniforme, resistindo sem deformar até 1200C ^o , resistência à compressão > 100kg/cm ²	-	
6 Adobe	Argila crua, seca ao sol por menos de 15 dias, de boa qualidade, amassada com adição de água e colocados em formas simples ou duplas. Estocagem em local abrigado e assentados em períodos não chuvosos.	-	
a=largura, b=altura, c=comprimento (ref. Adaptado de Raimundo, 1975 e Brasil, 2000)			

a=largura, b=altura, c=comprimento (ref. Adaptado de Raimundo, 1975 e Brasil, 2000)

Quanto as dimensões, estas apresentam proporcionalidades conforme a classificação 1, de Raimundo (1975) e classificação 2, conforme Brasil (2000). Desse modo, temos as seguintes relações dimensionais aproximadas para cada uma das classificações, quanto aos tijolos maciços:

a) Para a classificação 1, temos a relação de proporção aproximada de: (a = 2b) e (b = 2c), onde a = comprimento, b = largura e c = altura;

b) Para a classificação 2, temos a relação de proporção aproximada de: $(a = 2b + 1\text{cm})$ e $(b = 2c + 1\text{cm})$, onde a = comprimento, b = largura e c = altura.

No primeiro caso, o exemplo citado pelo autor foi de tijolos antigos medindo 35cm x 17,5cm x 6cm e no segundo caso, de um tijolo antigo 50cm x 25cm x 8cm, ambos nas proporções de comprimento x largura x altura. Nota-se a diferença de valores nas relações da largura com a altura propostas e os valores tomados diretamente nos tijolos.

No sítio histórico do Pilar, em Recife (RAMOS et al, 2010), foram registrados na estrutura arqueológica EA01³¹, tijolos cerâmicos maciços medindo 34cm x 17,5cm x 6cm ($a \times b \times c$).

Outra classificação de tijolos, incluindo agora os de Portugal, distingue três tipos: a) os adobes, b) os refratários e c) os ordinários (tradicional e industrial), conforme o modo de fabricação e a natureza da massa cerâmica. Entre as categorias de produtos cerâmicos, existem as telhas, as tijoleiras, os ladrilhos cerâmicos e os azulejos. As tijoleiras, descritas em Raimundo (1975) e Brasil (2000), servem para revestir pisos, cristas de paredes, entre outros. Variam em espessura, largura e comprimento conforme o Quadro 10.

Quadro 10 - Tipos de produtos cerâmicos encontrados em sítios históricos no Brasil:

Produtos cerâmicos encontrados em sítios históricos no Brasil (tijoleiras)			
Classificação 1			
Tipo/Forma/Função	Especificações	Dimensões (cm)	Bibliografia
3 Tijoleira	Em argila cozida, são fabricadas de forma semelhante a dos tijolos. São produzidas em massa cerâmica fina e moldadas em prensa para a sua compactação, resistindo ao esmagamento, desgaste e tornando-se mais impermeáveis. São usadas para revestir pisos, cristas, paredes e outros.	25 x 12 x 2 25 x 12 x 4 20 x 20 x 2 20 x 20 x 4 (a x b x c)	Raimundo (1975, p. 83)
Classificação 2			
Tipo/Forma/Função	Especificações	Dimensões (cm)	Bibliografia
1 Tijoleira, lajota, mazanela	Em argila (massa cerâmica) queimada, podendo apresentar acabamento grosseiro, com variedade de formas, dimensões, cor e qualidade. É assentada sobre camada de areia fina, batida com macete de madeira, com juntas preenchidas de areia. Ocorre em áreas internas ou externas. É usada argamassa de areia, cal e cimento (proporção 5:2:0,5) para assentar, com tijoleira molhada, formando vários desenhos, com juntas de aproximadamente 0,01m.	20 x 20 x 2,5 (a x b x c)	Brasil (2000, p. 81)

a = largura; a1 = menor largura; a2 = maior largura; b = altura/espessura, c = comprimento, ac = largura ou comprimento (a = c)

³¹ Alicerce de casa na quadra 55, junto da Rua de São Jorge, comunidade do Pilar, no Bairro do Recife.

Os materiais utilizados na construção das habitações do Bairro do Recife entre os séculos XVII e XIX, podem ser distinguidos em dois tipos: a) naturais e b) industrializados.

No Brasil, os materiais construtivos tradicionais, introduzidos durante o período colonial, fazem parte de um conjunto de sistemas construtivos inalterado até o início do século XIX, com a chegada das primeiras máquinas a vapor (ARAÚJO, 2015). Os materiais tradicionais continuaram muito presentes na arquitetura moderna das primeiras décadas do séc. XX. Com a industrialização tardia do Brasil, em relação à Europa e Estados Unidos, surgiu a normalização ou padronização dos materiais tradicionais sob o processo industrial. Esses materiais construtivos tradicionais passam por mudanças na sua cadeia operatória, objetivando o aumento da sua qualidade e diferindo dos tijolos até então produzidos. Os materiais construtivos tradicionais foram adequados a uma realidade industrial de produção em massa, rápida e de qualidade normatizada por preceitos científicos da Química, Física e Engenharia de Materiais.

Para Araújo (2015), no Brasil podem ser encontradas referências históricas sobre o uso de tijolos desde o século XVI. Utilizado com parcimônia em Portugal e no Brasil, aqui foi vulgarizado já no século XVIII. Esse uso generalizado ocorreu pela formação de olarias para a queima dos tijolos e caieiras, para a produção de cal para as argamassas. Nos séculos XVI e XVII eram usados com parcimônia, para abóbadas, arcos, como formas e para auxiliar no nivelamento e estruturação da alvenaria de pedra, comumente rebocada (ARAÚJO, 2015).

Nos séculos XVI e XVII os tijolos usados no Brasil eram largos e de pouca espessura, enquadrando-se nos moldes descritos nos tratados de engenharia militar portuguesa. Ainda, para Araújo (2015), os tijolos desse período eram moldados a partir da massa (pasta) de argila recolhidas na mesma cidade ou local da edificação a ser construída. A técnica de confecção desses tijolos era pela moldação manual com formas de madeira, de metal ou de madeira revestida com metal.

Para a queima eram usados fornos pequenos, de queima intermitente e os fornos de meda (tipo de forno intermitente), com cozimento realizado de forma aberta. Nesse caso descrito por Araújo (2015), os tijolos eram amontoados em grandes pirâmides truncadas, revestidas de argila e na sua parte interna e inferior, introduzido o combustível de lenha ou carvão. Um molde para a fabricação de tijolos pode ser visualizado no manual de Pianca (1962, p. 74), reproduzido por Araújo (2015, p. 4, Fig. 3). Sua fabricação era relativamente simples. As

olarias eram bens valiosos descritos de forma destacada nos inventários dos proprietários das mesmas.

Segundo Araújo (2015), a produção dos tijolos fabricados nos séculos XVI e XVII no Brasil possuíam as seguintes características:

- a) Ausência de padronização;
- b) Grandes dimensões, chegando a 40cm de comprimento e pesando 9 kg. Um tijolo do século XVIII, coletado no Alto da Sé de Olinda, apresentou 45cm x 24cm x 9cm);
- c) Presença de pedregulhos e materiais orgânicos no interior da massa cerâmica (manufatura descuidada), não sendo empregados em alvenarias aparentes;
- d) Em suas relações formais, apresenta pouca espessura, quando comparada com a sua largura, sempre menor do que 1/2;
- e) Uso de moldagem com forma manual;
- f) Queima irregular ou heterogênea, propiciada pelas olarias e fornos de meda, em agrupamentos piramidais com combustível na parte interna desses empilhamentos, revestidos de argila a maneira de fornos compostos pelos próprios tijolos;
- g) Produção numérica limitada;
- h) Grande consumo de energia (lenha e carvão).

Os tijolos produzidos em máquinas industriais dos anos 1930, especificamente em Igarassu, PE, apresentavam dimensões de 24cm x 10cm x 6,5cm, diferindo volumetricamente daqueles produzidos nos séculos XVI e XVII. Isso porque foi nas últimas décadas do século XIX que o componente tradicional denominado tijolo passou a ser produzido em escala e tecnologia industrial. Araújo (2015, p. 5, Fig. 6 e 7) ilustra as máquinas de produção de tijolos nesse período.

Os tijolos característicos de fins do século XIX e início do XX apresentam as seguintes características quanto a sua produção, segundo Araújo (2015):

- a) Presença de padronização;
- b) Dimensões médias, conforme o tipo, com média de 24cm x 10cm x 6,cm; c) Massa cerâmica relativamente homogênea;
- d) Dimensões reduzidas em relação aos produzidos nos séculos anteriores;
- e) Produção em máquina para fabricação de tijolos, por extrusão ou compressão, com quinas regulares, podendo ser usados em alvenaria aparente;

- f) Queima homogênea e com componentes minerais selecionados em laboratórios;
- g) Produção em escala industrial;
- h) Uso de fornos econômicos, de queima contínua, compondo estruturas arquitetônicas denominadas fornos tipo *Hoffman*;
- i) Presença de um tipo novo de tijolo com perfurações, usados em sistemas construtivos que empregavam vigas de perfis de ferro, compondo pisos e lajes de pavimentos e usados em alvenaria não estrutural, substituindo os antigos tabiques.

As características descritas acima sobre algumas etapas da cadeia operatória (processos de produção ou tecnologia de produção) desse objeto de cultura material podem ser observadas nas amostras do Bairro do Recife. A distinção entre os tijolos coloniais e os modernos, mesmo que fragmentados, deve considerar as características deste último como modelo para a distinção. Os tijolos modernos produzidos desde o século XIX apresentam novas tipologias, considerando que sua massa cerâmica com componentes minerais foi definida em laboratório e os processos e marcas da produção deixaram novas impressões nos tijolos (ARAÚJO, 2015).

No Brasil, entre os séculos XIX e XX (Quadro 11), produziram-se tijolos maciços com dimensões diversas, como 24 x 10 x 6 cm, 20 x 9,5 x 6,3 cm e 24 x 11,5 x 5,24 cm (ARAÚJO, 2015). Não são distinguidos se por método manual ou mecânico (ou misto). Nos Estados Unidos, entre 1807 e 1978, produziram-se tijolos maciços que variavam de 19,68 x 10,16 x 6,03 cm a 23,49 x 10,16 x 6,35 cm (séc. XIX) e de 19,05 x 8,89 x 5,55 cm a 22,86 x 11,43 x 7,62 cm, todos associados ao período de mecanização da produção de tijolos maciços (MEIDE, 1994, p. 25).

Quadro 11 - Classificação tipológica de tijolos produzidos entre meados do séc. XIX e primeira metade do séc. XX

Tipologia de tijolos de meados do século XIX e primeira metade do século XX (processo de moldagem e natureza da argila)			
Tipologia		Características e uso	Dimensões (cm)
Tijolos ordinários	Maciços	Mais resistentes, mais pesados; podiam ser usados para a construção de abóbadas quando apresentavam forma com ligeira curvatura no sentido da espessura (arquitetura eclética dos anos 1950)	20,0 x 9,5 x 6,3 (tipo 1) 24 x 11,5 x 5,24 (tipo 2)
	Furados	Menos resistentes, mais leves, com qualidades acústicas e de impedir a propagação da umidade, calor e frio; sua forma adaptava-se a arremates, molduras, cornijas e abóbadas (arquitetura eclética dos anos 1950); apresentavam morfologias distintas, com 2 (cilíndricas ou quadrangulares) a 8 perfurações (furos predominantemente quadrangulares, podendo ocorrer nos conjuntos 1 ou 2 em triângulo e cilíndricos)	20 x 9,5 x 9,5 (tipo 1) 20 x 20 x 9,5 (tipo 2) 30 x 9,5 x 9,5 (tipo 3)

Tijolos refratários	Argila pura para resistir a temperaturas elevadas sem deformar; uso para revestimento interno dos fornos.	-
Tijolos porosos	Pouco peso; massa composta de argila comum, pó de carvão, serragem ou outro material combustível; após a queima apresenta interstícios na massa e uma leveza característica.	-

Fonte: Adaptado de Araújo (2015); EB19R e EB20R da ABNT (1943) e MB52R e MB53R da ABNT (1945)

Esses tijolos passaram a apresentar funções secundárias em uma arquitetura moderna definida pelo uso do concreto armado como principal material construtivo estrutural e medidas padronizadas. A função dos tijolos passou a ser decorativa e secundária, nas alvenarias não portantes, isto é, nas paredes divisórias ou como materiais de revestimento interno e externo. A diversidade de formas e tamanhos de tijolos sofreu uma redução somente após os anos 1940, no Brasil, mediante novos paradigmas estéticos e técnicos (ARAÚJO, 2015).

Quanto as propriedades físicas dos tijolos, estas variam conforme: a) a constituição do tipo de argila ou cimento; b) o processo de moldagem (prensado, extrudado, moldado em forma); c) o cozimento (fornos artesanais, industriais).

Essas propriedades podem ser observadas em amostras de tijolos, em especial na amostra do Bairro do Recife. Conforme o cozimento, a quantidade e o grau de fusão da sílica contida na massa cerâmica propiciam o nível de resistência ao desgaste que o tijolo terá. A absorção de água (capacidade higroscópica) está relacionada ao grau de compactação da massa cerâmica durante a produção. Assim, os mais leves são mais porosos e os mais pesados, mais densos. Os tijolos mais resistentes apresentam massa homogênea e fina, com percentual razoável de sílica para a vitrificação, bem como acréscimo de água em abundância durante a modelagem retira os grãos finos de quartzo, responsáveis pela vitrificação (ARAÚJO, 2015).

Segundo Araújo (2015), os tijolos comuns, maciços, de fabricação manual, lisos, são porosos e isso é uma característica adequada para a ancoragem das argamassas. Entretanto, a sua higroscopicidade (capacidade de absorção de águas/umidade), amplia o potencial dos danos pela sua fragilização. Também a falta de porosidade nos tijolos modernos industrializados resultou no uso do chapisco para a ancoragem firme da argamassa. Possuem boa resistência à compressão e pouca à tração. A qualidade de um tijolo, além da capacidade de isolamento acústico e térmico, como o propiciado pelos tijolos furados, deve considerar o som metálico emitido pelo tijolo ao golpe de um metal; ao ser mergulhado em água por 30 segundos, sua massa cerâmica não pode ser penetrada pela água em mais de 5mm a partir da sua superfície;

ao ser mergulhado em água por 6 horas, o tijolo não deve soltar partículas (dissolução iminente).

Entre os estudos relativos aos materiais construtivos no Brasil que incluíram parcialmente os tijolos, em especial em Pernambuco, destacam-se no âmbito da arqueologia histórica, arqueologia da arquitetura, desenvolvimento urbano e da conservação e restauro, Simis (2005), Andrade (2006), Silva (2006), Silva Junior (2006), Forest (2006), Barthel (2007), Souza (2007), Menelau et al (2008), Pessis *et al* (2009), Santos (2009), Matos (2009), Vieira (2010), Araújo (2007, 2015), Feiber (2015), entre outros. Fora de Pernambuco, sob a égide da arqueologia histórica e da arquitetura, estão os trabalhos de Queiroz (2006)³², Camargo (2009), Macedo (2011) e Najjar (2011).

Sobre os tijolos escavados em sítios arqueológicos fora do Brasil, destacam-se os estudos de Becker (1977), Kelly e Kelly (1977), Sopko (1982), Reeder (1983), Gurcke (1987), Luckenbach et al (1994), Meide (1994), Wingfield et al (1997), Smith (2001), Stuart (2005), Scarlett et al (2006), Zimmerman (2013), Vogel (2015) e Fernandes e Lourenço (2007), estes últimos discutiram sobre o estado da arte dos tijolos antigos de Portugal, recuperados de sítios arqueológicos. Estes autores estudaram os tijolos produzidos nas colônias inglesas americanas, portuguesas, australianas e aqueles de procedência holandesa, exportados para as colônias entre os séculos XVI e XIX.

Zimmerman (2013) correlacionou a partir de análises físicas e químicas, tijolos encontrados em contextos arqueológicos de subsolo com tijolos de estruturas arquitetônicas ainda funcionais nos EUA, no âmbito regional e na perspectiva da arqueologia histórica. A autora encontrou contaminação por substâncias diversas na análise dos componentes químicos dos tijolos que estudou em casas de regiões rurais e destacou a necessidade da associação com dados morfométricos dos tijolos estudados para a interpretação mais adequada dos tijolos arqueológicos.

4.2.1 Tijolos em Pernambuco

³² Queiroz (2006 op.cit. Prancha 43) estudou as telhas e tijolos da Xácara Xavier sob o viés da Arqueologia Histórica. Identificou 2 tipos de telhas (capa e canal; francesa) e tijolos, conforme as suas marcas ou inscrições dos locais de produção.

O estudo arqueológico dos tijolos pernambucanos e do Recife deve-se a alguns arqueólogos como Matos (2009), Menelau et al (2008), Silva Júnior (2006), Asfora (2011), entre outros. Caracterizaram-se por abordagens *in situ*, nos três primeiros casos e *extra situ*, isto é com o estudo do tijolo em laboratório, no caso de Asfora (2011).

Matos (2009) desenvolveu a sua pesquisa sobre as estruturas construídas em alvenaria, *in situ*, na casa grande do Engenho Monjope, em Pernambuco, Brasil, procurando abordar cientificamente o seu potencial informativo, segundo ela, pouco explorado na arqueologia. A arqueóloga utilizou-se das características físicas dos materiais, alvenarias e da edificação, com uso de métodos arqueométricos, para conhecer os métodos construtivos de uma comunidade do passado, a cronologia construtiva e, fundamentalmente, as mudanças tecnológicas ocorridas no sistema de alvenaria de tijolo, pedra e alvenaria mista neste engenho. Classificou 10 tipos de tijolos inseridos na alvenaria, conforme suas dimensões médias (espessura, comprimento, largura), cor/composição, formato (retangular regular ou irregular) e aparência (face lisa, integra, fraturada, enrugada; aresta viva, sem aresta).

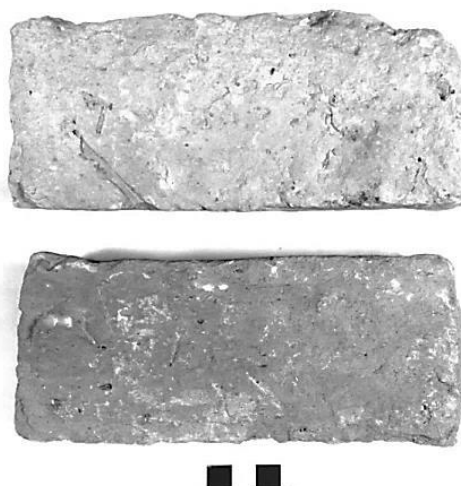
Entre a Rua Madre de Deus e a Avenida Marques de Olinda, foi identificado um dos limites da ocupação holandesa no Recife, o Quarteirão holandês. Aí evidenciaram-se estruturas de alicerces de casas construídos diretamente sobre rochas de arenito, sobre o solo natural. Nestes utilizaram tijolos unidos com argamassa de caulim e outros materiais que indicaram reaproveitamento ocasional de materiais construtivos de outras construções demolidas (MENELAU et al, 2008). Entretanto, os tijolos de Frísia ou Yjssel, associados a ocupação holandesa, não foram encontrados inseridos em estruturas específicas, como paredes, alicerces ou poços, por exemplo.

Nesse contexto holandês, um meio fio de paralelepípedos, junto dos alicerces, denotou uma configuração das ruas diferente da atual. A presença de tijolos de pequenas dimensões, com cerca de 17cmx7cmx3,5cm, amarelos (Figura 6), cachimbos e azulejo holandeses auxiliaram na identificação e datação relativa das estruturas de alvenaria e vestígios localizados. Em 1654, com a expulsão dos holandeses, Recife possuía cerca de 2.000 edificações.

A limitação espacial propiciou a construção de sobrados. Registravam-se, ainda a antiga Igreja do Corpo Santo, a Alfândega, a Casa de Câmara, a Sinagoga, armazéns, cadeia e provedoria. Durante o séc. XVII, registraram-se cercas, paliçadas, ensecadeiras (estruturas de proteção à prova de água usadas temporariamente para conter a ação das águas em superfícies

escavadas que estão em obras de construção), muros de pedra (arenito, basalto, calcário) com restos de telhas e tijolos com calça para a contenção das águas marinhas, construção de casas e outras sobre o solo arenoso (MENELAU et al, 2008).

Figura 6 - Tijolos holandeses (etiqueta MM 641, a e b), coletados em 03 de outubro de 2006 no Nível de drenagem, quadrículas E1/E2, Rua da Madre de Deus, Recife, PE



Fonte: fotografia: Maria Oliveira, inventário LACOR, 2016).

Entre a Rua da Moeda e a Rua Madre de Deus, onde estava situado o quarteirão de Matos, estava a transição do bairro holandês. Entre a Vila do Recife e o Forte do Matos (SILVA JÚNIOR, 2006) foram realizadas construções de cerca de 30 casas, pelo construtor Antônio Fernandes de Matos. Estas foram demolidas entre 1906 e 1932 e suas estruturas de alicerces, soleiras e locais de ferragens encontravam-se ao longo e sob a Rua da Moeda, após o seu alargamento³³. Cinco poços³⁴ ou cacimbas para fornecimento de água potável, dentro de casas ou em quintais, construídos com tijolos maciços, pedras ou material misto, foram evidenciados nas escavações durante o Programa Monumenta no Recife.

Segundo Menelau *et al* (2008), foram evidenciados momentos distintos de formação do sítio do Recife, incluindo camadas indicativas de descartes, acúmulos marítimos, demolições, aterros programados e não programados de construções de edificações. Foram também identificadas unidades de estruturas específicas: as estruturas de cantaria do quarteirão holandês, estruturas de alvenaria de alicerces sob a Rua Madre de Deus, estruturas de toras e

³³ O arquiteto José Luiz Mota Menezes realizou pesquisa cartográfica histórica ativa sobre essa área do Recife.

³⁴ Segundo Menelau et al (2008, p. 200), quatro poços possuíam forma circular e um a forma quadrada das suas aberturas.

estacas de madeira sob a Rua Aloísio Magalhães (para baluarte do Forte do Matos³⁵, possivelmente), três poços de alvenaria de tijolos, dois poços de alvenaria de pedra, estruturas de alvenaria dos armazéns do antigo Cais e as estruturas das casas (sobrados) do séc. XVII sob a Rua da Moeda.

Alicerces do séc. XIX, mais superficiais, indicam reaproveitamento de materiais de estruturas mais antigas. Camadas de arranjos de tijolos, níveis de piso formavam camadas estratigráficas diferentes que se sobrepunham aos alicerces e cantarias de antigas construções e a formatação diferenciada das ruas e casas. Coberturas de paralelepípedos denotavam ruas estreitas e casarios emparelhados, sob a massa asfáltica atual que pavimenta ruas mais largas e com nova configuração.

O estudo de coleções arqueológicas formadas de materiais construtivos provenientes de sítios históricos demanda alguns procedimentos, especialmente quando não está vinculado a um projeto de restauração dos bens imóveis e de estruturas muito incompletas e desconexas que foram novamente enterradas no caso do Bairro do Recife, excetuando-se o Museu a Céu Aberto com a Porta da Terra, cujas estruturas transformaram-se em um museu – sítio arqueológico (museu de sítio). Nesse local observa-se alvenaria de tijolos de tamanhos grandes (Figura 7). No Forte de Orange, Itamaracá, PE, foram encontradas estruturas com presença de tijolos vermelhos e de origem holandesa (Figura 8 e 9).

Figura 7 - Vista de estrutura de tijolos vermelhos (parede de contenção), com cerca de 30cm de comprimento, no museu a céu aberto, Porta da Terra, Bairro do Recife, Centro, PE



Fonte: fotografia: Maria Oliveira, 2016.

³⁵ O Forte do Matos ou Fortaleza da Madre de Deus e São Pedro, teve suas obras iniciadas em 1684 e estava situado ao lado da atual igreja Madre de Deus (SILVA JÚNIOR, 2006).

Figura 8 - Piso de tijolos vermelhos, com cerca de 30cm de comprimento, casa de pólvora do Forte de Orange (Itamaracá), PE. Neste local também foram encontrados tijolos amarelos (holandeses).



(fonte: adaptado de <http://www.brasilarqueologico.com.br>).

Figura 9 - Poço português com tijolos vermelhos e inclusões de tijolos holandeses com cerca de 17cm de comprimento, (reutilizados), Forte de Orange, Ilha de Itamaracá, PE



(fonte: adaptado de <http://www.brasilarqueologico.com.br>).

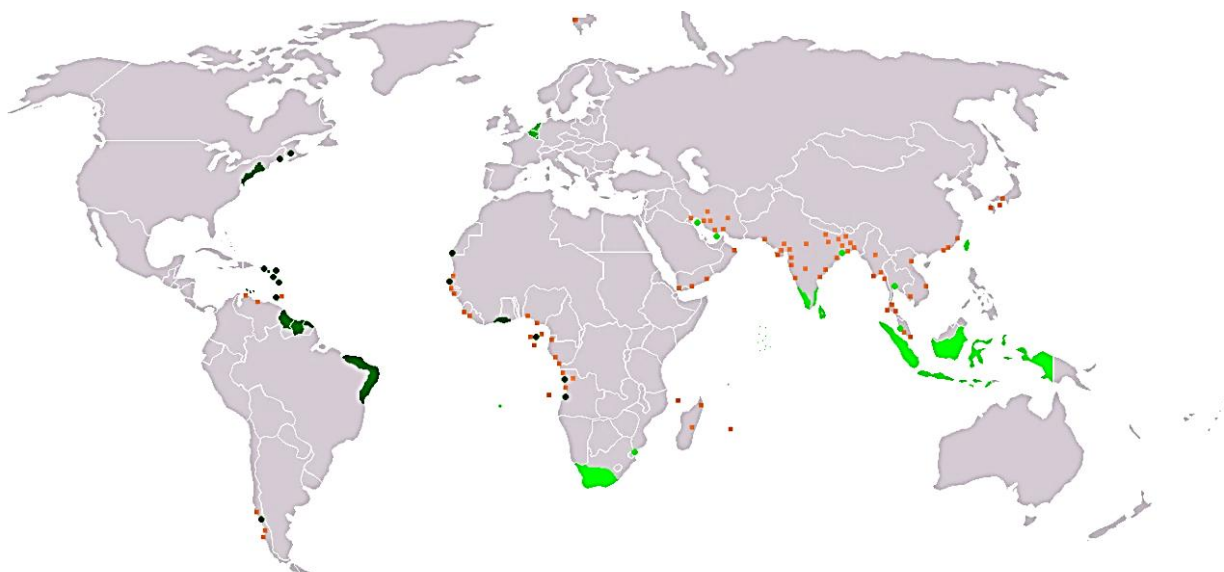
Outros sítios presentes, por exemplo, na região da Sesmaria Jaguaribe, em Abreu e Lima, contêm estruturas de alvenaria, como as pertencentes á Fazenda São Bento, com o forno de cal e a igreja, atualmente em ruínas. Nos engenhos rurais pernambucanos e em casas na

cidade do Recife são encontrados inúmeros exemplos do uso de tijolos entre os séculos XVI ao XX.

4.2.2 Tijolos e a presença holandesa no Recife

A presença holandesa no mundo foi diversificada e ampla, como podemos observar na Figura 10. As colônias e feitorias holandesas estavam sob a administração de empresas fundadas em 1621 (*WIC*, Companhia Holandesa das Índias Ocidentais ou) e em 1602 (*VOC*, Companhia Holandesa das Índias Orientais)³⁶.

Figura 10 - Áreas sob o controle de empresas comerciais holandesas: verde claro: Companhia Holandesa das Índias Orientais ou *Vereenigde Oost-Indische Compagnie* (*VOC* – criada em 1602); verde escuro: Companhia Holandesa das Índias Ocidentais ou *West-Indische Compagnie* (*WIC* – criada em 1621); em vermelho: outras fábricas e postos de comércio.



(fonte: mapa adaptado de Colônias e feitorias holandesas do Reino dos Países Baixos e suas empresas entre 1602 e 1975, em <https://www.google.com.br>).

No contexto do Brasil, ocupado desde 1630, quando da chegada da esquadra do Almirante Loncq (CASTRO, 2013) até a saída dos holandeses (1654), com elevado índice demográfico e reduzido espaço de ocupação, a Vila do Recife já havia passado por modelações, desde 1537 e

³⁶ Durante o séc. XVII, cerca de 1770 embarcações da majestática *West-Indische Compagnie* (*WIC*) atuavam no processo de expansão colonial. Na América do Norte, esse domínio estende-se pela *WIC* até Nova Holanda (1614 a 1674) e Acadia Holandesa (1674 a 1675); na América Central alcança Porto Rico (1625), Ilhas Virgens (1625 a 1680), Antilhas Holandesas e Aruba (1620 a 1816), Trinidad e Tobago (1628 a 1677) e Honduras, em 1623. Na América do Sul, o domínio holandês a Venezuela, Colômbia (1616 a 1954), Guiana Francesa (1660 a 1676) e o Brasil (1624/30 a 1654).

remodelações que se seguiram até 1910, com a sua máxima ampliação, resultante de materiais de descarte, aterros e escavações sucessivas, o que resultou na formação de registros arqueológicos similares e peculiares em todo o subsolo da cidade.

Durante a ocupação holandesa no Recife, tijolos foram importados inicialmente, mas também passaram a ser produzidos aqui, sendo de curta duração e insuficiente para atender a demanda. Tijolos quebrados retirados de casas demolidas em Recife chegavam a ser vendidos em milheiros. No séc. XVII, o Bairro do Recife contava com menos de 1/3 das suas dimensões atuais (MELLO, 1987). Nesse período o istmo era estreito, limitado pela Rua dos Guararapes e parte leste da Rua do Farol, terminando na igreja da Madre de Deus e as construções de defesa na margem da praia, ocupando 100.000 metros quadrados. O número de habitantes do Recife no período da ocupação holandesa é impreciso.

Segundo Mello (1987), registraram-se em 1636, 1.809 pessoas (de um total de 10.000 registradas para todo o domínio holandês no nordeste) no Recife. Em 1646 poderiam ter residido no Recife cerca de 8.000 pessoas, embora este possa ser o número de habitantes revoltosos contra a dominação holandesa no nordeste. Por volta de 1646, por motivo de guerra interna, existiriam em Recife 600 pessoas. Sob a jurisdição da WIC (Companhia das Índias Ocidentais) e de Maurício de Nassau estariam cerca de 12.703 pessoas. Entre 1645 e 1646 existiriam em Recife 1.704 pessoas (homens, mulheres, crianças).

Para Mello (1987), em 1654 existiriam no Recife 290 casas, que contadas como unidades mais de 250 sobrados, com 540 pisos habitados por cerca de cinco pessoas, incluindo escravos e perfazendo 2.700 pessoas. Entretanto, em Maurícia, já haviam sido derrubadas muitas casas em 1645 e nos anos posteriores. Conclui-se que no séc. XVII, no Recife, existiriam aproximadamente 2.700 pessoas habitando um espaço de cerca de 100.000 m², o que significa um índice de 270 pessoas por km². Problemas de habitação não teriam sido poucos: “Sobrados estreitíssimos e, dentro deles, um excesso de gente. Gente respirando mal, mexendo-se com dificuldade. Às vezes oito pessoas dormindo no mesmo quarto. Verdadeiros cortiços. Os primeiros cortiços do Brasil” (FREYRE, 1977 *apud*. REZENDE, 2002, p. 45).

Os sobrados estreitos que caracterizam o Bairro do Recife e que margeiam os principais rios, mesmo após demolidos, em parte, puderam ser localizados nas escavações arqueológicas

procedidas no Programa Monumenta. Teriam representado uma solução para o problema de habitação e falta de espaço no Bairro do Recife³⁷.

Conforme Mello (1987), sobrados de dois andares (um térreo e um primeiro andar) representavam 200 das 290 construções do Recife, contadas por volta de 1641. Os sobrados de três andares estavam representados por 50 unidades nesse total. Constituíam sobrados altos e magros, apertados entre si (larguras entre 4,82m a 7,42m e comprimentos de 17m a 22 m), para solucionar um problema de espaço resultante da topografia da área e de problemas econômicos de alto custos dos terrenos e casas.

De modo geral, esses partidos arquitetônicos tipicamente holandeses das casas do Recife estavam caracterizados por: a) prédios estreitos e longos, devido a motivos topográficos e econômicos; b) elevação da empena lateral (os telhados apoiavam-se nas paredes anterior e posterior da residência) por motivos possivelmente relacionados ao escoamento de águas pluviais) e telhado com duas águas e muito inclinado; c) construção de área habitável suplementar, o sótão. Constituíam prédios magros, com telhados inclinados, em duas águas, empena lateral elevada e os frontões de influência holandesa, assim como a configuração métrica dos sobrados, prevaleceram até o séc. XIX no Recife (MELLO, 1987).

Para Mello (1987), outra influência holandesa está representada pelo emprego em larga escala dos tijolos, a substituir as pedras, de custo elevado e o barro ou taipa, de qualidade inferior. As pedras portuguesas, em Pernambuco, eram usadas nas calçadas e nas paredes principais das casas, nos umbrais de portas e janelas e o restante era de taipa. Segundo Costa (1941), p. 14 *apud* Mello (1987), p. 77, os tijolos fabricados nas olarias dos engenhos pernambucanos, eram descritos por Nassau como tijolos (*backensteen*), embora fossem muito porosos e suaves (*valt den selven doch heel sacht*). Assim, segundo Mello (1987),

Outra influência holandesa – não arquitetônica – foi a do emprego do tijolo, mais largamente do que era feito até então. Porque não se deseja negar que antes dos holandeses não se usasse esse material [...] mas afirmar que, por intermédio deles, o tijolo passou a ocupar o lugar de material mais caro e mais difícil – a pedra – e a substituir outro de qualidade inferior: o barro ou taipa (MELLO, 1987, p. 77).

³⁷ Interesses comerciais dos proprietários dos terrenos e casas do Recife, em momentos de altas e baixas do mercado imobiliário, denotam a inflexão imobiliária. Em 1639, segundo Mello (1987), todos os terrenos do Recife estavam ocupados e a WIC vendia as casas que possuía, mesmo que meio arruinadas. Nesse mesmo período, em 1642, as casas em Recife custavam entre 5.000 e 6.000 florins, podendo atingir até 14.300 florins. As casinhas ou *huijskens* custavam, em média, 1.400 florins em 1636, estando os salários pagos pela WIC em torno dos 60 florins mensais. São inerentes os problemas de habitação neste bairro.

Os materiais usados nas construções das casas indicavam a sua origem “portuguesa” e/ou “flamenga”. As pedras portuguesas, eram importadas de Portugal e usadas nos pisos das casas e nas calçadas em Pernambuco. Os tijolos vinham da Holanda como lastro dos navios³⁸. Sua substituição por caixas de açúcar eram feitas em Pernambuco, tornando-se esse fluxo mais constante a partir de 1638, considerando que os produzidos no Brasil eram muito caros e os tijolos holandeses poderiam ser vendidos para a construção de casas no Recife, Olinda e Antonio Vaz.

Em 1639 foram remetidos ao Brasil, por diversos navios, mais de 300.000 tijolos. Os tijolos exportados da Holanda para a sua colônia da Zeelândia, também chegavam ao Brasil, que entre 16 de janeiro de 1641 e o final de julho de 1643 teriam sido importados pela colônia cerca de um milhão tijolos, para uso na construção e para a pavimentação. Em 1641 ainda teriam vindo, importadas da Holanda, de 15.000 a 20.000 telhas (MELLO, 1987). A esse respeito, o catálogo do Museu do Estado de Pernambuco, onde consta uma fotografia de um conjunto de 7 tijolos holandeses amarelos, com dimensões médias de 17cm x 8cm x 3cm, contém a seguinte descrição:

Toda embarcação de um só casco, para ser posta a flutuar, precisa de lastro, isto é, de peso colocado nas partes baixas do porão, para que o navio se equilibre na água. Na atualidade, este contrapeso é feito por diversos líquidos (água, óleo), mas, nos séculos XVII e XVIII, era fornecido por areia, pedra, ferro-velho e outros produtos que não absorvessem água, para que o barco não aumentasse de peso durante a viagem. Naqueles séculos, as embarcações provenientes das Províncias Unidas dos Países Baixos (a Holanda entre elas) recebiam como lastro estes pequenos tijolos, daí porque a presença deles está sempre associada aos lugares de naufrágio de navios neerlandeses ou que tenham tomado lastro em portos dessa nacionalidade. Modernamente, são a marca registrada dos sítios arqueológicos subaquáticos holandeses. Ao chegar ao Brasil, esses tijolos eram substituídos por caixas de açúcar. Por esta razão, centenas de milhares deles ficaram disponíveis para comercialização. Em função da alta resistência do produto, tornado refratário para possibilitar o contato prolongado com a água, os tijolos ganharam intensa popularidade em Pernambuco, quer na pavimentação de ruas e praças, quer na construção civil durante os anos da ocupação holandesa, de 1630 a 1654. Assinala o historiador José Antônio Gonçalves de Mello que, em determinadas épocas, era tal a carência de material de construção, que esses tijolos passaram a vir também como carga. Para ter-se idéia da quantidade deles, registra-se que entre janeiro de 1641 e julho de 1643 foram embarcados para o Recife 1.154.550 unidades (ARAÚJO *et al.*, 2003, p. 32).

³⁸ Esse uso dos tijolos holandeses como lastro nas viagens oceânicas também foi referendada em outros autores, como Klooster (2016, p. 168): “Likewise, the furnaces used for boiling cane juice seem to have been built of Dutch bricks (klinkers), which were often used on Dutch ships as ballast”. Veit (2000) corrobora com essa informação.

A qualidade de refratar destes tijolos amarelos holandeses não parece estar relacionada unicamente ao fato do transporte como lastro nos navios, mas, antes, à construção de habitações em regiões com condições climáticas específicas (frio e congelamento, alternando com temperaturas médias e com umidade das áreas pantanosas do norte europeu). Linsten (1993) afirma que os tijolos produzidos na Holanda eram queimados entre 900 a 1250 °C. A dureza e impermeabilidade adquirida relacionavam-se às necessidades construtivas e de pavimentação no norte da Europa. Veit (2000) associa os tijolos amarelos à pavimentação, somente.

Os senhores de engenho de Pernambuco, desde o Rio de Jangadas até o Rio Una, antes da chegada dos holandeses, faziam, provavelmente, pouco uso de tijolos, pois, por exemplo, para o fabrico das casas de purgar e suas caldeiras estas eram feitas de taipa/barro ou de pedra, com uso da mão de obra escrava (MELLO, 1987, p. 78). As casas de Recife, eram construídas pelos portugueses com taipa, pedra e cal. Possuíam fronteiras, portais e beirais das portas e janelas em cantaria de pedra. Com a chegada dos holandeses, registravam-se casas com cômodos superiores e fachada sobre os portais de pedra feitas pelos holandeses e judeus de Recife (MELLO, 1987, p. 78).

Como possivelmente haviam olarias construídas pelo governo holandês na colônia brasileira, como a da Estância, de Gaspar Kock (MELLO, 1987, p. 74), a sua remessa já não era mais tão necessária a partir de 1643 e 1644, pelo menos durante determinado período de tempo. Sobre isso, escreve Mello (1987):

Parece que o governo holandês em Pernambuco favoreceu a construção de olarias: em cartas de junho de 1643 e maio de 1644 informava à Holanda que não era necessário continuar a remessa de tijolos – a não ser uns referidos como “vriesche” ou “vriese klincker”; isto é, tijolos da Frísia; possivelmente tijolos refratários à água – “uma vez que aqui estão sendo fabricados e podem ser obtidos por menor preço”[...] Há referências a holandeses donos de olarias: uma das mais conhecidas, a da Estância, de propriedade de Gaspar Kock. Como era de presumir, com a insurreição voltou o Recife a depender das remessas da Holanda (MELLO, 1987, p. 79).

Uma dessas olarias, a do judeu Gaspar Cock, estaria funcionando em Pernambuco desde 1641, produzindo telhas e tijolos, segundo Cavalcanti (2007). Entretanto, logo somente os tijolos da Frísia, refratários à água, os *vriesche* ou *vriese klincker*, constituíam uma demanda da colônia a sua metrópole holandesa. Em 1638, o Conde de Nassau e o Alto Conselho enviaram uma Generale Missive ao Conselho dos XIX, solicitando o seguinte:

VV.SSas. queiram determinar que todos os navios que para cá se dirigirem tragam como lastro tijolos, pois temos grande necessidade deles... e os feitos aqui são tão caros que se faz melhor negócio mandando busca-los na metrópole... e serão vendidos aqui com bons lucros aos que quiserem construir casa no Recife, Antônio Vaz ou na cidade de Olinda (Generale Missive ao Conselho dos XIX, Recife, 7 out. 1638 apud MELLO, 1987, p. 79).

Entre 1639 e 1640, o milheiro de tijolos holandeses era vendido em Pernambuco a 40 florins (MELLO, 1987, p. 79). Novamente, a partir de fins de setembro de 1646, a necessidade de tijolos na colônia holandesa era extrema, pois que eram solicitados por todos os navios que aqui chegassem e que pela falta deles, compravam-se milheiros de metades de tijolos das casas demolidas da Maurícia:

Desde 1646 os pedidos tornaram-se angustiosos: “os tijolos são aqui muito necessários e recomendamos a VV.SSas. que no-os forneçam por todos os navios; ... a falta deles é tão grande que tivemos de comprar pedaços e tijolos partidos das casas vazias e derrubadas de Maurícia, à razão de 20 florins o milheiro”[...] (MELLO, 1987, p.79).

Nesse ano, seguiram para o Brasil, no navio *‘t Wapen van Delft*, 41.000 tijolos e pelos navios *‘t Huijs te Breda* e *Gekroonde Lyeffde*, uma quantidade de 85.700 tijolos (MELLO, 1987, p. 80). Também, para o Brasil, vinham pedras portuguesas (para cantarias e outros) e os tijolos holandeses, tudo como lastro dos navios (MELLO, 1987, p.78). Uma vez desembarcados esses produtos, os navios eram carregados de caixas de açúcar. Os pedidos de tijolos intensificam-se a partir de 1638, quando terrenos em Recife e Antonio Vaz tiveram aumento de demanda por construções de particulares e a imigração sofreu um aumento pela liberdade do comércio (MELLO, 1987).

Construíram-se, também no período da ocupação holandesa no Recife, casas e sobrados com as “pranchas do Norte”, pranchas de pinho de uso nas construções e vindas da Holanda. Assim como os tijolos, as pranchas de madeira usadas nas construções de edifícios custavam menos quando importadas, do que quando produzidas no Brasil. Assim:

Mas não somente tijolos, telhas, tábuas, e mesmo casas e armazéns: para uma terra rica em madeiras como a nossa, vieram da Holanda para as construções recifenses traves (“balken”) e “toda espécie de caibros” (“alherhande ribben”). É verdade que o pedido havia sido feito à Holanda em uma época em que os holandeses em Pernambuco não tinham acesso às matas: em 1648 (MELLO, 1987, p. 81).

Casas e armazéns - de madeira - no Recife eram, entre 1637 e 1638, no período da ocupação holandesa, pré-fabricados e importados desmontados nos navios holandeses. Para a colônia

vieram, pelo menos, 4 armazéns desmontados e uma casa, montada pelos senhores Broun e Valckenborgh antes de 1638 (MELLO, 1987, p. 81).

As construções em Recife, do período holandês, eram erigidas por pedreiros ou práticos de construção. Os engenheiros dedicavam-se à construção de fortificações, cartografia entre outros. Entre os construtores do Recife, Mello (1987) refere-se a um mestre construtor (*fabricqmester*) holandês chamado Siecke de Groot é uma das primeiras referências de construtores no Recife, muito embora tenha sido contratado como mestre de construção de fortificações e como engenheiro; ao construtor chefe (*opperfabricq*), chamado Michiel Pietersz (ou Pietersen Schilder), um holandês; ao português construtor de pontes e fortificações no Recife, como o Castelo do Mar e o Arraial Velho do Bom Jesus, o mestre Christovão Alvares (MELLO, 1987, p.81-82).

Nota-se, segundo Mello (1987), desde 1637, mesmo com a construção de sobrados e “casas terreiras”, alugar um quarto já representava um problema no Recife. Logo, em 1641, a crise de habitação no Recife chegou ao seu auge, quando os próprios funcionários da WIC teriam que se instalar em quartos sobre os armazéns, lotados com 3 a 8 pessoas, pois existia indisponibilidade de moradias provisórias. Nelas apinhavam-se marinheiros, incluindo os doentes, funcionários da WIC, os empregados, escriturários, contadores, caixeiros, assistentes/serventes, entre outros. Em Recife, para os soldados, foram mandadas construir 23 estruturas de aquartelamento (*quartieren*) ou palhoças (*hutten*), partir de 1643, quando possível, pois eles “têm poucos alojamentos e muitos deles têm de ficar à noite pelas ruas, em consequência do que já se originaram muitas doenças entre eles” (MELLO, 1987, p. 83).

Nesse contexto de crise habitacional no Recife, os aluguéis de casas custavam cerca de seis vezes mais que em *Amsterdam*. A solução encontrada por Nassau seria a construção na ilha de Antonio Vaz de uma nova cidade (*Stadt Mauricia*, a partir de 1639), para comportar a sua residência (1637-1642) e outros edifícios para uso geral e que compreendia também o Bairro do Recife.

Durante o governo holandês, foram nominadas e/ou abertas várias ruas e lugares no Recife. O traçado original dessas antigas ruas e lugares e a sua nomenclatura foram abordados superficialmente por Mello (1987, p. 111-112). Assim, a rua do Bode (*Bockestraet*) passou a denominar-se Rua dos Judeus, onde está situada a *Kahal Kadosh Zur Israel*, de 1640 (VIEIRA, 2001); a rua da Balsa (*Pontstraet*), rua que vai para a ponte, denomina-se

atualmente Avenida Marques de Olinda. Paralelamente à rua da Balsa à leste ficava a rua Real (*Heerestraet*) e a rua do Mar (*Seestraet*), desembocando à frente do Palácio do Alto Conselho. No extremo sul do istmo ficava a rua do Carcereiro (*Geweldigerstraet*), ao pé da Porta da Balsa. A denominada rua do Vinho (*Wijnstraet*) corria paralela à rua do Bode, do lado do mar. Nessa região situavam-se as “bodegas” ou “bordéis”. No extremo norte das paliçadas do Recife ficava o dique do porto (*Havensdijck*).

Também constituíam construções no período holandês, os mercados, como o mercado do peixe, do Recife, de carne, de verduras, o Mercado Grande de Maurícia, o mercado velho, em frente da igreja do corpo Santo e um mercado na Rua do Bode. Entre as igrejas do mesmo período construídas pelos holandeses, estão a capela que está no Engenho Penedo de Baixo, ainda existente em 1867 e a Igreja Francesa, em Maurícia. Outras foram adaptadas aos cultos reformados, como a igreja do Corpo Santo, atualmente demolida e o Convento de São Francisco, em Maurícia (MELLO, 1987).

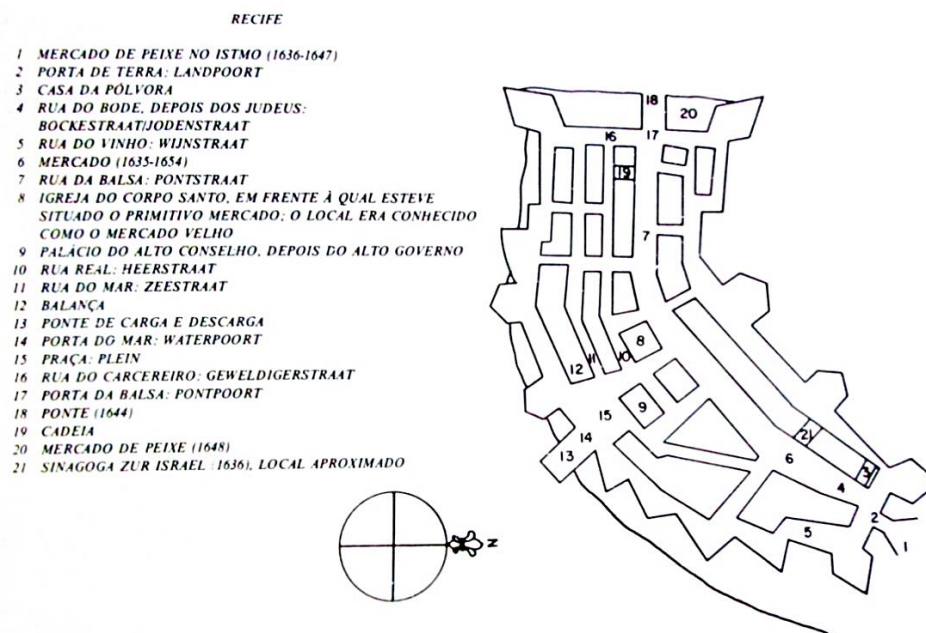
No forte de Orange, Albuquerque (2012) identificou tijolos holandeses na estrutura construtiva da casa de pólvora, no muro de arrimo que balizava a entrada principal do forte (argamassados com cal). Neste forte, foram, ainda, identificados tijolos na construção do arco de cantaria de trânsito na abóbada da entrada, no piso do quartel e tijolos holandeses em uma estrutura da entrada do forte.

Durante o período da ocupação holandesa, descrito por Mello (1987), a limpeza urbana era impelida pela obrigação dos moradores do Recife de varrer suas calçadas e atirar os lixos na praia. O serviço de limpeza instalado, com uso dos presos, demandou o transporte do lixo para oeste do Bairro do Recife, fora das paliçadas, para aterrar os mangues e abrir espaço para novas construções de casas. Quanto ao uso dos tijolos holandeses, durante o governo de Nassau, teve início

[...] a pavimentação de algumas ruas do Recife, com tijolos holandeses. É fato digno de ser salientado e que mostra a que ponto chegou a urbanização no período flamengo. Os proprietários de casas na rua da Balsa (*Pontstraet*), que documento português indica que era a “rua que vai para a ponte” (atual Avenida Marquês de Olinda), solicitaram e obtiveram licença para pavimentar a sua rua[...]. Dois documentos holandeses registram que na pavimentação da rua da Balsa foram aplicados 224.000 tijolos, na rua do Mar (*Zeestraet*) 188.000, na praça em frente à Igreja do Corpo Santo, ou “praça de palácio” que era a principal do Recife (*Plein*) 160.000[...]. A fim de se não estragar a pavimentação proibiu-se o tráfego, no Recife, de carros de boi que transportavam caixas de açúcar [...] (MELLO, 1987, p. 107-108).

Os tijolos holandeses constituíram um marco da presença holandesa em Recife e o seu aparecimento nos contextos arqueológicos nessa região, em especial nas localidades citadas por Mello (1987), constituem registros inequívocos dessa presença, conquanto sejam detidamente estudados quanto aos seus tipos e variação.

Figura 11 - Planta do Recife em 1648, baseado no mapa de Cornelius Golijath.



(Fonte: MELLO, 1987, p. 110-111)

Os tijolos e a pedra serviram como materiais construtivos também das portas do Recife, no período da ocupação holandesa. Na extremidade norte da estacada do Recife, no caminho para Olinda, onde foi construído o arco do Bom Jesus, ficava a porta de terra (*Landpoort*); no local de acesso da balsa que ligava o Recife à Maurícia, perto das cabeceiras da ponte construída por Nassau, ficava a porta da balsa (*Ponttpoort*); e a na região do desembarcadouro, no recinto fortificado do Recife, onde desembarcavam os navios no porto, na atual Praça Alfredo Lisboa, ficava a porta do mar ou da água (*Waterpoort*). Na Planta da Figura 11 podemos identificar algumas dessas localidades no Recife de 1648.

No período da realização da pesquisa prospectiva e da escavação arqueológica no Bairro do Recife, entre 2006 e 2007, no Programa Monumenta, foram registrados materiais construtivos que foram selecionados e coletados durante a pesquisa e os resultados das análises foram apresentados no relatório final de atividades do projeto (PESSIS et al, 2009). Esses materiais, como os cachimbos, azulejo e os tijolos, são objetos de cultura material indicadores da presença holandesa no Recife, como nas demais colônias gerenciadas pela *WIC* e *VOC* no

mundo. O estudo científico dos tijolos antigos do Recife demanda uma abordagem arqueológica regional e extracontinental.

Hoje em dia, tijolos comuns e “coloniais” são produzidos em olarias especializadas³⁹, como as da cidade de Bezerros, em Pernambuco, objeto sob o qual nos detivemos para exemplificar e compreender questões essenciais sobre a obtenção e preparo tradicionais da matéria-prima e as etapas do processo de produção de tijolos. Esse procedimento de comparar processos e traços de comportamento entre grupos do passado e do presente possui relação com as metodologias analógicas da Etnoarqueologia e da Arqueologia Experimental, da construção de modelos de comportamento e de identidade individual e coletiva na perspectiva arqueológica. Por isso, segundo Renfrew e Bahn (2011), a compreensão dos processos pós-deposicionais dá sentido as abordagens etnoarqueológicas a partir da comparação com dados de comportamentos de populações vivas em relação aos seus objetos de cultura material. A esse respeito, a compreensão das etapas de produção tradicional de tijolos, em um primeiro momento, auxilia na produção de hipóteses e inferências de ações e resultados materiais no caso do estudo dos tijolos arqueológicos.

4.3 ETAPAS DA PRODUÇÃO DE TIJOLOS: CADEIA OPERATÓRIA HIPOTÉTICA

Para o estudo arqueológico dos tijolos sob o aspecto das suas características ou atributos superficiais, formais e tecnológicos (RENFREW, BAHN, 2011), é necessário o conhecimento das etapas de produção dos mesmos, quer seja sob o aspecto de uma síntese de ações sequenciais necessárias (cadeia operatória) e mais ou menos comuns encontradas em contextos produtivos hipotéticos. Podem ser respondidas questões gerais ou específicas sobre o subsistema tecnológico pesquisado. Ilustrações europeias do séc. XVII podem oferecer parâmetros aproximados dos métodos e técnicas da confecção de tijolos antigos.

A experimentação arqueológica também pode oferecer dados para a compreensão do uso de matérias primas que são o produto da atividade humana, como o caso dos artefatos cerâmicos,

³⁹ Atualmente, a *Olaria Spina Ltda –EPP*, em São Paulo, produz tijolos comuns em sete tipos, nas cores branco, palha, salmão, vermelho, mesclados ou requeimados, no tamanho padrão de 22,5 x 10,5 x 5 cm e com 2,1kg (pós queima). Os coloniais produzidos por esta empresa são classificados do mesmo modo e apresentam tamanho padrão de 28,5 x 13 x 7 cm, peso de 4,1kg. Ambos os grupos de tijolos possuem carimbo com marca, com a opção de bases lisas. Outra empresa de cerâmica, a *Tijolos Especiais*, também em SP, produz tijolos comuns (com carimbo e marca) no tamanho padrão de 19,5 x 9,5 x 4,5 cm, tijolos médios de tamanho 24 x 12,5 x 6,5 cm e tijolos coloniais de tamanho padrão 28,5 x 13,5 x 7,5 cm.

que podem demandar tecnologias específicas do uso do fogo. Nesse caso, o corpo humano é o vetor das cadeias de fabricação de objetos e é objeto de uma antropologia das técnicas ou da tecnologia, na busca pela interpretação dos comportamentos técnicos dos seres humanos modernos (GALHARDO et al, 2015). A partir da análise dos atributos dos artefatos cerâmicos, como os tijolos, é possível, com o auxílio de hipóteses sobre a cadeia produtiva, interpretar a produção material recuperada nos sítios arqueológicos.

Portanto, a compreensão do funcionamento da cadeia operatória colonial (contexto sistêmico ou de vida) pode contar com: a) uso de dados iconográficos e históricos genéricos ou específicos do grupo estudado; b) modelos de mecanismos de fabricação de tijolos obtidos por bibliografia; c) modelo construído a partir da observação de práticas tradicionais da fabricação de tijolos (analogia etnográfica); e d) o estudo dos atributos superficiais, formais e tecnológicos encontrados nos artefatos em análise. Uma aproximação *indireta* por meio do uso de modelos etnográficos (antropológicos) de cadeias operatórias atuais é absolutamente válida em estudos técnicos e tipológicos de artefatos arqueológicos (RENFREW , BAHN, 2011), conquanto auxiliem efetivamente na resolução de problemas e verificação das hipóteses formuladas.

O mecanismo de funcionamento da cadeia operatória (dentro do subsistema tecnológico) inclui a relação intrínseca e orgânica entre conhecimento, método e técnica, estratégias, escolhas e necessidades em um contexto espacial e temporal. Um sistema técnico possui a interação entre elementos que intervêm em uma técnica; entre diversas técnicas empregadas por uma sociedade (sistema técnico); e entre o sistema técnico e outros subsistemas do sistema sociocultural como um todo. A reconstrução de uma cadeia operatória arqueológica específica demanda o conhecimento das marcas e remodelações presentes no artefato que indiquem precisamente as formas da sua produção, isto é, o modo como foram manufaturados (GALHARDO et al, 2015).

Conforme Renfrew e Bahn (2011), é tarefa do arqueólogo fazer a reconstrução da sequência das fases de manufatura dos objetos de cultura material recuperados de sítios arqueológicos, a cadeia operatória ou *chaîne opératoire*. Um *esquema técnico* inclui *fases*, *sequencias ordenadas*, *operações* e *gestos* relacionados entre si. Esses componentes da cadeia operatória para tijolos de argila queimada foram descritos por Gurcke (1987) e Araújo (2015), embora não com esses termos, citados por Renfrew e Bahn (2011).

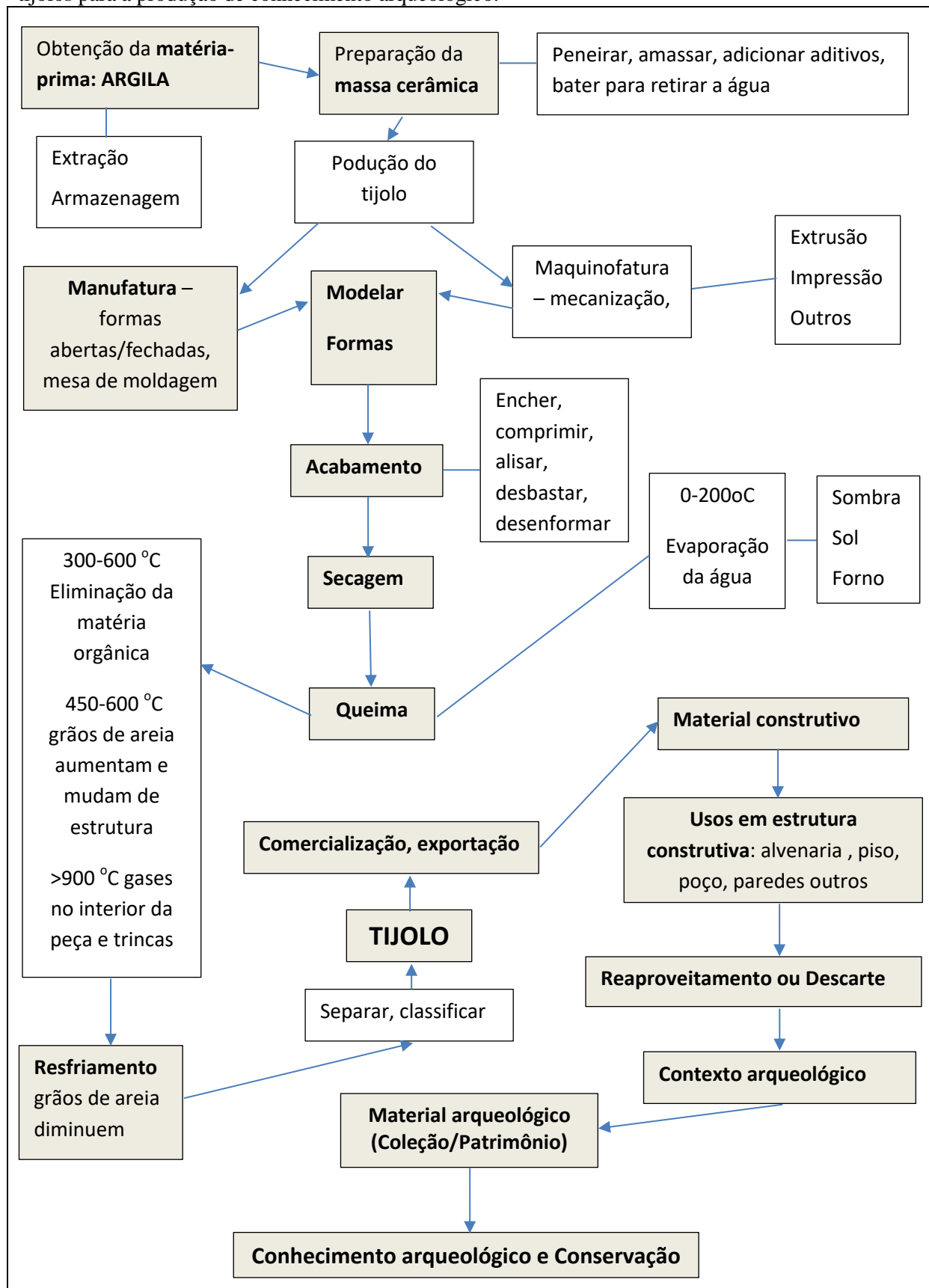
Desse modo, as questões sobre a fabricação de tijolos, obtidas de estudos de cadeias operatórias dos mesmos, devem esclarecer a respeito de: a) quais são os componentes da argila usada (atributo tecnológico); b) como eram produzidos (manualmente, com máquinas); e c) a qual temperatura foram cozidos (temperaturas, tipos de fornos e combustíveis usados). Também incluem-se neste rol: a datação da sua fabricação; datação do seu uso e descarte; origem geográfica do tijolo; componentes da pasta cerâmica após a queima; atributos superficiais (decoração, cor), formais (forma e dimensões); uso específico do tijolo (para poço, chaminé, piso, parede, outras estruturas); valor monetário; rotas de comércio nas quais foram exportados e importados; relações com a documentação histórica disponível que faça referência aos tijolos no período e local do seu uso e descarte; relações com a produção de conhecimento arqueológico, preservação do patrimônio e conservação.

Conforme parâmetros explanados por Gurcke (1987), Meide (1994), Smith (2001), Stuart (2005), Orsel(2006), Matos (2009), Punmiaet al (2014), Araújo (2015), Vogel (2015) e a visita técnica à Olaria São Pedro, em Caruarú, que produz tijolos desde a primeira metade do séc. XX, foi elaborado o Quadro 12, contendo fases, sequencias, operações e gestos relacionados entre si em um esquema técnico produtivo para compreender a forma de produção associada aos tijolos resgatados no Programa Monumenta entre 2006 e 2007 no Recife.

O sistema técnico hipotético, possui sequências que incluem desde a obtenção da matéria prima até o descarte do artefato, sua inclusão no contexto arqueológico e o seu uso para a produção de conhecimento arqueológico, já como bem móvel e patrimônio arqueológico. Nesse esquema, a fase de comercialização do material construtivo inclui a eventual exportação do mesmo, no caso dos tijolos holandeses (possivelmente de Frisia ou Ijssel).

Esse sistema é um recurso metodológico que possui alguns elementos da teoria explanatória (arqueologia, histórica, conservação e arqueometria), da teoria formativa (formação do contexto arqueológico, no caso a partir do descarte do artefato), da teoria formal ou sistemática (todos os elementos do diagrama do sistema da cadeia operatória) e da teoria inferencial (as ações, fases, ações e gestos da cadeia operatória do artefatos que são do contexto sistêmico dos grupos sociais envolvidos na sua produção). Portanto, relaciona todos esses cinco modelos teóricos da arqueologia, porpostos por Araújo (1999).

Quadro 12 - Modelo de etapas da cadeia operatória envolvida na produção, uso, descarte e estudo dos tijolos para a produção de conhecimento arqueológico.



(Fonte: baseado em Gurke, 1987; Meide, 1994, Smith, 2001, Stuart, 2005, Matos, 2009, Araújo, 2015 e Vogel, 2015; visita e acompanhamento dos trabalhos da Olaria São Pedro, Bezerras, PE)

No Quadro 12, a produção do artefato demanda a participação das mãos, do conhecimento e as influências culturais do sistema social envolvido. Os atributos incluem os superficiais (cor) formais (formas, proporções e dimensões) e tecnológicos (matéria prima), em parte presentes nos artefatos arqueológicos e em parte inferidos ou diagnosticados mediante a comparação de dados compatíveis.

Nessa perspectiva, os estudos tecnotipológicos da cultura material mediante a análise das cadeias operatórias das mesmas refere-se à interpretação da dinâmica cultural, de processos de continuidade e mudança culturais pelos contatos interétnicos. Para o arqueólogo, a reconstrução do contexto sistêmico de uma população depende da disponibilidade de dados decodificáveis do contexto arqueológico. Nesse caso, com a presença dos filtros tafonômicos, a cadeia operatória do Quadro acima poderá ser decodificada em alguns níveis de ações ou atributos (por exemplo, a distinção entre objetos manufaturados e fabricados em máquinas, a distinção entre as composições da matéria prima natural ou com aditivos, as dimensões do produto final e a procedência em relação à estrutura construída, quando possível).

Conforme as importantes contribuições de Gurcke (1987) para o estudo dos tijolos e da sua fabricação, sob a perspectiva da arqueologia histórica, a argila é uma matéria prima básica, comumente originária de alterações de rochas sedimentares, usada na manufatura dos tijolos desde muitos séculos atrás. Merece ser tratada detidamente.

Inicialmente, podemos distinguir o barro da argila no seguinte sentido: barro pode ser compreendido como uma argila rica em óxido de ferro, de cor avermelhada ou marrom, que pode ser empregada nas olarias para o fabrico de telhas e tijolos. Também pode ser compreendido, de forma popular, como lama ou uma suspensão de partículas de minerais argilosos na água. Compreendemos aqui, barro como o termo popular para argila. Então, a argila ou barro, retirada da sua fonte natural e sem quaisquer aditivos (antiplástico, óleos ou óxidos) deve distinguir-se da massa ou pasta cerâmica (preparada com adição de antiplástico, óleos, óxidos, peneiração, adição de água, amassamento, decantação). Nesse sentido, a argila usada ao natural constitui-se em “barro de tijolo”⁴⁰, ou argila pronta para fazer tijolo.

A argila – como composto mineral natural - é a principal matéria prima das massas cerâmicas, podendo também ser compreendida como sinônimo da mesma. Entretanto, o termo massa cerâmica compreende a argila processada, não mais no seu estado natural. Mesmo as argilas

⁴⁰ O termo “barro de tijolo” foi empregado pelo proprietário Silas, da Olaria São Pedro, em Pernambuco, visitada em 2016.

naturais (“barro de tijolo”, por exemplo), quando usadas para a produção de tijolos, passam por processos de umidificação, amassamento/pisoteamento, espatulação (com enxada) e mistura, limpeza manual de grãos e acondicionamento à sombra (descanso). Nesses casos, trata-se de uma argila processada, mesmo sem a adição de antiplásticos, constituindo uma *massa cerâmica*. A *massa ou pasta cerâmica* é a argila natural antropicamente preparada. Outro porém: a massa cerâmica é a massa de argila necessariamente queimada (*keramikos* greg. coisa queimada).

As argilas caracterizam-se como solos compostos de minerais, silicatos e alumínio hidratados, que forma, juntamente com a água, uma massa plástica que pode ser moldada, conservando, com coesão, a forma que foi moldada. Seca e endurece com o calor. Conforme suas consistências podem ser muito moles, moles, médias, rijas e duras. Originaram-se há milhões de anos pela decomposição de rochas feldspáticas e pela ação das águas. Os grãos presentes na argila possuem diâmetros máximos de 0.005mm, o que lhes atribui propriedades dominantes: plasticidade e coesão, resistência após a secagem ou queima, impermeabilidade, após a queima e sonoridade ou a qualidade de emitir sons após a queima (CORDEIRO e DÉsir, 2010).

Numerosos materiais com diferentes composições e diversas origens tem sido denominados de argilas e isso dificulta de certo modo a sua definição precisa e comum. Basicamente, para Gurcke (1987, p. 3), existem 2 grandes tipos de depósitos de argila. Os depósitos primários são formados a partir de rochas básicas, alteradas no interior da crosta terrestre pela ação de gases e água quentes e formados no seu lugar de origem. Daí provêm as argilas formadas por processos hidrotermais, comumente misturadas com fragmentos de rochas básicas não alteradas, com baixa plasticidade, grande pureza e alto nível de fusão, normalmente não empregadas no fabrico de tijolos.

Com a erosão, esses depósitos primários são expostos às intempéries atmosféricas e a argila poderá ser carregada pelas águas para os rios, lagos e mar. Como as argilas se movimentam nesse processo, os materiais mais pesados separam-se primeiro, enquanto que as partículas finas continuam nos cursos dos rios, lagos e mar e gradualmente se acumulam em depósitos, formando camadas de argila sedimentar ou secundária. Esses depósitos secundários ou sedimentares formam-se fora do seu lugar de origem, pelo transporte das águas, ventos ou glaciares. São geradas argilas mais finas e plásticas, com menor pureza pelo contato com as

matérias orgânicas vegetais, por exemplo e apresentam nível de fusão baixo, como as argilas vermelhas (GURCKE, 1987).

Para Gurcke (1987), as argilas de depósitos secundários podem ser subdivididas em a) argilas de deposição coluvional, formadas pela deposição de sedimentos no curso de um rio com correnteza fraca; b) argilas glaciais, produzidas pela gradativa ação das geleiras; c) argilas de depósitos lacustres e marinhos, formadas pelas menores partículas de argila depositadas em lagos e mar; d) argilas de depósitos eólicos, cuja deposição depende da dinâmica dos ventos. Esses depósitos variam em extensão, localização geográfica e quanto as suas propriedades, dependendo da sua fonte, condições de deposição, mistura com outros materiais durante o transporte e alterações após a sua deposição.

A argila, compreendida como um componente de origem mineral, é composta, em sua gama de variedades, de pequenas partículas cristalinas de minerais argilosos, como os silicatos de alumínio hidratado. Esses minerais, segundo Gurcke (1987), possuem a forma de planos ou placas deformadas, tubos ou correntes separadas pela água e que atuam como lubrificantes entre os cristais. O mineral argiloso mais comum é a caulinita (com molécula de forma hexagonal). Entretanto, os minerais argilosos constituem somente uma pequena fração da composição do corpo da argila usada na fabricação de tijolos. Esses minerais podem estar misturados com materiais não plásticos, como mica e quartzo, materiais orgânicos e água, suficiente para tornar a argila uma massa plástica.

Em alguns casos, essa mistura ocorre naturalmente, mas uma parte da água e os elementos não plásticos tem sido comumente adicionados para propiciar a consistência desejada da massa cerâmica. No caso desses materiais já se encontrarem misturados naturalmente, sem a intervenção humana, temos o “barro de tijolo” ou “terra de tijolo” (*brick earth*), que possui menos que 10% de argila pura. A esse respeito, a visita à Olaria São Pedro, em Bezeros, PE, propiciou a observação do uso de matéria prima do tipo ideal ou naturalmente adequada ao fabrico de tijolos (o barro de tijolo), proveniente de depósito secundário de rio ou lago local.

Os produtores de tijolos no passado não possuíam consciência (científica moderna) da complexa estrutura química da argila. Entretanto, possuíam conhecimento prático e tradicional sobre como a argila deveria ser trabalhada e como poderia se tornar plástica para compor tijolos duros como as pedras. De acordo com Gurcke (1987), as técnicas de confecção dos tijolos foram baseadas em métodos, com inúmeros erros e acertos, durante muitas

centenas de anos. Ocorrem milhares de variações individuais de tijolos, conforme o clima, a natureza da matéria prima, a experiência do fabricante de tijolos, os equipamentos, o local de fabricação e os tipos de negócios envolvidos.

A esse respeito, para a obtenção de dados observacionais sobre a cadeia produtiva que envolve a manufatura de tijolos, similarmente ao período pré-industrial que caracterizou o Brasil colonial e a Holanda, no século XVII, foi realizada uma pesquisa em campo na cidade de Bezerros, PE, sobre esse processo. A olaria foi sugerida pelo arquiteto Prof Jorge Eduardo Lucena Tinoco⁴¹, professor do CECI-Olinda e especialista em conservação e restauro e técnicas tradicionais de construção.

Para registrar as etapas do processo de manufatura dos tijolos vermelhos em Pernambuco e da matéria prima na olaria, foi aplicado o questionário constante do APÊNDICE A.

A olaria São Pedro, sítio Mulugú, Bezerros, PE, funciona há cerca de 70 anos, desde que o Sr. José Manoel dos Santos, pai do atual proprietário e oleiro, o Sr Hercílio Pedro dos Santos (Cilas), fundou a empresa. Atualmente produz artefatos cerâmicos usados nos processos de conservação e restauro do patrimônio histórico para o Iphan, para obras de restauração de edificações históricas na cidade de Olinda, Florianópolis (SC), Rio de Janeiro, Minas Gerais, Alagoas, em casas coloniais antigas, para o Engenho Monjope (PE), Massangana (PE), Forte de Orange (PE), Forte de Itamaracá (PE), entre outros, para habitações de personalidades, como Ariano Suassuna e os tijolos aparentes do Shopping Itacaruna. A Olaria possui 8 operários, dois fornos, três locais para a confecção e secagem à sombra dos produtos, uma administração e galpão para matéria-prima, além de estradas de escoamento.

O tipo de tijolo produzido é o artesanal, vermelho – modo de produção tradicional. Esta Olaria já foi visitada pelo Iphan-PE há pelo menos 9 anos e continua a prestar serviços na área de conservação e restauro de bens patrimoniais históricos e arqueológicos, providenciando produtos mediante encomendas.

⁴¹ Professor do Centro de Estudos de Conservação Integrada (CECI) de Olinda, PE, comprometido com o bom desenvolvimento da teoria, métodos e técnicas de conservação e restauro de bens edificados do patrimônio histórico e arqueológico de Pernambuco..

Figura 12 - Matéria prima armazenada antes do preparo, junto de barracão para confecção de tijolos



(Fotografia: Maria Oliveira, olaria São Pedro, Bezerros, PE, 2016)

A matéria prima (Figura 12) usada para a confecção dos artefatos cerâmicos produzidos provinha principalmente do próprio sítio Mulugú. Mais recentemente, segundo Cilas, provém do sítio Estaca Branca, também situado em Bezerros, complementando o estoque do barro. Segundo Cilas, o barro não necessita de aditivos, excetuando a água.

O barro para a produção dos tijolos e demais produtos, é preparado a partir da sua obtenção, com a abertura de um buraco com picareta nos arredores do sítio Mulugú. Esse barro provém de profundidades distintas, conforme o uso. O barro mais raso é o massapé, usado para os tijolos. Esse material é seco e carregado em cangalha e caixão no lombo de cavalos. É depositado em um espaço entre o forno e a área de fabricação e umedecido, coberto com plástico, onde fica em descanso de um dia para o outro. Em seguida é cortado com enxada e pisado com os pés, sendo misturado.

Como o barro é “limpo”, não necessita de aditivos, pois que com areia, se tornaria mais fraco, sem liga e friável, segundo Cilas. A presença de qualquer pedrisco pode fraturar a argila, durante a secagem ou durante a queima. Assim a limpeza do barro é feita com a peneiração da matéria prima ainda seca e pulverizada ou durante o amassamento com os pés e na aplicação nas formas, com as mãos e dedos do preparador e fazedor de tijolos, lajotas e telhas (O Sr João, duas mulheres e mais um homem).

Os tipos de tijolos e similares produzidos na Olaria São Pedro, para uso nas obras de restauração de monumentos históricos são, segundo Cilas: *tijoleira* ou *lajota* para uso em pisos (30 x 15 x 2,5cm, onde os blocos antigos possuem 3,5 cm de altura); 20 x 20 x 2,5cm; 25 x 12,5 x 2,5 cm (*lajotinha*); 30 x 30 x 2,5cm; 25 x 25 x 2,5cm; 10 x 10 x 2,5cm; 30 x 15 x

3,5 cm (exceção); *tijolo manual*: 20 x 10 x 5 cm (padrão, usado para paredes e churrasqueiras, é queimado no pé do forno); 20 x 10 x 6cm; 30 x 12 x 7 cm (para uma pilastra de casa antiga em São Miguel dos Milagres, em Alagoas); 40 x 26 x 8 cm (usado no Engenho Monjope, PE, com 15,4kg após a queima, 40 dias de secagem em dias mais frios); *casquilho* (revestimento para embrechar a parede, tijolo a vista): 20 x 5 x 1,5cm; *lajotão* (para fornos de padarias e pisos): 40 x 40 x 3,5cm; *tijolo casa de farinha*: 50 x 30 x 2 cm; *telha*: 58 x 19 x 13cm e 57 x 19 x 16 cm (Engenho Monjope, PE).

Diariamente a Olaria São Pedro produz cerca de 400 lajotas (pedras) e de 900 a 1000 tijolos. A feitura dessas peças cerâmicas conta com o uso de formas de madeira (para 2 tijolos, com 21 x 10,5 x 5cm; para 1 lajota de 30 x 30cm e para 4 lajotinhas, de 25,5 x 12,5 x 2,5cm). O uso do forno é fundamental nesse processo produtivo (Figura 13).

Figura 13 - Forno de queima de tijolos, telhas e demais produtos cerâmicos: 1 – vista anterior do forno, com área lateral de depósito e de lenha (abertura da fornalha anterior); 2– vista lateral do forno, com paredes de sustentação (abertura da fornalha posterior); 3 – vista da fornalha anterior, com cinzeiro para retirada das cinzas, fechado com tijolos



1



2



3

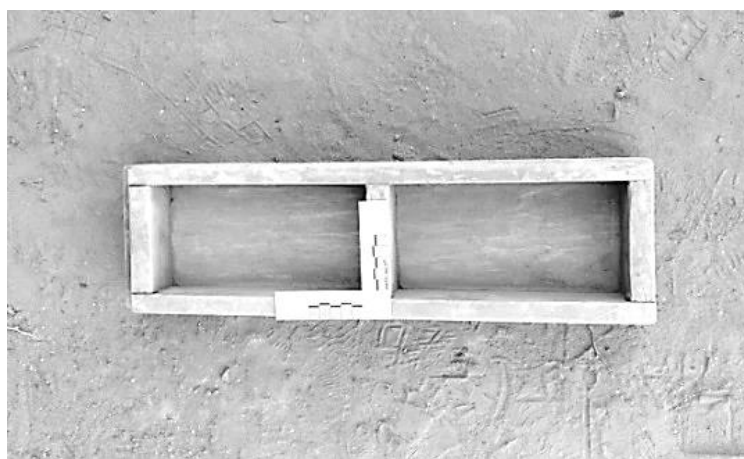
(Fotografia: Maria Oliveira, olaria São Pedro, PE, 2016)

Para a confecção manual dos tijolos e lajotas, são empregadas formas em grade ou fechadas em um lado (caixa). Estas são isoladas com areia ou água. No caso da grade, esta é imersa na água para não grudar no barro. A forma em caixa é isolada com areia para evitar que a massa da argila grude na mesma. Nos dois casos, o barro preparado é atirado no interior da forma após o isolamento (água ou areia) e amassado e empurrado de modo a preencher a mesma.

Com as mãos molhadas, o preparador dos tijolos e lajotas alisa a massa. Sempre uma bacia com água está presente. Após esse procedimento, o excesso é retirado com o badoque (no caso dos tijolos) ou com uma paleta de madeira para raspar o excesso de massa (no caso da tijoleira e similares de pequena espessura). Percebe-se que os artefatos de pequena espessura possuem o excesso de massa retirado com paleta (espátula/esteca/lâmina de madeira). Uma vez preenchida a forma, o conteúdo moldado é deitado em uma superfície e liberado da mesma com cuidado.

A superfície deve ser porosa e arenosa para não grudar no tijolo ou lajota. Os tijolos e lajotas são deixados a secar na sombra por 3 dias e depois são levantados. Após o 8º dia, são levados ao forno e montados em camadas para a queima. Trabalham na confecção dos tijolos comuns (manuais) uma mulher e dois homens (um para tijolos e outro para lajotas). O horário segue das 5:30 às 15:00, de segunda a sexta-feira.

Figura 14 - Modelo de forma em caixa dupla para a moldagem de tijolos tradicionais

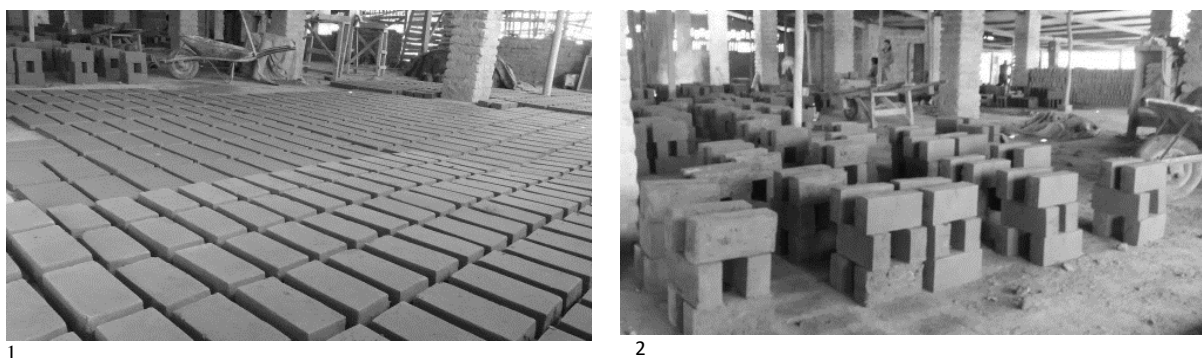


(Fotografia: Maria Oliveira, olaria S. Pedro, Bezerros, PE, 2016).

O forno principal, em uso, possui 6 m de comprimento, 3 m de largura e 7 m de altura (Figura 13). Compõe-se de uma estrutura de tijolos queimados unidos com areia e barro, um forro de metal, duas bocas de alimentação com cinzeiros, uma área de armazenamento lateral, uma piscina de água, nos fundos, para preparo do barro. As paredes principais, do núcleo

retangular do forno possuem 60cm de espessura e 7 mãos de força (muros de arrimo triangulares, para sustentação). A temperatura medida do lado de fora do forno acusou de 280 a 300° C. Os cinzeiros são aberturas na base da boca de cada fornalha para o recolhimento das cinzas. São áreas abertas e fechadas com tijolos livres para a retirada dos restos da madeira queimada e cinzas.

Figura 15 - Etapas de secagem dos produtos cerâmicos à sombra: 1 – lajotas; 2 – telhas; 3 – tijolos cerâmicos tradicionais; 4 – disposição final dos tijolos antes da secagem ao sol e no forno



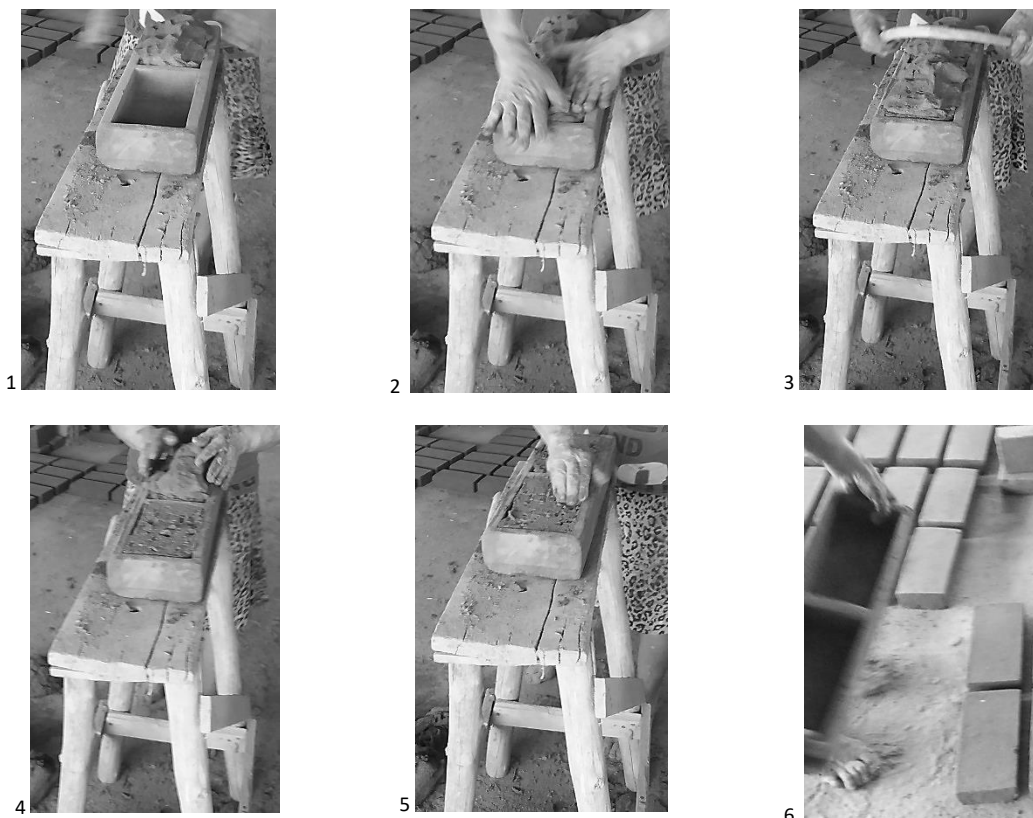
(Fotografia: Maria Oliveira, na olaria S. Pedro, Bezerros, PE, 2016).

Os tijolos são dispostos logo acima do forno, completando 1,30 m de altura em tijolos. Sobre eles são dispostas as lajotas. Após são dispostas as telhas e depois mais tijolos. Esses produtos secos são dispostos através de uma única porta lateral no forno, a cerca de 1,30 m do solo. Após o enchimento do forno, esta porta é lacrada com tijolos crus ou parcialmente cozidos (reaproveitados sempre) e barro.

Os defeitos que podem aparecer nos tijolos são as rachaduras pelos desníveis no terreno que serve como base para a deposição dos tijolos úmidos e a sua secagem à sombra; trincas pela presença de sujidades na argila, que comprime com a secagem; trincas durante a queima (20 a 30 de 1000 telhas, p. ex. sofrem trincas). As lajotas também sofrem trincas. Os tijolos comuns, manuais, são mais resistentes ao calor e sofrem poucas alterações. O fogo deve estar sempre controlado durante o período de queima no forno. Cada fornada produz cerca de 10.000 tijolos, 3.500 a 4.000 lajotas e 1.700 telhas.

Os produtos danificados durante a produção e secagem (Figura 15), são novamente reprocessados como matéria prima. Os produtos danificados após a queima, no caso de tijolos e lajotas, são doados.

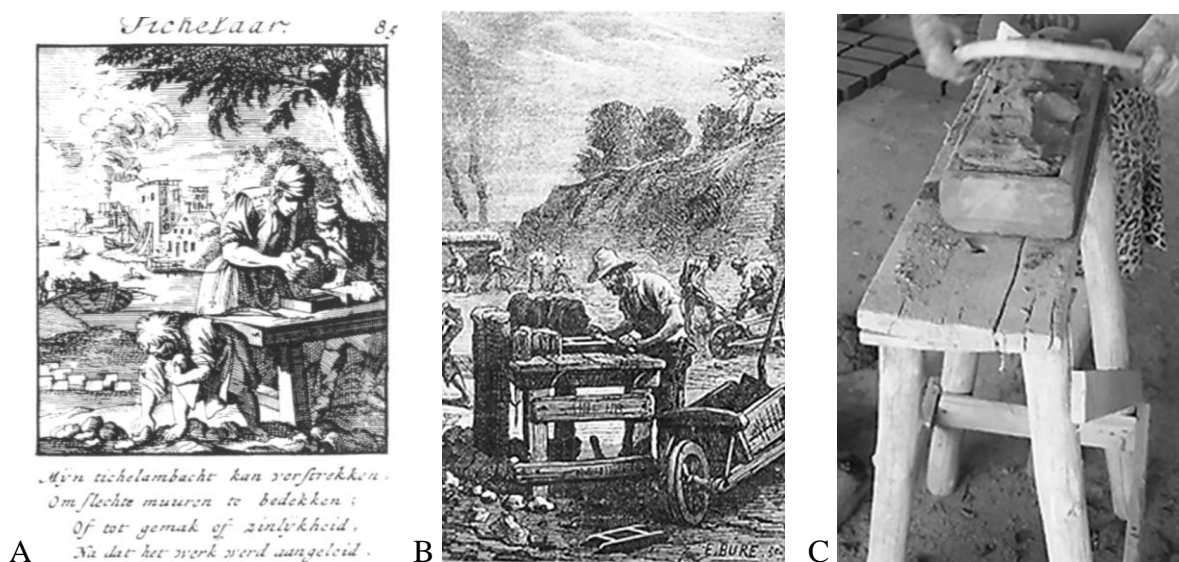
Figura 16 - Etapas de manufatura de tijolo cerâmico tradicional com molde duplo fechado em uma das bases, sobre mesa de moldagem: 1 – deposição da argila no molde já isolado com areia; 2 – compressão da argila no molde para retirada de bolhas e irregularidades; 3 – corte da argila sobressalente com arame (botoque); 4 – retirada do excesso da argila cortada; 5 – alisamento manual da superfície e retirada de imperfeições; 6 – desenforme dos tijolos para secagem em piso arenoso, à sombra. Essas etapas foram realizadas por uma operária da olaria.



(Fotografia: Maria Oliveira, na olaria S. Pedro, Bezerros, PE, 2016).

Observa-se que o uso das mesas para trabalho de moldagem de tijolos (Figuras 16 e 17) ocorre tanto nesta olaria de S. Pedro, quanto ocorreu nas olarias holandesas dos séculos XVII e XIX. As telhas também são produzidas sobre mesa de apoio, sempre na altura do agente da manufatura. A oleira posiciona-se de pé junto à mesa e com um botoque (vara curva de metal ou ferro com um fio cortante, comumente de metal) ou uma esteca ou espátula de madeira. A face cortada irá apresentar sinais de corte com escorregamento de grãos de areia e resíduos da argila e será diferente da textura superficial da base que ficou em contato com a superfície da caixa de molde, impermeabilizada com uma fina camada de areia. Entretanto, a posição na qual o tijolo é arremessado da forma para a secagem, faz com que a maior parte dos sinais de corte seja ocultada pela compressão na superfície de secagem, em terra batida, arenosa ou argilosa, que pode apresentar resíduos diversos (pedregulhos, vegetais, insetos, entre outros).

Figura 17 - Manufatura de tijolos na Holanda e Pernambuco nos séculos XVII, XIX e XXI: A - Aguaforte de Luyken, para Menschelyke Bezigheden (Amsterdam, 1694), mostrando um homem fazendo tijolos; B – detalhe de gravura de uma olaria no rio Ijssel, Holanda, séc. XIX, onde um oleiro confecciona tijolos sobre uma mesa ; C – fotografia de detalhe da manufatura de tijolo tradicional na olaria São Pedro, Bezerras, PE, 2016, onde uma oleira produz tijolo sobre uma mesa.



(Fontes: A, Janse, 1989; B, Lintsen, 1993, p.250; C, Maria Oliveira, olaria S. Pedro, PE, 2016)

O isolamento das superfícies, quer de madeira, para a moldagem dos tijolos e lajotas, quer de metal e madeira, para as telhas ou nos pisos para secagem à sombra, sempre é feito com areia. A água – umedecimento – é empregado para as formas de madeira vazadas, comumente empregadas nas lajotas (tijolos de piso).

A secagem implica na exposição dos artefatos cerâmicos úmidos, recém desenformados, ao ar, em três momentos: a) na sombra, em ambiente coberto; b) no sol; c) no forno, a baixa temperatura. Essas etapas são preliminares à queima ou cozimento final. Durante esse processo de secagem podem ocorrer: 1 – marcas de animais, como pegadas e arranhões, 2 – trincas, pela presença de grãos de quartzo (ou outros) grandes no meio da massa cerâmica, 3 – trincas, quebras ou fissuras pelo desnivelamento da superfície de secagem e a reacomodação do produto sobre a mesma, 4 – marcas por contato com o agente da manufatura (de dedos, compressões leves) ou estruturas eventualmente próximas e o próprio relevo irregular da superfície de secagem durante e após a retirada do produto da sua forma. Note-se que as marcas ocorrem antes e durante a secagem preliminar.

Durante a queima final, outros sinais podem aparecer: 1 – retração volumétrica e mudança com alteração cromática e de dureza; 2 – mudança geral de cor (conforme os óxidos e

elementos presentes), conforme a temperatura; 3 – impregnação de carbono, conforme o tipo de queima na região do forno; 4 – fissuras, rupturas com desprendimento de superfície (presença de grãos de quartzo ou caulinita no interior da peça); 5 – trincas e quebras (por contato, peso ou outros elementos presentes na massa – sujidades); 6 – sinais de queima incompleta, notada pela cor, dureza, volume (em relação as peças queimadas completamente) e susceptibilidade à desagregação pela ação da água; 7 – arranhões e esfoliamentos superficiais por contato, transporte e outros.

O processo de manufatura de tijolos ao longo do tempo possui mudanças e continuidades. As mudanças mais acentuadas ocorrem mediante a mecanização desses processos, que resulta na elaboração de produtos com sinais específicos desse processo tecnológico mecânico. No caso das cerâmicas tradicionais, como as produzidas na olaria São Pedro, em Bezerros, Pernambuco, há mais de 70 anos, existem permanências nos tipos de instrumentos e materiais: a presença de mesa para moldagem de tijolos, as formas de madeira (vazadas ou com uma das bases fechadas – forma fechada), uso da areia e da água como desmoldante e isolamento das superfícies.

Na Holanda, os tijolos possuíam características próprias, como descreve Clarke (1868, p. 47, 48). Os holandeses faziam um uso bastante extensivo de vários tipos de tijolos. Estes eram usados para calçadas, caminhos, ruas, estradas e a pavimentação de estações ferroviárias na era industrial, assim como para a construção comum e os fornos. Os tijolos para pavimentação conhecidos no séc. XIX como *clínquer* ou *clinkers*, bem duros, foram fabricados na vila de Moor, há cerca de duas milhas de Gouda, no sul da Holanda. As fontes de matéria prima para tijolos situavam-se nas margens do rio IJssel (Yssel), incluindo o barro depositado pelo rio nas suas margens e no fundo. A lama do Haarlem Meer era coletada em barcos, bem como a areia, de textura fina e cor acinzentada, coletada nas margens do rio Maes. Da mistura dessa lama com a areia era feita a massa de argila para a confecção dos tijolos. Aqueles usados na pavimentação medem geralmente cerca de 15,24cm de comprimento, 10,16 cm de largura e 2,54cm de altura. Os de tipo holandês, fabricados na Inglaterra, possuem 15,24cm x 7,62cm x 2,54cm. Os tijolos usados em casas e os azulejos provém de Utrecht e são feitos de barro de tijolo (natural, sem aditivos). Estes possuem aproximadamente 22,86cm x 10,16cm x 5,8cm.

Para Clarke (1868, p. 48), o forno de queima de tijolos na Holanda era preenchido com uma quantidade suficiente de turfa proveniente de Frísia (ou província de *Friesland*), introduzidas

por uma das chaminés abertas. A queima dura cerca de 4 a 20 horas e deixa poucas cinzas, estando o forno alimentado a cada 2 horas em locais estratégicos do mesmo que necessitam de fogo. O forno de queima de tijolos pode ser mantido aceso por cerca de três a seis semanas, dependendo do clima e do tamanho dos tijolos. Para os clinkers, em 15 dias a queima está finalizada. A queima elevada pode causar o rebaixamento de massas de tijolos em alguns lugares no forno, indicando que ali os tijolos sofreram maior fusão de compostos metálicos e de quartzo e sílica e consequente redução do seu volume. Essas considerações de Clarke (1868) sobre a manufatura dos tijolos holandeses são referentes aqueles produzidos no século XIX.

Quanto ao material básico das argilas, este é a *caulinita*, caracterizada pela fórmula $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, compreendendo 40% de óxido de alumínio, 46% de óxido de silício e 14% de água (CORDEIRO e DÉSIK, 2010), formada por um silicato de alumínio hidratado ou alumina hidratada (PUNMIA et al., 2014). Segundo Fortes e Traviesio (2008), também pode apresentar a fórmula $\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5 \cdot (\text{OH})_4$. Quanto aos tipos de argilas⁴², temos:

- a) As bolas de barro (*ball clay*), que são cauliníticas (50% a 80% de caulinita)⁴³;
- b) As argilas vitrificáveis (teor de 6% de óxido de ferro – Fe_2O_3) e fundentes calcários e alcalinos que vitrificam a 1200oC a 1300oC. São argilas plásticas;
- c) As argilas fusíveis, que possuem óxidos fundentes e fundem abaixo de 1200oC.

As massas cerâmicas usadas para a confecção de tijolos, no âmbito da engenharia de materiais, possuem os seguintes componentes: sílica (areia) - 50% a 60% por peso; alumina (argila) - 20% a 30% por peso; cal - 2 a 5% , por peso; óxido de ferro - $\leq 7\%$ por peso e magnésio - menos de 1% por peso. A análise de tijolos demanda o exame de pelo menos esses elementos, quanto de outros acrescentados ou naturais, podendo funcionar em conjunto para a identificação das fontes de matérias-primas. Convém examinar quantitativamente a presença de carbono (C), oxigênio (O), magnésio (Mg), alumínio (Al), silício (Si), cálcio (Ca) e ferro (Fe), segundo Punmia et al (2004).

⁴² Ver Técnica. Arte em Cerâmica: artesanato. São Paulo: CMDMC. Centro Multidisciplinar para o Desenvolvimento de Materiais Cerâmicos./ (LIEC-UNESP/UFScar/IPEN/CBDF/ FAPESP)/CEPID. Disponível em: <http://www.cmdmc.com.br>. Acesso em 12 dez. 2016.

⁴³ Essa argila ainda contém montmorilonita [$\text{Al}_{1,67}\text{Mg}_{0,93}\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_4$] e illita (que contém mais Al que a montmorilonita), resíduos de quartzo (SiO_2), mica, pequenas quantidades de ferro e substâncias orgânicas. São usadas para a produção de cerâmicas brancas.

A sílica, segundo Punmia et al. (2004), está presente livre, como areia, ou em combinação como silicato de alumina. Previne a quebra, encolhimento e deformação do tijolo cru. Devido a sua presença, o tijolo pode manter a sua textura uniforme. A sílica é infusível, exceto em temperaturas muito elevadas. A presença de sílica na proporção adequada produz dureza, resistência ao calor e durabilidade, mas o seu excesso destrói a coesão entre as partículas e o tijolo torna-se friável.

Para Punmia et al (2004), a alumina é o principal constituinte de todos os tipos de argila. É um composto mineral finamente granulado, plástico quando umedecido e é capaz de ser moldado em qualquer forma. Na secagem, perde sua plasticidade e torna-se rígido. A queima do tijolo provoca a fusão de seus constituintes, tornando-a homogênea, mais dura e forte. Quando a alumina está presente em excesso, com quantidade inadequada de areia, o tijolo cru encolhe, aparecem fissuras e deformações durante a secagem e torna-se muito duro quando queimado.

Pequena quantidade de cal é desejável nas massas cerâmicas para a confecção de tijolos (PUNMIA et al, 2004). Esse componente deve estar presente em um estado de pó muito fino, pois em partículas maiores, pode causar descamação no tijolo. Possui a capacidade de reduzir o encolhimento do tijolo durante a secagem e atua em fluxo durante o processo de queima, permitindo que as partículas de sílica se fusionem e assim sejam ligadas as demais partículas do tijolo em conjunto. A presença de pedaços de cal não hidratada pode causar defeitos nas paredes dos tijolos, denominados “lime pops”. Isso ocorre quando a cal que está na massa cerâmica queimada fica próxima da superfície e hidrata, expandindo-se e fraturando a superfície do tijolo, causando rupturas setorizadas, com desprendimento de argila da superfície. Isso pode ocorrer, também, com partículas maiores de manganês.

Assim como a cal, o óxido de ferro atua como um fluxo, permitindo que a sílica derreta durante a queima e ligue as partículas do tijolo, dando dureza e força. A cor do tijolo, variando de amarelo claro a vermelho, depende do conteúdo de óxidos de ferro. A cor aumenta em intensidade com o aumento do teor de ferro na argila. Em excesso de 5 a 7%, o óxido de ferro vermelho se converte em óxido preto durante a queima, que ao combinar com sílica produz a cor marrom escuro ou cor azul escuro, o que não é bom. Também, uma pequena quantidade de magnésio presente na massa cerâmica tingem de amarelo e diminui o encolhimento do tijolo. Quando o magnésio está presente em excesso na massa cerâmica, causa a desintegração do tijolo (PUNMIA et al, 2004).

Punmia et al (2004) propuseram uma classificação de categorias para as massa cerâmicas usadas em tijolos, a saber: I - massa argilosa, macia ou arenosa; II – massa calcária, magra, granulosa; III – massa plástica, gorda ou pura. Temos a seguinte composição básica (Quadro 13) para essas três categorias de argilas:

Quadro 13 - Composição genérica dos minerais das três categorias básicas de argilas usadas para manufatura de tijolos.

Composição das categorias de argilas usadas para confecção de tijolos						
Tipo de argila	Componentes					
	Alumina	Sílica	Cal e magnésio	Óxido de ferro	Matéria orgânica	Álcalis
I – argilosa, macia, arenosa	27%	66%	1%	1%	5%	-
II – magra, granulosa, calcária	10%	35%	48%	3%	-	4%
III – plástica, gorda, pura	34%	50%	6%	8%	2%	-

Fonte: Adaptado de Punmia et al. (2004, p. 35).

Nas argilas do tipo I, a sílica na forma de areia previne as quebras, o encolhimento e a deformação do tijolo. A presença de cal e magnésio atua como fluxo para ajudar na fusão da areia no meio das demais partículas, aumentando a resistência e dureza do tijolo. Nas argilas do tipo II, existe considerável quantidade de cal em forma de giz ou grés. Possuem pouco colóide, sendo porosas e quebradiças. As argilas do tipo III podem sofrer quebras, retração e deformação volumétrica durante a secagem (PUNMIA et al, 2004).

Entre os constituintes nocivos das massas cerâmicas dos tijolos de argila, segundo Punmia et al (2004), temos:

- a) presença de seixos e cascalho, que durante a queima da massa cerâmica, causam quebras e rompimentos no tijolo, fragilizando-o;
- b) vegetação e matéria orgânica, que presente pode auxiliar na queima da argila, mas os gases gerados pela queima dessas matérias carbonosas geradas devem ser eliminados durante o cozimento do tijolo, pois causam pressão e possíveis danos ao mesmo;
- c) álcalis, soda e potássio, diminuem o ponto de fusão da argila, favorecem o aumento da capacidade higroscópica e a formação de eflorescências, sendo prejudiciais;

- d) partículas grandes de cal, podem causar quebras e desprendimentos na superfície da massa cerâmica. Nesse caso, o calcário, a areia e a matéria orgânica podem resultar em trincas, poros e escurecimento no centro da massa cerâmica após a queima em baixa temperatura;
- e) pirita de ferro, quando presente, decompõe, oxida e cristaliza no tijolo;
- f) sulfato de sódio com mais ou menos carbonato de sódio ou cloreto de sódio, é inadequado para a fabricação de tijolos.

Quanto à composição mecânica das massa cerâmicas para tijolos, Punmia et al (2004) classificam como adequadas aquelas que possuem de 20 a 35% de argila, 20 a 35% de silte⁴⁴ e 35 a 45% de areia. A composição química básica mais apropriada para evitar danos durante a secagem e queima dos tijolos inclui:

- a) Sílica, dióxido de silício (SiO_2): não menos que 60%, podendo ocorrer de 40% a 80%;
- b) Alumina, óxido de alumínio (Al_2O_3): não menos que 15%, podendo ocorrer de 10% a 40%;
- c) Óxido de ferro III – férrico (Fe_2O_3): não menos que 3%, podendo alcançar até 7%;
- d) Cal, carbonato de cálcio (CaO ou $CaCO_3$): não menos que 3%, podendo alcançar até 10%;
- e) Magnesia, carbonato de magnésio (MgO ou $MgCO_3$): não menos que 3%, podendo chegar a 1%;
- f) Álcalis, material fundente derivado de óxidos de potássio e sódio ($K_2O + Na_2O$): não mais que 4%, podendo ser encontrada a 10%;
- g) Solúveis em água: não mais que 1%
- h) Perda de ignição: não mais que 7%

O uso da difratometria de raios X, por meio de difratogramas com compostos químicos, pode indicar a composição das argilas, como a caulinita, illita (mineral de argila do grupo das micas) e quartzo. Assim, a composição química do solo argiloso pode variar. Em média, temos os compostos dos óxidos nas seguintes proporções (teor em % de massa): SiO_2 (45,5%), Al_2O_3 (29,5%), Fe_2O_3 (3,1%), CaO (0,3%), N_2O (0,1%), K_2O (0,6%), MgO (0,6%), SO_3 (0,2%) e perda ao fogo de 17,2% de massa (CORDEIRO, DÉsir, 2010).

⁴⁴ Fragmentos de rochas ou partículas detríticas menores do que um grão de areia fino, e que entram na composição dos solos. Segundo a NBR 6502/1995 (Rochas e solos) da ABNT, trata-se de solo que apresenta baixa ou nenhuma plasticidade e exibe baixa resistência quando seco ao ar. As propriedades dominantes de um determinado solo são devidas à partes constituídas pela fração silte

A manufatura dos tijolos maciços envolve as etapas seguintes, segundo Punmia et al (2004): a) Preparação da massa cerâmica; b) Moldagem dos tijolos; c) Secagem dos tijolos moldados; e d) Queima dos tijolos secos. Os tijolos queimados podem apresentar marcas deixadas durante as etapas anteriores à queima e posteriores à mesma. Nesse sentido, a observação das ocorrências antes e após a queima podem indicar as alterações antes e após a deposição dos tijolos no contexto arqueológico e assemelham-se aos n-transforms e c-transforms descritos por Shiffer (1987).

A massa cerâmica ou barro para a confecção de tijolos (PUNMIA et al, 2004) demanda as etapas sucessivas (ideais) de: a) retirar as sujidades de um terreno que contém o solo a ser utilizado 150 a 250mm); b) escavar (0,6 a 1,2m); c) limpeza e pulverização da argila e seus componentes; d) dissolver na água para decantar, aumentando a plasticidade e resistência da massa e facilitando a limpeza de matéria orgânica; e) misturar, com acréscimo de água e nova limpeza de partículas e fragmentos maiores; f) amassar, tornando a massa cerâmica homogênea, com a plasticidade necessária para o preparo dos tijolos e eventual acréscimo de *chamote* (resíduo cerâmico queimado) e outros componentes.

Com a queima, as características físicas e químicas das argilas sofrem mudanças pela ação do calor. Fisicamente ocorrem variações de dureza, resistência, densidade, plasticidade, condutibilidade térmica e elétrica e textura. Quimicamente, as argilas desidratam, seguidas da decomposição e formação de novos compostos (PUNMIA et al, 2004).

Quanto à temperatura de queima, esta determina a transformação química e física das massas cerâmicas. Em Matos (2009), foram apresentadas, em resumo, as seguintes transformações, acompanhadas de mudanças na coloração dos tijolos:

- a) A água presente na massa cerâmica evapora em sua maioria entre 110 e 400 °C;
- b) A água (H₂O) é eliminada e a argila modifica-se em metacaolim e perde a sua estrutura cristalina entre 450 °C e 700 °C;
- c) Ocorre perda de água de constituição da massa, combustão da matéria orgânica, decomposição da pirita (dissulfeto de ferro - FeS₂ em óxido de ferro - Fe₂O₃, cor), decomposição dos hidróxidos e transformação alotrópica do quartzo (573 °C), no intervalo entre 600 a 800 °C;
- d) O metacaolim é transformado em alumina gama entre 700 °C e 830 °C;

- e) Ocorre a calcinação dos carbonetos em óxidos e a decomposição dos sulfetos entre 800 e 950 °C;
- f) Ocorre a vitrificação (pela fusão) da sílica e feldspatos que fundem os demais elementos da argila, aumentando a dureza, resistência e compactação da pasta cerâmica;
- g) A alumina modifica-se em mulita até 1050 °C
- h) A cor torna-se mais vermelha, conforme a composição de óxido de ferro (de 1,5% a 2%) na massa cerâmica, até 1150 °C.

Entretanto, a cor dos tijolos depende muito da composição da argila e das condições climáticas durante o processo da queima. Esse atributo superficial do tijolo pode estar associado à proporção de óxidos metálicos contidos na argila. Nesse sentido, tijolos de cor vermelha apresentam proporção de óxido de ferro III (Fe_2O_3) de 5 a 10% do volume total; tijolos amarelos possuem de 3 a 10% de dióxido de titânio (TiO_2) e tijolos marrons apresentam de 0,5 a 4% de dióxido de manganês (MnO_2). Antimônio e titânio estão associados a cor amarela nas argilas depois da queima⁴⁵.

A imensa variação de composição química das matérias primas argilosas denota concentrações percentuais por vezes diferentes destas para a cor produzida com o cozimento do tijolo. Os percentuais de Fe_2O_3 (óxido de ferro III – férrico) podem variar de 3% a 10% (proporção do teor em % de massa total) e estão associados à cor vermelha da massa cerâmica.

Quanto as argamassas presentes em estruturas de alvenaria em sítios arqueológicos históricos, estas podem ser estudadas para a obtenção de dados sobre as suas características e composição química e física. Entre estes dados estão a relação água/ligante original, da taxa de secagem, método de mistura e aplicação, tipos de agregados utilizados na mistura (calcário) e reutilização de argamassa.

A presença de cal ou cimento, ou uma proporção significativa de argila ou marga (argila com carbonato de cálcio) na argamassa pode ser observada com uso de lupa (10x). Entretanto, uma análise mais complexa pode ser efetuada na argamassa, com uso da técnica de difração de raios X, que poderá auxiliar na identificação dos elementos componentes da mesma. O processo envolve a coleta de 1 ou 2 fragmentos de argamassa (40 a 50g) em pelo menos três

⁴⁵ Ver Part I Traditionally manufactured clay bricks: characterization and NDT (s. a.).

regiões da estrutura de alvenaria, quando possível. As amostras devem ser rigorosamente rotuladas e identificadas quanto à procedência.

A datação de argamassas constitui outro recurso, ainda em experimentação e que deve ser empregado em conjunto com outros indicadores cronológicos (documentos históricos), para a identificação dos produtores dos tijolos e da manufatura da argamassa, por exemplo⁴⁶. A data de um tijolo pode não coincidir necessariamente com a argamassa aderida a ele. Esta pode oferecer a cronologia da construção com maior êxito, considerando que tijolos são produtos reaproveitáveis.

Nos tijolos, elas podem indicar que este apresenta sinais de uso para a construção de estruturas diversas (pavimentos, paredes, alicerces, escadas, pisos, poços, paredes de sustentação, falsas cantarias, entre outros). A presença de camadas distintas de argamassas podem indicar o reuso do tijolo em dois momentos (p. ex. de tijolos de demolição).

⁴⁶ Ver <http://www.buffaloah.com/a/DCTNRY/mat/brk/vogel/#Classification>

5 MATERIAIS, MÉTODOS E TÉCNICAS PARA O ESTUDO DOS TIJOLOS DO PROGRAMA MONUMENTA, BAIRRO DO RECIFE

Entre os métodos de escavação descritos por Renfrew e Bahn (2011), estão a recuperação, registro da evidência e o tratamento e classificação. Segundo estes autores, o processo de limpeza dos materiais arqueológicos deve considerar a presença de outras evidências que não podem ser retiradas sem antes formarem amostras como restos de matérias primas processadas e alimentos, por exemplo, presentes na cerâmica e em artefatos líticos. No caso dos tijolos, as argamassas são evidências de uso e podem propiciar a datação de uma estrutura e a técnica da sua construção.

Uma vez limpos, segundo esses autores, os tijolos necessitam de um estudo tipológico onde são selecionados e classificados, conforme categorias gerais, seus grupos ou subcategorias. Essa classificação pode ser feita considerando-se três tipos de características ou atributos de análise: a) atributos superficiais (cor e decoração, por exemplo); b) atributos formais (forma e dimensões); e c) atributos tecnológicos (a matéria prima). Os artefatos que compartilham atributos similares formam tipos de artefatos.

Por sua vez, esses tipos agrupados em dada cronologia e espaço geográfico, denominam-se conjuntos e a soma de conjuntos definem uma cultura arqueológica. A ordem é: a) tipos; b) conjuntos; c) culturas, todos construções artificiais para reunir e ordenar os dados arqueológicos dos artefatos e relacionar as culturas com as suas sociedades. Os atributos estão em esquemas técnicos de produção, dentro de cadeias operatórias específicas que demandam fases, sequências, operações e gestos (RENFREW, BAHN, 2011).

Como o conhecimento científico é caracterizado pela sua verificabilidade (confirmação ou não), esta se dá sobre as formas de classificação empregadas sobre os objetos. O método é o modo ou meio pelo qual a investigação científica coloca problemas e põe à prova as soluções propostas para os mesmos. O tipo da produção de tijolos encontrados nas escavações realizadas entre 2006 e 2007, no âmbito do Programa Monumenta para o Recife, pode ser caracterizado conforme a análise dos dados morfológicos e de composição química elemental desses artefatos, isto é, pelos atributos superficiais, formais e tecnológicos.

Para o estudo da tecnologia de manufatura dos tijolos, torna-se importante classificar as variedades de matéria prima e os métodos de fabricação. Para isso, os estudos em arqueologia experimental e etnoarqueologia (uso da analogia) podem auxiliar na construção de inferências sobre esse subsistema tecnológico do sistema sociocultural a partir do estudo qualitativo e quantitativo de instâncias observáveis da cadeia operatória original a partir do uso de um modelo de cadeia operatória tradicional e do seu contexto de estudo (Quadro 14).

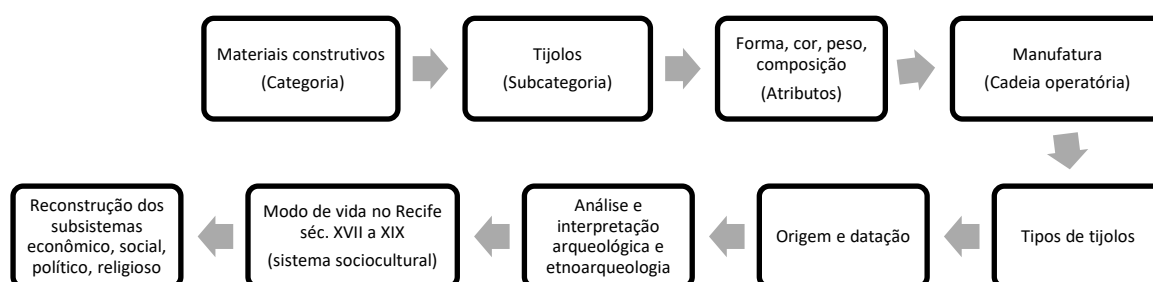
Para o estudo das funções dos tijolos, convém classificar os mesmos pelo tamanho e a forma. Esses atributos usados para definir tipologias também podem ser usados para a indicação de datas relativas, como no caso dos tijolos. Nestes artefatos, os atributos de superfície, forma e tecnológicos podem variar no tempo e no espaço de forma rápida ou muito lenta, aparecendo em determinados períodos de tempo e inexistindo em outros, como nas seriações de frequência e as contextuais descritas por Renfrew e Bahn (2011).

Nem todos os tijolos holandeses, por exemplo, são amarelos e pequenos. Em períodos mais remotos da produção de tijolos na Holanda (p. ex. no séc. XIII), os tijolos eram vermelhos e de grandes dimensões. Também ocorriam tijolos pequenos e de cor vermelha. Por exemplo, na Reserva Técnica do LACOR, UFPE, foi localizado um tijolo vermelho com dimensões de 18cm x 8,5cm x 4cm, pesando 1120g, de cor Munsell 6/4 2.5YR light redish brown, possivelmente holandesa.

As olarias construídas nas margens dos rios holandeses, como o rio Ijssel, podiam se subordinar a normas de controle dos tamanhos dos tijolos, definidas pelas guildas de fabricantes de tijolos, entre os séculos XV ao XVIII. Possivelmente, tijolos holandeses anteriores ao séc. XVII e reaproveitados, incluindo tijolos do período da ocupação romana, tenham sido exportados para o Brasil na metade do séc. XVII. Trata-se de uma hipótese a ser verificada no futuro.

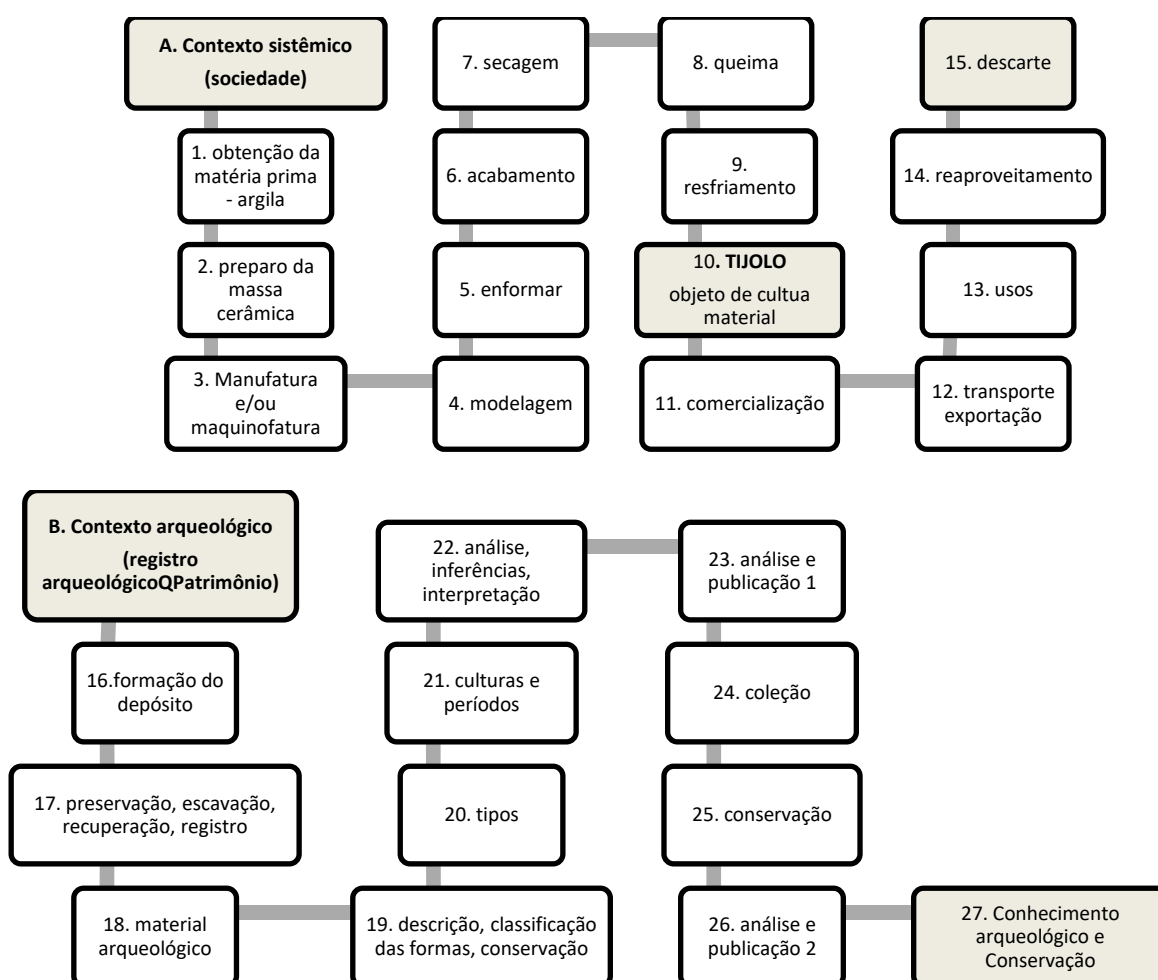
No Brasil, os estudos dos tijolos coloniais ainda não possibilitam estudos de tipologia e comparações mais sistemáticas que incluam cor, dimensões, peso, volume forma, técnica de manufatura, matéria prima e sinais de uso, por exemplo. Entretanto, observam-se nas coleções do Departamento de Arqueologia da UFPE, tijolos vermelhos predominantemente e um exemplo de tijolo de cor branca, todos coloniais, procedentes de Igarau e do bairro do Recife.

Quadro 14 - Inserção da cadeia operatória (Manufatura) no processo de estudo dos tijolos. (Fonte: baseado em Renfrew e Bahn, 2011)



A classificação e ordenação dos tijolos para caracterizar a produção dos mesmos demanda a observação direta e uso de técnicas de mensuração, identificação de elementos químicos predominantes e cálculo estatístico.

Quadro 15 - Contextos sistêmico e arqueológico e etapas e processos da cadeia operatória da produção dos tijolos até a produção do conhecimento arqueológico. (Fonte: baseado em Renfrew e Bahn, 2011)



O Quadro 15 resume as etapas e processos envolvidos entre o contexto sistêmico, da sociedade, e o contexto arqueológico na produção dos tijolos. Em A (Contexto sistêmico – sociedade, teoria explanatória), os itens 1 a 15 indicam as fases, sequencias, operações e gestos envolvidos na cadeia operatória de manufatura dos tijolos. As fases da cadeia operatória pertencem ao subsistema tecnológico da sociedade. Em B (Contexto arqueológico – teorias formativa, de recuperação e formal), seguem-se os processos formativos do depósito arqueológico, a escavação e os processos de estudo do objeto de cultura material para a produção do conhecimento científico arqueológico (teoria inferencial).

Os tijolos são identificados conforme o seu agrupamento pela relação simétrica de semelhança das suas propriedades observáveis (atributos). Essa classificação proporciona a compreensão sobre o desenvolvimento e conformação de um subsistema tecnológico dentro do sistema sociocultural no Recife dos séculos XVII ao XIX, incluído em uma história de longa duração. O subsistema tecnológico inclui os produtos e as cadeias operatórias dos mesmos, os modos de produção (manufatura, maquinofatura), circulação dessas mercadorias (continental e intercontinental) e os seus usos e formas de descarte.

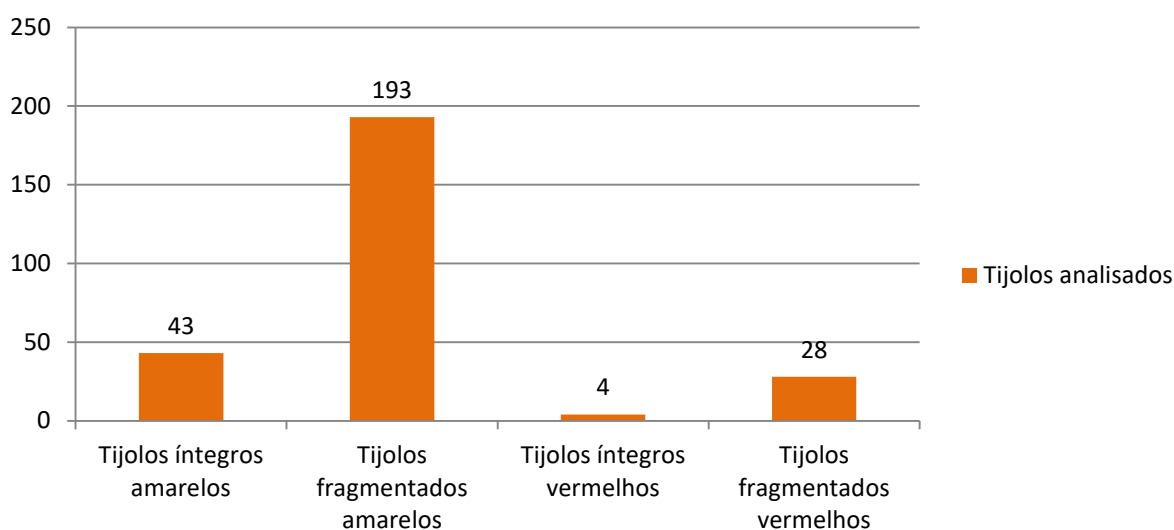
A identificação de um universo de análise, ou a amostra principal (número total de artefatos observáveis) deveu-se a busca e seleção de artefatos específicos em uma coleção ampla de materiais arqueológicos provenientes das escavações já descritas no âmbito do Programa Monumenta para o Recife entre 2006 e 2007.

5.1 A COLEÇÃO DE TIJOLOS DO PROGRAMA MONUMENTA: OS MATERIAIS

O material, disponível para análise nas RTs do LACOR e NEA do Departamento de Arqueologia, Centro de Filosofia e Ciências Humanas da Universidade Federal de Pernambuco, compõem-se de uma coleção de 268 tijolos (Gráfico 2), provenientes da escavação no Bairro do Recife, Programa Monumenta, entre 2006 e 2007 (PESSIS et al, 2009), conforme abaixo:

- a) Tijolos íntegros: 47 (17,54%) tijolos⁴⁷ com mais de 75% da sua estrutura presente e comprimento, largura e altura mensuráveis. Destes, 4 (8,51%) apresentam cor vermelha e 43 (91,49%) cor amarela;
- b) Fragmentos de tijolos: 221 (82,46%) tijolos com menos de 75% da sua estrutura e sem uma ou mais dimensões mensuráveis. Destes, 28 (12,66%) apresentam cor vermelha e 193 (87,34%) cor amarela.

Gráfico 2 - Quantidade de tijolos analisados da coleção Programa Monumenta, Recife (2006-2007), Departamento de Arqueologia, UFPE (n=268)



No Quadro do ANEXO A segue a relação dos tijolos constantes do inventário geral do NEA da UFPE, acrescido das referências de localização arqueológica e os resultados preliminares das análises realizadas nesta dissertação. Todos os tijolos foram reacondicionados na RT do Departamento de Arqueologia, CFCH, UFPE. Na relação constam 154 etiquetas de registro referentes aos 268 tijolos analisados total ou parcialmente.

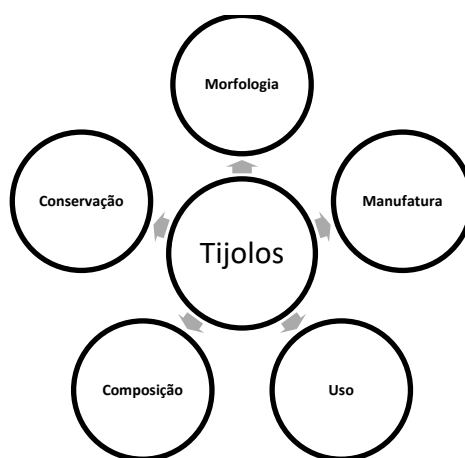
Esses artefatos foram higienizados, quando necessário, com pincéis de cerdas macias e posicionados sobre bancada com espuma de poliuretano no LACOR-UFPE. Foram manipulados com uso de luvas vinílicas e EPI para proteção contra pó.

Tratar de uma coleção de tijolos - remanescentes de estruturas e edifícios - e responder as questões do problema de pesquisa estabelecido, implicam, primeiramente, em considerar: a) a acessibilidade e disponibilidade da coleção arqueológica de interesse; b) a documentação preliminar, como os inventários e relatórios de pesquisa já produzidos e disponíveis e os seus

⁴⁷ Foram considerados tijolos íntegros os de etiquetas MM54.1, MM2696.1 e MM2696.2.

níveis de reprodutibilidade e verificabilidade; c) análise das peças, sob o aspecto primeiramente morfológico e tipológico e de amplitude local e posteriormente, físico-químico e de amplitude regional, considerando os itens anteriores. São necessários, no item c), o emprego de parâmetros classificatórios para os tijolos que incluam a análise comparada de dados métricos, de cor e composição química. O Quadro 16 indica os principais parâmetros que caracterizam o potencial de análise e interpretação dos tijolos arqueológicos:

Quadro 16 - Elementos intrínsecos (morfologia e composição) e extrínsecos (conservação, uso e manufatura) do potencial de análise dos tijolos arqueológicos analisados nesta dissertação: .



Os tijolos apresentam diferentes atributos? Quais são eles? Esses atributos superficiais (cor), formais (dimensões e forma) e tecnológicos (composição química), quando analisados estatisticamente, podem caracterizar a sua produção? Então será possível inferir a sua procedência ou distinção quanto a origem sociocultural e geográfica? É possível estabelecer uma cronologia relativa para esses artefatos com base em comparação de atributos superficiais, formais e tecnológicos? As características apresentadas pelos tijolos podem mostrar indícios sobre o seu uso? Podem ser identificadas as patologias ou danos nestes artefatos e sugeridos procedimentos de conservação e restauro? Essas questões estão vinculadas à metodologia e técnicas de análise *extra situ* desses artefatos.

5.2 CARACTERIZAÇÃO TIPOLÓGICA E TABELAS COMPARATIVAS DE TIJOLOS: BRASIL E HOLANDA

Para estabelecer os tipos de tijolos e caracterizar a produção desses artefatos encontrados no Recife dos séculos XVII ao XIX, foi construída uma ficha de análise e inventário de tijolos contemplando os atributos de caracterização morfológica, métrica, cromática, de produção, o

diagnóstico de danos e alterações tafonômicas pré-deposição e deposicionais. Para isso foram empregadas as recomendações de Araújo (2015), Meide (1994), Stuart (2005), Vogel (2015), Matos (2009), Kelly e Kelly (1977), Smith (2001) e Gurcke (1987).

Antes de expor os atributos para a análise individual dos tijolos, convém verificar como fazer para distinguir os mesmos morfologicamente, cronologicamente e em relação à procedência, conforme as suas características de produção.

Araujo (2015) sugeriu uma discriminação cronológica para os tijolos antigos produzidos ou encontrados no Brasil entre os séculos XVI e XVIII e entre os séculos XIX e XXI (Quadro 17). Possui atributos superficiais, de forma e tecnológicos. Esse autor considerou, para a discriminação temporal desse artefato, as características de padronização do produto, suas dimensões, regularidade das arestas, homogeneidade e compostos da matéria prima e massa cerâmica, presença ou não de métodos manuais de produção, de métodos industriais maquinofatureiros, o uso do tijolo em alvenaria aparente (no caso dos tijolos observados in situ), o uso ou não de moldagem da massa com forma, as limitações da produção, homogeneidade e regularidade do processo de queima, tipo do forno, nível de consumo de energia do forno e combustível empregado.

Quadro 17 - Características dos tijolos produzidos no Brasil em dois intervalos temporais (A. sécs. XVI-XVIII e B. sécs. XIX e XX), conforme 11 características de produção (ARAUJO, 2015):

Características dos tijolos produzidos no Brasil (Araújo, 2015)		
Característica	Cronologia relativa	
	A. Sécs. XVI ao XVIII	B. Sécs. XIX ao XX
1. Padronização	Sem padronização, tamanhos diversos	Com padronização, tamanhos iguais
2. Dimensões	>40cm comprimento, 45x24x9, peso 9kg, mais largo que espesso	24x11,5-9x6,3-5,24 presença do tijolo perfurado, mais espesso do que largo
3. Arestas	Iregulares	Regulares
3. Composição da massa cerâmica	Heterogênea, com pedregulhos e materiais orgânicos	Homogênea, com materiais selecionados em laboratório
4. Manufatura	Presente	Ausente
5. Maquinofatura	Ausente	Presente
6. Uso em alvenaria aparente	Não	Sim
7. Moldagem manual com forma	Presente	Ausente
8. Escala da produção	Limitada	Industrial
9. Queima	Heterogênea e irregular	Homogênea ou contínua
10. Forno	Olarias e fornos de meda, não econômicos	Fornos econômicos do tipo Hoffman
11. Consumo de energia	Grande consumo de lenha e carvão	Pequeno

Este Quadro 17 serve para a atribuição de uma cronologia relativa para os tijolos do Programa Monumenta, associada aos atributos dos mesmos. Desse modo, podemos ter um grupo A de tijolos dos séculos XVI ao XVIII e um grupo B de tijolos dos séculos XIX ao XX. Os tijolos que não se enquadram totalmente nessas condições de produção podem representar variações nas olarias ou produtos importados. Nos séculos XIX e XX ainda se registra a presença de olarias denominadas tradicionais, que ainda mantém a moldagem manual, como na olaria São Pedro, em Bezerros, PE.

Significados funcionais, temporais ou ambientais podem ser indicados pela mudança brusca no tamanho ou na forma dos tijolos. Nesse sentido, Meide (1994) estabeleceu relações de tijolos standards com comprimentos, larguras e alturas, conforme o ano e local de fabricação para uso comparativo com dados de amostras arqueológicas, visando identifica-las cronologicamente e quanto o seu local de produção.

A construção dos atributos superficiais, formais e tecnológicos que foram observados nos tijolos resgatados no Programa Monumenta – Recife entre 2006 e 2007 e registrados em uma ficha (descrita no Capítulo 4), foi feita segundo as recomendações de Stuart (2009) e Meide (1994), inicialmente, para a definição dos atributos de manufatura de tijolos arqueológicos. Para esses autores, o processo de manufatura de tijolos pode ser manual (feito à mão) ou por maquinofatura (feito à máquina).

Conforme esses dois autores, no processo de **manufatura** que envolve o uso das mãos, a argila amassada é depositada em um molde (forma ou caixa de moldagem simples ou com mais de um compartimento para tijolos) sobre uma mesa, pressionada e o excesso de argila cortado a partir do topo do molde com um fio (botoque) ou espátula. O tijolo formado é, em seguida, desmoldado e empilhado para a secagem antes do cozimento em forno.

Os subatributos e características associadas a esse processo que podem ser observadas e registradas nos tijolos e que auxiliam na construção de tipologias incluem, segundo Stuart (2009) e Meide (1994): a) as marcas de impressões digitais, ou de apreensão humanas, vinculadas ao manejo do produto durante a sua produção, como o seu transporte ainda úmido, ajustes e acabamentos; b) as marcas de pegadas de animais, como gatos, cães, aves, insetos e de impressões de partes de plantas; c) as grafitagens ou incisões feitas no tijolo de letras e desenhos; d) as marcas de empilhamento, formando uma depressão linear ao longo de uma borda ou da marca do tijolo durante o empilhamento para a secagem, quando um tijolo entre

em contato com outro; e) marcas do desmoldante usado na forma de tijolos, como a areia (sand struck), usada para liberar a massa cerâmica do molde e que adere ao tijolo e é queimada com ele; ou a água, que pode ser aplicada na forma para liberar a massa cerâmica, criando linhas verticais e mal definidas ao longo dos lados e faces ou superfícies muito lisas e irregulares, com sinal de escorregamento à úmido.

Para Araújo (2015) , a manufatura caracteriza os tijolos produzidos no Brasil entre o séc. XVI e o XVIII. Essas características descritas por Stuart (2009) e Meide (1994) corroboram com a proposta de Araújo (2015), proporcionando dados objetivos para a sua classificação.

No processo de **maquinofatura** ou **tecnofatura** , que envolve o emprego de máquinas para a produção dos tijolos e a distinção entre tijolos feitos à mão ou com máquina, o uso de extrudoras ou máquinas de impressão de tijolos vai caracterizar a produção desse tipo de artefato entre os séculos XIX e XX (ARAÚJO, 2015).

Os subatributos e características associadas a esse processo mecânico que podem ser observadas e registradas nos tijolos e que auxiliam na construção de tipologias incluem, segundo Stuart (2009) e Meide (1994): a) marcas deixadas pela extrusão mecânica, onde o barro é misturado dentro da prensa de tijolo através de uma série de moinhos e brocas e extrudido através de um bocal retangular para fora em uma mesa onde o tarugo de barro é cortado para formar o tijolo; isso geralmente é feito através de fios, daí o nome "fio de corte"; e b) as marcas deixadas pela impressão do barro; esse caso existem dois processos: a impressão semi-seca (à úmido) e a impressão rígida (pouco úmida).

Na extrusão mecânica, os tijolos podem apresentar perfurações, isto é, todos os tijolos com perfurações no seu corpo foram extrudidos. Também podem apresentar marcas de corte com fio metálico que formam linhas semi-circulares ao longo das faces dos tijolos. Também os lados e as faces, e eventualmente as bases, podem apresentar texturas para decoração ou aumento da aderência do tijolo nas argamassas.

As impressões podem ser feitas em massas cerâmicas preparadas. No caso da impressão semi-seca (úmida), a argila foi reduzida a pó. Em seguida, uma quantidade de pó é misturada com água e empurrada para dentro de um molde que é depois comprimido pelo menos duas vezes para formar um tijolo. O material é consolidado em forma de tijolo por pressão. Em um segundo caso, a argila foi reduzida a pó e misturada com menos água que no caso anterior. É

depositada dentro de um molde no qual é comprimida de modo a formar um tijolo. Neste caso, a impressão é rígida e plástica, pouco úmida. Essas impressões estão relacionadas à umidade da massa cerâmica durante a impressão (mais úmida ou menos úmida). Nesses dois casos de impressão, podem ser observadas marcas circulares na parte superior e inferior do tijolo. A aparência geral indica um tijolo mais denso, com arestas afiadas (retas e lisas) e superfícies suaves, homogêneas e lisas (STUART, 2005, p. 84; MEIDE, 1994, p. 16).

Stuart (2005) e Matos (2009) sugeriram os principais atributos de manufatura que foram empregados nesta pesquisa (Quadro 17). Os atributos de manufatura dos tijolos podem ser superficiais, formais (intrínsecos) e tecnológicos (extrínsecos). Entre os atributos superficiais, estão a depressão da marca do fabricante do tijolo e a cor. A depressão para a marca pode estar presente ou ausente, podendo possuir uma forma padrão, em relevo ou em depressão (frog), que podem ser iguais entre um conjunto de tijolos. Suas inscrições e símbolos devem ser registrados. A cor é a predominante no tijolo e se distingue da cor de manchas eventuais. Também, pode-se registrar se a cor predominante no tijolo é homogênea ou não. Recomenda-se o uso de cartelas de cor ou colorímetro portátil.

Entre os atributos formais – intrínsecos - de manufatura, estão: a) a integridade, onde o tijolo pode estar íntegro ou fragmentado e pode ser aproximativa quando se faz uso eventual de catálogos de produtores de tijolos para a comparação de medidas presentes e a aproximação de medidas faltantes; b) as dimensões são mensuradas nos três eixos em cm, com fita métrica; eventualmente pode-se registrar as dimensões pelo contorno da peça sobre papel milimetrado; c) o peso, dado em gramas e não incluído na proposta de Stuart (2005) e Matos (2009); este pode distinguir-se se foi bruto (com argamassas) ou líquido (sem argamassas ou aderências); d) o índice largura/comprimento, útil para a caracterização de tijolos com formas incomuns, como os aureolados e os muito alongados ou muito altos.

Os atributos tecnológicos – extrínsecos - incluem (Quadro 18): a) o tipo de produção, se por manufatura ou maquinofatura; b) as características da qualidade que incluem a aparência das faces, bordas e das arestas; as bordas, entre as faces e lados e faces e bases podem ser retas ou não, possuindo fratura, rugosidades ou serem lisas; as arestas podem ser vivas (angulosas) ou ausentes (sem angulação). Também, quanto à qualidade da peça, esta pode ter formato regular ou irregular, conforme o ângulo formado entre as superfícies do tijolo nas arestas: quanto mais próximos de 90° , mais regular será o formato do tijolo. Tijolos muito irregulares

podem ser classificados como tijolos deformados. Peças mais duras podem ter passado por processo de vitrificação (por fusão) e peças menos duras, não. Essa dureza pode ser verificada pelo som emitido pelo tijolo ou o uso de um instrumento para medir a dureza. A dureza associa-se à queima e esta pode ser alta ou baixa. Em queimas a baixa temperatura existe a presença de mancha vítrea ou brilhante (*glassy patches*).

Quadro 18 - Atributos de manufatura para descrever tipos de tijolos (Stuart, 2005, p. 85; Matos, 2009)

Atributos de manufatura para descrever tipos de tijolos (Stuart, 2005; Matos, 2009)		
Atributo	Subatributos e Características	
1. Tipo de produção	1.1 Manufatura	Presente/Ausente, detalhes
	1.2 Maquinofatura	Presente/Ausente, detalhes
2. Integridade	2.1 Íntegro	>75% e todas as dimensões mensuráveis
	2.2 Fragmento	<75% e menos que três dimensões mensuráveis
3. Dimensões	3.1 Comprimento	Face-face, fita e em cm
	3.2 Largura	Lado-lado, fita e em cm
	3.3 Altura	Base-base, fita e em cm
4. Peso	4.1 Peso em gramas	Com resíduos (argamassa)
		Sem resíduos
5. Índice Largura/ Comprimento	5.1 Largura x 100/ Comprimento	Para formas incomuns (aoreolar, alongados, outros)
6. Marca do fabricante	6.1 Depressão presente	Uma depressão, forma, inscrições, símbolos
	6.2 Depressão ausente	-
7. Cor	7.1 Cartela de cores Munsell para solos	Classificação Munsell*
8. Qualidade	8.1 Regularidade do formato	Regular ou irregular com Arestas vivas /Arestas ausentes e Bordas (retas, fraturadas/ rugosas, lisas)
	8.2 Graus de dureza	Vitrificado, som metálico (mais duro)/ Não vitrificado, som seco (menos duro)
	8.3 Intensidade da queima	Baixa queima (mancha vítrea)/Queima alta

Referência: Adaptado de Stuart (2005, p.85, Table 2), Matos (2009, p. 60) (*) pode ser empregado colorímetro portátil

Observe-se que constituem **atributos superficiais** o 6 (depressão da marca) e 7 (cor); **atributos formais** o 2 (integridade), 3 (dimensões), 4 (peso) e 5 (índice comprimento/largura); e **atributos tecnológicos** o 1 (tipo de produção) e 8 (qualidade).

O tipo de produção e os seus subatributos para os tijolos arqueológicos foram sintetizados no Quadro 19.

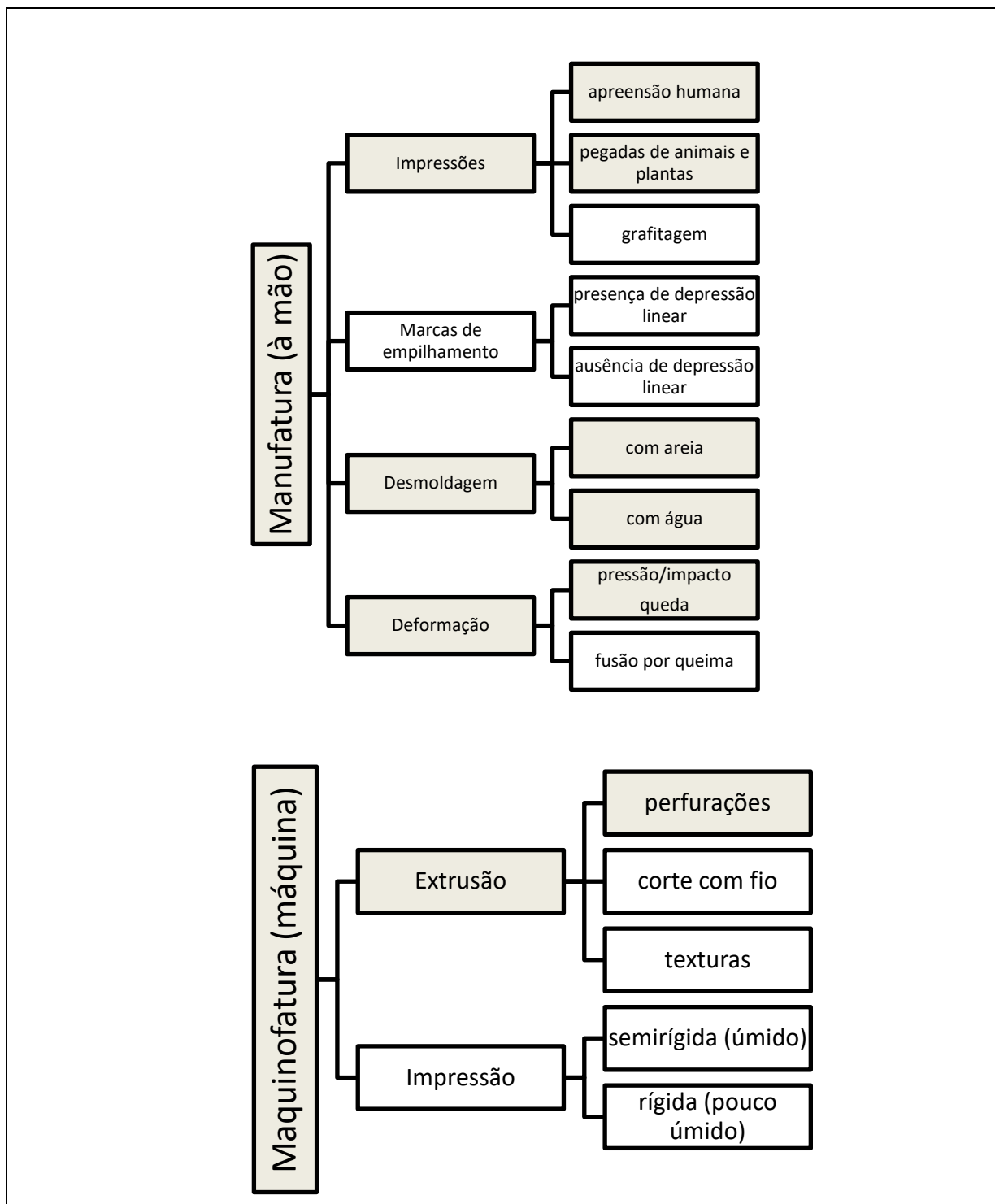
Quadro 19 - Tipo de produção e seus subatributos para tijolos arqueológicos conforme Stuart (2005, p. 84) e Meide (1994, p. 16):

Tipo de produção dos tijolos e seus subatributos (Stuart, 2009; Meide, 1994)				
1. Tipo de produção				
Subatributos e Características				
1.1	Manufatura	1.1.1 Impressões	1.1.1.1 Impressão digital	Marca de apreensão humana
			1.1.1.2 Pegadas e marcas	Animais e plantas
			1.1.1.3 Incisão por grafiteagem	Letras e desenhos
		1.1.2 Marca de empilhamento	1.1.2.1 Depressão linear presentes nas bases	Contato entre tijolos na secagem
			1.1.2.2 Ausência de depressão linear nas bases	Ausência de contato entre tijolos na secagem
			1.1.3.1 Impregnação de areia	Areia como desmoldante
		1.1.3 Desmoldagem	1.1.3.2 Superfície lisa e com deslizamento	Água como desmoldante
			1.1.4.1 Por pressão ou impacto	Compressão ou queda
		1.1.4 Deformação	1.1.4.2 Por queima elevada e heterogênea	Fusão
1.2	Maquinofatura	1.2.1 Extrusão mecânica	1.2.1.1 Perfurações	Furos da extrusão (2, 4, 6, 8...)
			1.2.1.2 Marca de corte com fio	Na superfície das faces ou bases
			1.2.1.3 Textura decorativa	Impressão de sulcos e texturas
		1.2.2 Impressão mecânica	1.2.2.1 Semi-rígida (úmida)	Marca circular nas superfícies das faces Aparência: denso, arestas finas, superfície lisa
			1.2.2.2 Rígida (pouco úmida)	Marca circular nas superfícies das faces Aparência: denso, arestas finas, superfície lisa

Referência: adaptado de Stuart (2005, p. 84) e Meide (1994, p. 16).

Observe-se que os atributos e subatributos acima, relacionados aos atributos superficiais, formais e tecnológicos descritos por Renfrew e Bahn (2011), não são exclusivos ou excludentes. Atributos do Quadro 18 podem constituir subatributos do Quadro 19, especialmente aquelas características tecnológicas da produção. O subatributo Manufatura difere dos subatributos de Maquinofatura (Extrusão e Impressão). Manufatura inclui em suas características as alterações de superfície e de forma. No Quadro 20 os atributos de manufatura do tijolo estão classificados em superficiais, formais e tecnológicos.

Quadro 21 - Subatributos do Tipo de produção de tijolos. Os itens em cinza indicam características observáveis na coleção de tijolos resgatados do Programa Monumenta.

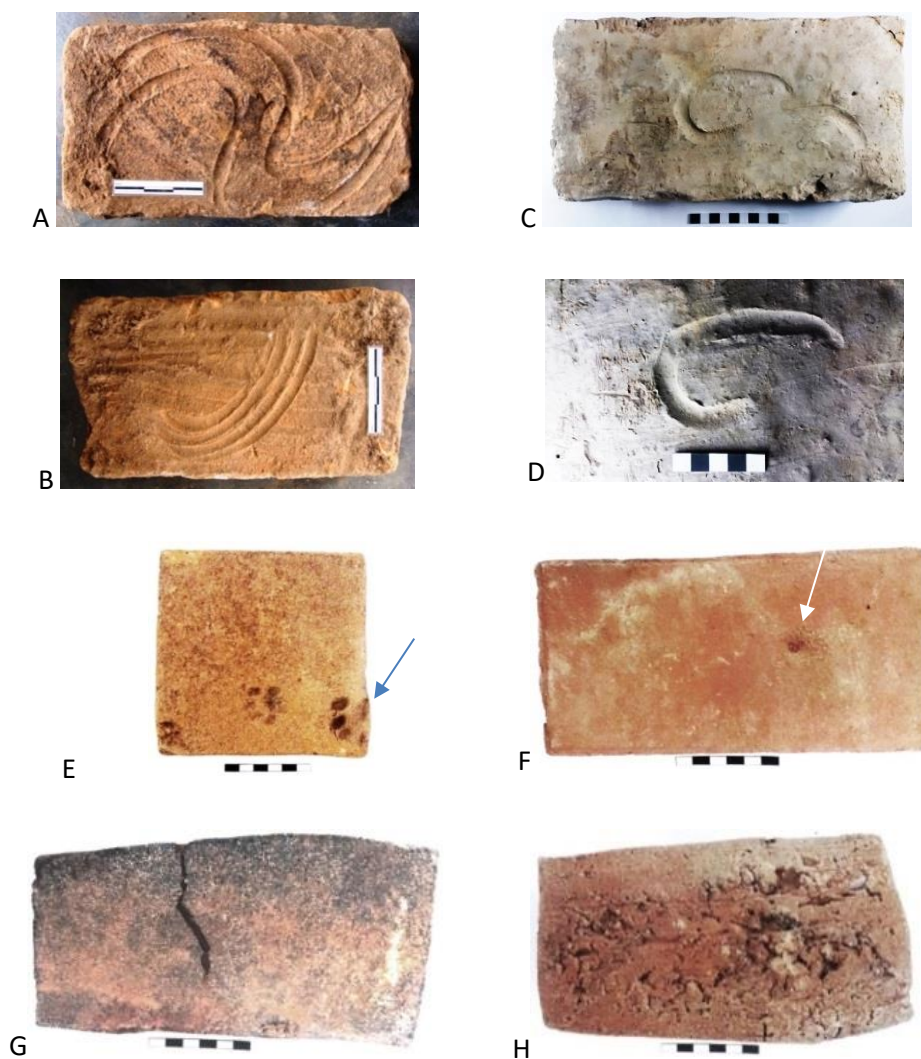


Referência: adaptado de Stuart (2005, p. 84) e Meide (1994, p. 16).

A observação dos atributos de Stuart (2005) e Matos (2009) não demanda instrumentos de amplificação. O uso de lupa estereoscópica com iluminação embutida facilitou a observação

de detalhes. Alguns tijolos apresentaram impregnação de argamassas diversas, o que impossibilitou a observação de marcas de dedos, pegadas e outras marcas descritas pelos autores. O atributo de qualidade dados pelo som não foi testado nos tijolos para evitar a sua fragmentação ou lascamentos indesejáveis. Na Figura 18, com tijolos coloniais e de olaria tradicional de Pernambuco, A e B, são tijolos vermelhos, da capela de São Luiz Gonzaga ,Custódia, PE, séc. XVIII/XIX, com sinais de “assinaturas” com dedos; C e D, tijolo claro de casa em Igarassu, PE, séc. XVIII. Tijolos modernos, da Olaria São Pedro, de Bezerros podem ser observados em E: tijolo quadrado com pegadas de felinos; F: lajota com ponto de desprendimento de argila durante a queima (fragmento de rocha intruída).

Figura 18 - Tijolos coloniais e de olaria tradicional de Pernambuco:



(Fotografias: Maria Oliveira, inventário geral dos tijolos, LACOR, 2017)

Na Figura 18, em G observa-se um tijolo com sinais de deformação, mudança de cor e fissuras por queima elevada; H: o mesmo tijolo com base apresentando sinais de manufatura pela raspagem e corte da argila (marca de batida com corte do excesso de argila do molde).

Os tijolos podem ser classificados conforme parâmetros e atributos específicos. Matos (2009), estabeleceu tipos de tijolos arqueológicos a partir de atributos dados pelas dimensões, cor/composição, formato e aparência.

Vogel (2015) sugere exemplos de classificação de tipos de tijolos conforme o uso, estilo, forma, queima, material (matéria-prima). Também existem processos de fabricação descritos por Vogel que serão exemplificados abaixo e complementam a proposta adotada de Stuart (2005), Meide (1994) e Matos (2009).

Na classificação tipológica dos tijolos arqueológicos por uso (Quadro 22), Vogel (2015), sugere uma classificação específica, não exclusiva, podendo incluir a composição do tijolo tipo mediante a consideração das classificações por estilo, forma, queima e preparo da matéria prima. Assim, estabelece tipos de tijolos, conforme suas classificações tipológicas primárias.

Quadro 22 - Classificação dos tijolos por uso (Vogel, 2015):

Tipologia de Tijolos classificados por uso – Vogel (2015)	
Tipo	Características
Tijolo de revestimento Tijolo comum	Uma superfície lisa útil, para revestir porções visíveis de uma edificação Usado como apoio ou ligação, menos custoso e menos acabado, é empregado no interior das paredes como suporte de tijolos grossos ou em porções menos visíveis das edificações. Encontram-se mais frequentemente em paredes laterais, encostadas em outras paredes vizinhas e em estruturas industriais ou de armazéns.
Tijolo de engenharia	É forte e denso, usado para construção pesada, como esgotos e fundações
Tijolo refratário	É produzido a partir de argilas especiais e usado em fornos e caldeiras, lareiras, fogões e fornos industriais
Tijolo de pavimentação	É maior e mais resistente e denso que os tijolos de revestimento, destinado a suportar cargas pesadas e áreas de uso e pisoteio intensos. Versões decorativas e moldadas são usadas em praças públicas e para jardins. É resistente à absorção de água (<3% de absorção de água).
Tijolo ácido	É uma adaptação especial de tijolo que resiste a exposições repetidas aos ácidos, de uso em laboratórios e plantas químicas
Tubos*	Os tubos feitos de argila servem como encanamentos em esgotos, drenagem e tubulação. Não constituem propriamente tijolos de forma retangular e maciça.
Azulejos*	São produzidos com materiais e processos similares, constituindo peças para parede, associo e decoração

(*) não são considerados tijolos propriamente, mas formas variantes de artefatos cerâmicos de uso em edificações e pisos.

As classificações dos tijolos quanto ao uso podem oferecer dados sobre as funções de uma estrutura, por exemplo. A classificação por estilo (Quadro 23) é usada para efeito arquitetônico:

Quadro 23 - Classificação de tipos de tijolos por estilo (Vogel, 2015)

Tipologia de Tijolos por estilo (Vogel, 2015)	
Tipo	Características
Tijolo vitrificado	Possui uma superfície pelo menos de alto brilho, envidrada, vitrificada, com uso de materiais cerâmicos. Mantém a cor natural, mas envidrada.
Tijolo de tapeçaria	Possui superfície áspera, texturizado com uso de pentes de arame, rolos ou escovas, ou cortador de arame ou areia aplicada

Tijolo esmaltado

A superfície é recoberta com pós de vidro colorido e após a queima possui superfície mais lisa que o tijolo vitrificado, com cores brilhantes. Trata-se de um tijolo com cores distintas da sua cor natural.

A perspectiva de Vogel (2015) é a do estudo arqueológico dos tijolos. Estes são geralmente pequenos, na forma de blocos regulares e achatados, passíveis de serem transportados facilmente por uma pessoa (portabilidade). O comprimento de um tijolo, comumente, é igual a duas vezes a sua largura mais uma junção ou três vezes a altura mais duas junções (rejunte). Em geral, possuem 20-22cm (comprimento) x 9-11cm (largura) x 5-7,5cm (altura). Então, segue-se a classificação dos tijolos de acordo com a forma ou formato (Quadro 24):

Quadro 24 - Classificação de tijolos arqueológicos pela forma ou formato (Vogel, 2015)

Tipologia de Tijolos por forma (Vogel, 2015)	
Tipo	Características
Tijolo radial/aureolar	É moldado para formar parte de um arco de uma curva. É usado em chaminés e arcos.
Tijolo decorativo	É moldado conforme várias formas de produtos e empregado em projetos de paisagismo
Tijolo bullnose (nariz de boi)	Possui uma borda arredondada, em curva lisa

Outro exemplo de classificação de tijolos (Quadro 25) proposta por Vogel (2015) inclui os tipos de tijolos por queima.

Quadro 25 - Classificação de tijolos por queima (Vogel, 2015)

Tipologia de Tijolos por queima (Vogel, 2015)	
Tipo	Características
Tijolo seco ao sol	É o tijolo de adobe, com inúmeras variações cronológicas e geográficas
Tijolo queimado no forno	É um tijolo preparado por diversos métodos que permitem maior resistência à água e maior dureza, propiciados pela ação térmica (altas temperaturas)
Tijolo moldado por pressão e queimado	Produzido com uso de prensas que comprimem a argila ou outros materiais dentro de uma forma para tijolo, o qual é depois curado no fogo.

Ainda, os tijolos podem ser classificados conforme a matéria prima (Quadro 26) que compõe a massa cerâmica:

Quadro 26 - Classificação de tijolos por matéria prima (Vogel, 2015)

Tipologia de Tijolos por material ou matéria prima (Vogel, 2015)	
Tipo	Características
Tijolo feito de argila ou barro de tijolo	É a categoria mais natural e composta de silicatos de alumínio hidratado, com óxidos ou carbonatos de ferro ou outras substâncias. Silicatos em forma de areia podem ser adicionados na massa cerâmica, caso não estejam naturalmente presentes
Tijolo feito de argilas de superfície	É produzido com argilas de depósitos superficiais ou lentes de argila dos rios
Tijolo feito de xistos	É produzido com argilas derivadas da decomposição de rochas que foram submetidas a pressões geológicas
Tijolo feito de argila de subsuperfície	É produzido com argilas hidrotermais, obtidas de mineração em depósitos profundos
Tijolo feito de areia e cal	É produzido pela compressão, ao invés da argila queimada. Inclui-se o ladrilho hidráulico e outras categorias similares.

O estudo da matéria prima demanda a análise petrográfica, de fluorescência de raios X e de difratometria de raios X.

Vogel (2015) propõe a análise de algumas técnicas envolvidas no estudo dos processos de produção dos tijolos. Entre elas, destaca 3 técnicas de preparo da argila⁴⁸(Quadro 27) que incluem a variação na adição de água nas mesmas.

Quadro 27. Técnicas de umidificação da argila para a produção de tijolos (Vogel, 2015)

Processos usados para produzir tijolos (Vogel, 2015)	
Técnica	Características
Processo de argila dura	É produzido a partir de um barro no qual é adicionada água suficiente para que fique na consistência de barro mais firme, de modo que possa ser extrudado em uma longa coluna de argila. A argila é cortada em pedaços com um cortador de tijolos, em uma máquina com uma série de fios de corte. Uma bomba de vácuo pode ser usada para remover ar do barro e torna-lo mais fácil de manusear.
Processo de argila macia	É empregada mais água para obter uma massa cerâmica macia. Os moldes ou formas são mergulhados na água ou areia para impedir que a argila grude. A massa argilosa é pressionada na forma. Depois de desenformada é deixada ao sol para secar e depois vai para o forno para queima ou cocção. Esta técnica é usada para todos os tipos de tijolos feitos à mão – tijolos cerâmicos maciços tradicionais.
Processo de argila prensada a seco	A mistura de argila permanece mais ou menos endurecida. É comprimida sob alta pressão em moldes resistentes. Esse processo resulta na produção de tijolos de revestimento e refratários. Como há pouca água na massa cerâmica, os tijolos podem ser queimados sem passar por períodos longos de secagem, pois esta é de curta duração.

As dimensões de tijolos produzidos em larga escala na Holanda e os produzidos no Brasil, apresentam um importante atributo formal dado pelas suas dimensões (comprimento, largura, altura). Conforme vimos anteriormente, temos uma classificação para Raimundo (1975), a classificação conforme Brasil (2000) e a classificação de proporcionalidade dos tijolos holandeses amarelos de Smith (2001). No caso dos tijolos frísios (da localidade de Frisia), as dimensões não foram encontradas nos autores nacionais e no relatório final das escavações vinculadas ao Programa Monumenta para o Bairro do Recife.

O tipo de tijolo, segundo Matos (2009), é dado pela conexão entre os atributos *dimensão* (o índice largura/comprimento), a *cor/composição*, o *formato* e a *aparência*. Nesse aspecto, o aprofundamento da análise dos tijolos inclui, além do atributo morfométrico, o tipo de produção (manufaturada, mista, industrial); temperatura de queima (média, heterogênea, homogênea); coloração adquirida ou cor da peça após a queima (código de Munsell para cor de solos, ou colorímetro portátil); peso após a desidratação pela queima (em g); marcas deixadas durante a produção do artefato (impressões, ranhuras, cortes, marcas de apoio, marcas de fabricação – nomes, siglas, números, símbolos, marcas de animais, fissuras,

⁴⁸ Barro constitui a matéria prima bruta, sem processamento. Após o processamento, transforma-se em argila. Geologicamente, as argilas constituem imediatamente matérias naturais, resultantes de ações hidrotérmicas, sedimentares e deposicionais em subsolo, na superfície e em lagos, rios e mar. Para alguns autores, argila é sinônimo de massa cerâmica. Para outros, a argila é a matéria-prima preparada pelo homem e após a sua queima, denomina-se massa cerâmica. Barro também pode ser sinônimo de argila.

presença de areia superficialmente ou marcas de vegetais queimados); índice de vitrificação; dureza; composição da massa cerâmica.

Características morfológicas dos tijolos, como tipos e dimensões e eventuais marcas dos fabricantes podem auxiliar enquanto recursos que representam um potencial analítico e interpretativo dessa categoria de vestígio arqueológico histórico (KELLY, KELLY, 1977). As marcas impressas nos tijolos, em baixo ou alto relevo, podem ser indicadoras de: a) nomes de famílias de proprietários rurais; b) iniciais de nomes de empresas e olarias; c) nomes de lugares; d) nomes comerciais e apelidos; e) combinações de símbolos ou desenhos de logotipos de marcas⁴⁹; f) símbolos puros; g) mensagens (natalinas, entre outras).

Os tijolos também podem compor material construtivo de paredes, como as paredes de suporte de cargas, para pisos, móveis, pessoas e telhados; paredes de rolamentos, com cavidades de ar e espaços internos repletos de argamassa; paredes folhadas e sem propósito de suporte de cargas. Estas últimas estão de acordo com as demandas da era do concreto armado, onde os tijolos tradicionais ou são abolidos ou passam a um uso muito específico e restrito (KELLY e KELLY, 1977).

No estudo regional dos tijolos empreendido por Zimmerman (2013), esta considerou a necessidade de revisão e inclusão de outras possibilidades de análise – as macroscópicas morfológicas e métricas -, conjuntamente com a difração de raios-X usadas para comparar tijolos de contextos arqueológicos e não arqueológicos nos EUA, que estavam contaminados.

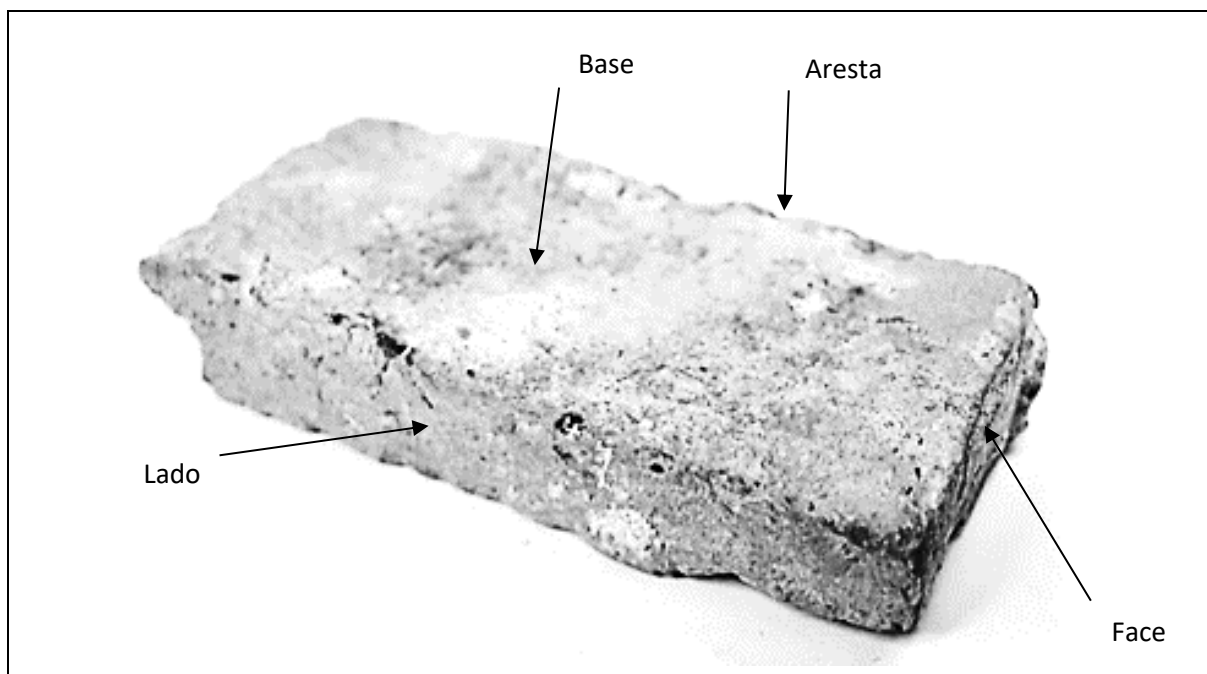
Os tijolos são definidos como blocos de material sólido, moldados a partir de argila ou cimento (ou outro material, como vidro) e usados para a construção, comumente agrupados em alvenarias ou para pavimentações, indústria e fins diversos. Podem ser queimados em fornos ou curados ao ar livre (adobe, tijolos de cimentos e outros materiais que não dependem da ação do fogo). Apresentam dois eixos longos (nos planos das bases e lados), dados pelo comprimento e pela largura (nas faces) e um eixo mais curto denominado de altura (nas faces). Podem apresentar na sua superfície superior (base), ou eventualmente também na superfície inferior (base) uma reentrância ou depressão, denominada por Stuart (2005) de “frog”.

⁴⁹ A esse respeito, ver Queiroz (2006, op. cit. Prancha 43). Esta arqueóloga registrou 15 marcas distintas nos tijolos da Chácara Xavier, incluindo letra, números, pontuações e símbolos, associados ou não.

Atributos gerais usados na análise dos tijolos nesta dissertação possuem dados métricos e não métricos, segundo uma adaptação do apêndice 2 de Stuart (2005). São consideradas as informações históricas sobre a técnica de produção dos tijolos arqueológicos e informações sobre as práticas atuais de tijolos, quando necessário. Ainda, os tijolos são formas prismáticas, retangulares, formadas por planos que se articulam nas arestas (Figura 19):

- a) Dois planos maiores, horizontais, denominados *bases*;
- b) Dois planos laterais, verticais, maiores, denominados *lados*;
- c) Dois planos, verticais, perpendiculares (ou não) aos lados, menores, denominados *faces*.

Figura 19 - Esquema de tijolo com seus planos: base, lado e face, que formam arestas (adaptado de Stuart, 2005):



(Fotografia: Maria Oliveira, 2017)

Matos (2009) considera esses planos como *faces* (seis) e suas *arestas*, que caracterizam a sua *feição exterior*. Essa concepção foi adotada para estudos de casos de tijolos inseridos em estruturas de alvenaria. Em um tijolo de forma prismática retangular, constituem dados métricos as suas dimensões: o diâmetro máximo de um plano maior, base ou lado, constitui o *comprimento* do tijolo; o diâmetro máximo de uma face constitui a *largura* do tijolo; e a altura de uma face ou de um lado constitui a *altura* ou espessura do tijolo. Esses diâmetros são obtidos com a mensuração dos eixos maiores de cada plano com fita métrica ou paquímetro. Podem ocorrer comprimentos iguais dos planos laterais e faces (ou comprimento = largura), indicando tijoleiras quadradas, por exemplo. Nesse caso, um lado é igual a uma

face. Ainda podem ocorrer tijolos com lados e faces com formas curvilíneas e bases com modelados, perfurações, carimbos com marcas da empresa, entre outros (mensagens, localidades, nomes de famílias, símbolos).

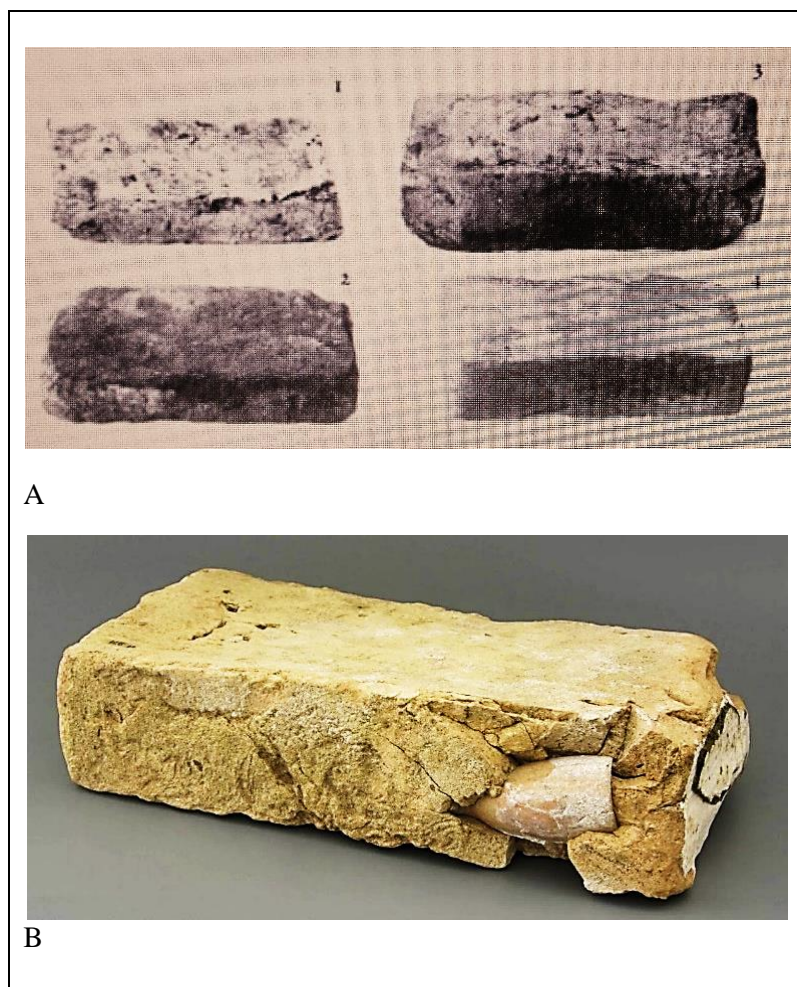
Os tijolos produzidos em máquinas podem possuir ao invés de uma depressão na sua superfície superior (e inferior) uma protuberância cônica ou ponte, usada para a identificação da máquina usada para a confecção do tijolo. Qualquer marca contida nessa região, como as registradas nos tijolos da Chácara Xavier, pesquisada por Queiroz (2006, Prancha 43), podem representar um desafio para a interpretação arqueológica. A autora encontrou em 14 amostras de tipos de tijolos históricos, 13 depressões com marcas representando letras separadas por asteriscos, traços, pontos ou com representações abstratas de tesouras e formas geométricas abertas.

Segundo Stuart (2005), os tijolos podem apresentar perfurações, com orifícios produzidos de cima para baixo, sendo sobrepostos nas estruturas de alvenaria, face a face. Estes não possuem depressões longitudinais por vezes retangulares ou elipsoides e marcas.

Conforme Luckenbach et al (1994), a descoberta de pequenos tijolos amarelos em sítios históricos do Novo Mundo tem sido objeto de estudo de vários autores, como Sopko (1982), referente à arqueologia histórica na Albany, New York. Têm sido encontrados comumente em navios holandeses naufragados em várias partes do mundo durante os séculos XVII e XVIII (GREEN, 1973; PRICE e MUCKELROY, 1977). Estes tipos de tijolos aparecem em duas categorias básicas, conforme o tamanho: os grandes apresentam comprimentos que variam de 21,59cm a 22,86cm, encontrados em sítios históricos de Maryland, nos EUA. Os tipos menores, variam de 16,51 a 19,05cm de comprimento, encontrados em Maryland, Delaware e New York.

Os tijolos maciços, como os holandeses do período colonial, possuem coloração que vai do amarelo ao vermelho, com tamanhos peculiares, grandes ou pequenos. Na Figura 20, observam-se variações desses tijolos (holandeses): em A, 1-*drielingen*, pale yellow, Fort Orange, Netherlands, séc. XVII (17,1x8,3x3,8cm); 2 – *drielingen*, red brick, Cornelis Schermerhorn house, 1713 (19,1x10,2x3,5cm); 3 - tijolo tipo *moppen*, vermelho da casa de Cornelis Schermerhorn, de 1713 (24 x 11,4 x 6,4 cm); 4 – *Utrecht* ou *vecht-size red brick*, Cornelis S. house (21x10,5x5,4cm); B, tijolo amarelo de Gouda APM11.971, 1780-1800, Amsterdam Pipe Museum (21,5 x 10,5 x 5,2 cm).

Figura 20 - Tijolos holandeses:



(Fonte: A: adaptado de Blackburn e Piwonka, 1988, p. 127 e B, modificado de www.pipemuseum.nl/index).

Os exemplos originários de naufrágios são de tamanho pequeno, tendo sido utilizados para a construção da cozinha ou lastro nos navios. Os tamanhos dos tijolos amarelos holandeses estavam relacionados ao conceito do seu uso. Os tijolos do tipo *moppen* (Figura 20, imagem 3), são de uso específico para as paredes, podendo aparecer reutilizados em estruturas de fundações ou como preenchimento de tabiques em estruturas verticais de madeira ou outro material, enquanto que os tijolos amarelos pequenos, denominados *klinkers* são destinados à construção de chaminés e pavimentos (VEIT, 2000). Estes pequenos e duráveis *klinkers* foram mais frequentemente utilizados como tijolos de pavimentação até pelo menos a segunda metade do séc. XVIII, nas colônias holandesas na América do Norte. Foram também empregados em bases de lareira ou fornos, bem como em uso decorativo (LUCKENBACH et al, 1994).

Pesquisas recentes na cidade holandesa de Leiden, no âmbito da arqueologia histórica, propiciaram a melhoria na compreensão da emergência dos produtos industriais nesta região

da Holanda (ORSEL, 2006). Durante o século XV, tornou-se obrigatório o uso de tijolos como material de construção na Holanda, conforme o estatuto de Leiden de 1527. Nesse período, em Leiden, cujo produto de exportação mais conhecido entre os séculos XV e XVI eram os tijolos, as medidas dos tipos pequenos estavam entre 21,6 x 10,7 x 5,5 cm e 18,9 x 8,6 x 3,5 cm. Uma média estaria entre 18-19 x 9-9,5 x 4-4,5 cm para os tijolos pequenos empregados em naves de igrejas de Leiden.

Tijolos maiores eram produzidos, medindo até 27cm de comprimento, usados em fortificações. Com o estabelecimento, em 1633, da associação de proprietários de fornos de tijolos e a guilda dos fabricantes de tijolos de Rijnland, logo foram regulamentados os tamanhos dos tijolos holandeses e em 1645 os tijolos do tipo grande mediriam 26,2 x 13,1 x 6,5 cm, os tijolos produzidos em Leiden teriam 18,3 x 9,2 x 3,9 cm e os de IJssel 17 x 8,5 x ? cm (ORSEL, 2006). Este autor apresenta os tamanhos dos tijolos em tabela com dados dendrocronológicos para cada tijolo. Esses dados podem auxiliar na identificação de tijolos que chegaram a Recife no período da ocupação holandesa, indicando o alcance desse tipo de produto nas colônias.

Segundo Orsel (2006), existiram determinantes para as dimensões de alguns dos tijolos fabricados na Holanda entre o séc. XVI e o XIX. Por exemplo, os tijolos de Leiden (séculos XVI a XVII) possuíam os tamanhos de 18cm x 8cm x 4cm ou 19,5cm x 9,5cm x 5cm. Com o estatuto holandês de 1527, que regulamenta os tamanhos dos tijolos produzidos, deveria ser adotada a seguinte dimensão: 18,9cm x 8,6cm x 3,5cm.

Entretanto, durante a segunda metade do século XVII, período da ocupação neerlandesa no Brasil, os tijolos holandeses alcançaram tamanhos reduzidos de 17cmx8,5cmx3,5cm. Depois, com o novo estatuto de regulamentação dos tamanhos dos tijolos de 1645, da guilda de fabricantes de tijolos, os tamanhos deveriam ter sido de 18,5cmx9cmx4cm. No século XVIII, surge o tijolo no. 23, com tamanhos variando de 17cmx8cmx3,5cm a 18cmx8,5cmx4cm. Nesse mesmo período, outros tijolos mediam 20cmx10cmx4cm ou 22,5cmx10,5cmx4,5cm ou maiores. Com o advento do século XIX e das fábricas mecanizadas de tijolos, os tamanhos variaram entre 18cmx8,5cmx4,1cm, 22,5cmx11cmx4,1cm e o do tipo *wall*, feito na máquina de extrusão, alcançava 21,5cmx10,5cmx5,5cm, bastante popular na Holanda (ORSEL, 2006).

As tabelas para comparação de características morfométricas de tijolos arqueológicos propostas por Meide (1994), Wingfield et al (1997), Becker (1977), Luckenbach et al (1994), Blackburn e Piwonka (1988) e Orsel (2006) foram empregadas neste trabalho. A Tabela 2 contém os dados principais dos tijolos holandeses (amarelos e vermelhos) usados nas colônias americanas.

Tabela 2 - Dados morfológicos e cronológicos dos tijolos holandeses de sítios arqueológicos de colônias americanas.

Dados de tijolos holandeses de colônias americanas						
Tipo	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Altura (cm)	Cor	Local/Ano	Bibliografia*
Grandes (<i>moppen</i>)	24,1	11,4	6,4	vermelho	1664, 1713	Blackburn, Piwonka (1988, p. 127)
Utrecht/Vecht-size red brick	21	10,5	5,4	vermelho	1790	Blackburn, Piwonka (1988, p. 127)
	15,7	7,8	3,5	amarelo	Netherlands (Séc. XVIII)	Smith (2001, p. 34)
	18,0	9,5	4,5	amarelo	Netherlands (Séc. XVIII)	Smith (2001, p. 34)
Small yellow bricks, Gouda-bricks, clinkers ⁵⁰ (<i>IJsselstenen/Goudse-stenen</i>)	16,3	6,5	3,4	amarelo	Battle Bridge Lane	Smith (2001, p. 34)
	18,8	9,3	5,6	amarelo	Battle Bridge Lane	Smith (2001, p. 34)
	17,95 (media)	8,6 (media)	4,15 (media)	amarelo	Battle Bridge Lane	Smith (2001, p. 34)
	14,9 -16,5 (grupo 1)	-	-	amarelo	St Botolph's Church	Smith (2001, p. 34)
	17,5 – 18,7 (grupo 2)	-	-	amarelo	St Botolph's Church	Smith (2001, p. 34)
	17,8	7,6	3,2	amarelo	West Netherlands/ 1500-1700	Meide (1994, p. 24)
	16,5	7,0	3,3	amarelo	West Netherlands/ 1500-1700	Meide (1994, p. 24)
	14,2	7,5	3,5	amarelo	Printzhof Site, 36DE3, Pennsylvania (séc. XVII)	Meide (1994, p. 24)
	16,3	8,0	3,9	amarelo	Printzhof Site, 36DE3, Pennsylvania (séc. XVII).	Meide (1994, p. 24)
	16,5	8,0	3,8	amarelo	Printzhof Site, 36DE3, Pennsylvania (séc. . XVII)	Meide (1994, p. 24)
Dutch yellow bricks ⁵¹	16,5	7,5	3,5	amarelo	Printzhof Site, 36DE3, Pennsylvania (séc. XVII)	Meide (1994, p. 24)
	16,7	7,4	3,5	amarelo	Printzhof Site, 36DE3, Pennsylvania (séc. XVII).	Meide (1994, p. 24)
	16,8	7,0	3,5	amarelo	Printzhof Site, 36DE3, Pennsylvania (séc. XVII)	Meide (1994, p. 24)
	17,2	7,5	3,5	amarelo	Printzhof Site, 36DE3, Pennsylvania (séc. XVII)	Meide (1994, p. 24)
	17,4	8,5	3,6	amarelo	Printzhof Site, 36DE3, Pennsylvania (séc. XVII)	Meide (1994, p. 24)

⁵⁰ Esses tijolos podem ter as proporções de 6 (comprimento) x 3 ou 2 (largura) x 1 (altura) (SMITH, 2001, p. 34)

⁵¹ Usados para chaminés, pisos/calçamentos, cisternas, caldeira de fazer sabão e construções de casas.

	17,8	8,5	3,5	amarelo	Printzhof Site, 36DE3, Pennsylvania (séc. XVII)	Meide (1994, p. 24)
	21,8	10,5	4,5	amarelo	Printzhof Site, 36DE3, Pennsylvania (séc. XVII)	Meide (1994, p. 24)
Dutch yellow brick ⁵²	16,5 – 17,8	7,0 – 7,6	3,3 – 3,2	amarelo	Exportados para as colônias ocidentais da Holanda, final do séc. XVI ao séc. XVIII	Becker (1977, p.114)
Yellow brick (grande)	21,5	10,0	4,4	amarelo	Printzhof, Governor Printz State Park, Pennsylvania, séc. XVII (desconhecido na Holanda nesse período)	Becker (1977, p. 116-117)
Yellow brick “Swedish” (n=11)	14,2 – 21,8 (16,8 média)	6,5 – 8,5 (10,5 ocorre)	3,0 – 4,0 (3,5 média) (4,5 ocorre)	amarelo	Printzhof, Governor Printz State Park, Pennsylvania, séc. XVII (procedência sueca)	Becker (1977, p. 117)
Yellow brick (pequenos)	15,54	6,98	3,17	amarelo	Mordecai Hammond’s Addition – site 18AN943 (1726)	Luckenbach et al (1994, p. 14).
Dutch or Flemish bricks	15,87	6,35	3,17	-	(Neve, 1726)	Luckenbach et al (1994, p. 15).
	15,24	7,62	2,54	-	(Neve, 1726)	Luckenbach et al (1994, p. 15).
Dutch Red bricks	20,95	8,89	6,35	vermelho	Séc. XVIII	Luckenbach et al (1994, p. 15).

Fonte: Adaptado de vários autores citados na coluna Bibliografia*.

A tabela 3 (ORSEL, 2006) possui dimensões dos tijolos holandeses de 1608 a 1660.

Tabela 3 - Dados morfológicos e cronológicos dos tijolos holandeses arqueológicos entre 1608 e 1660 (Orsel, 2006)

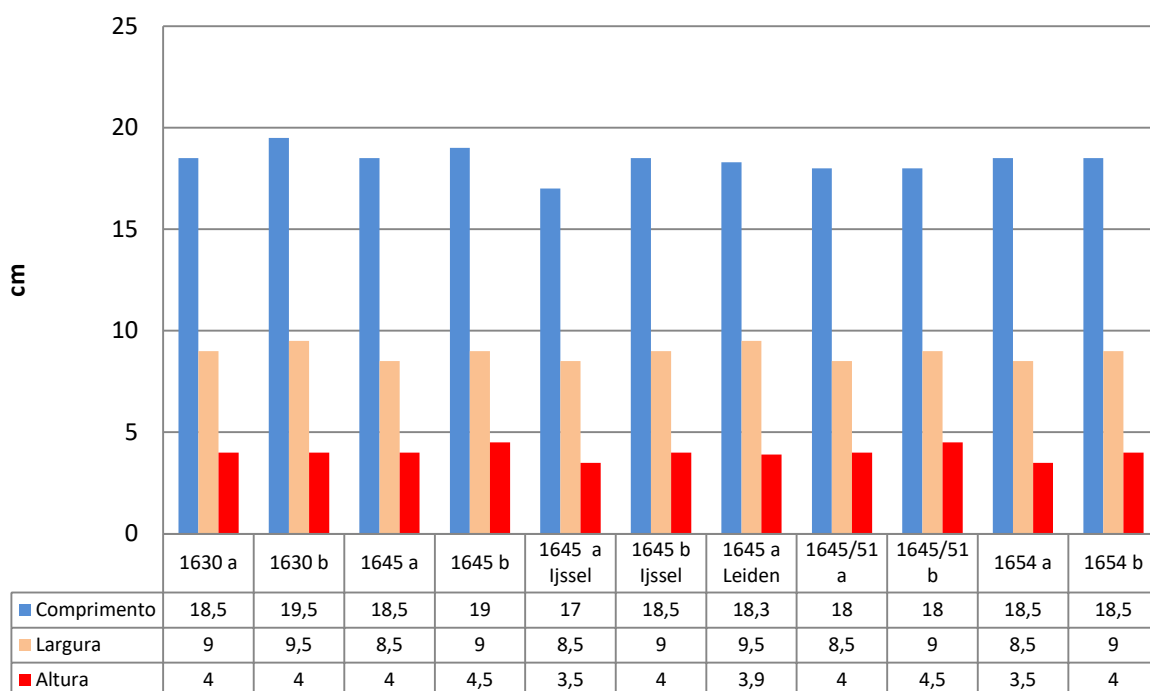
Morfologia e cronologia de tijolos holandeses de 1608 a 1660 (Orsel, 2006)					
Data	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Altura (cm)	Relação/ afiliação	Construção, parte
1608	19	9	4,5 - 5	-	No.14, Groenesteeg
1630	18,5-19,5	9-9,5	4	Tudor	No. 129, Rapenburg
1640	18,5	8,5-9	4,5	Tudor	No. 16, Papengracht
1645	18,5-19	8,5-9	4-4,5	Tudor	No. 13, Pieterskerkhof
1645/1651	18	8,5-9	4-4,5	Tudor	No. 36, Rapenburg
1654	18,5	8,5-9	3,5-4	Tudor	No. 25, Rapenburg
1656	17,5-18	8	4	Inglês	No. 45, Rapenburg
1660	18	8,5-9	4	Tudor	No. 82, Herengracht

Fonte: adaptado de Orsel (2006, p. 2383-2384, Table 1). Nos tijolos acima não foi empregado o método de datação por dendrocronologia.

Nesta tabela, não foram acrescentados os tijolos produzidos antes de 1608, que apresentavam tamanhos maiores. A cor não é mencionada. As proporções estão resumidas no Gráfico 3:

⁵² Esses tijolos eram queimados entre 950°C a 1020°C, quando ocorria a vitrificação (BECKER, 1977, p. 115).

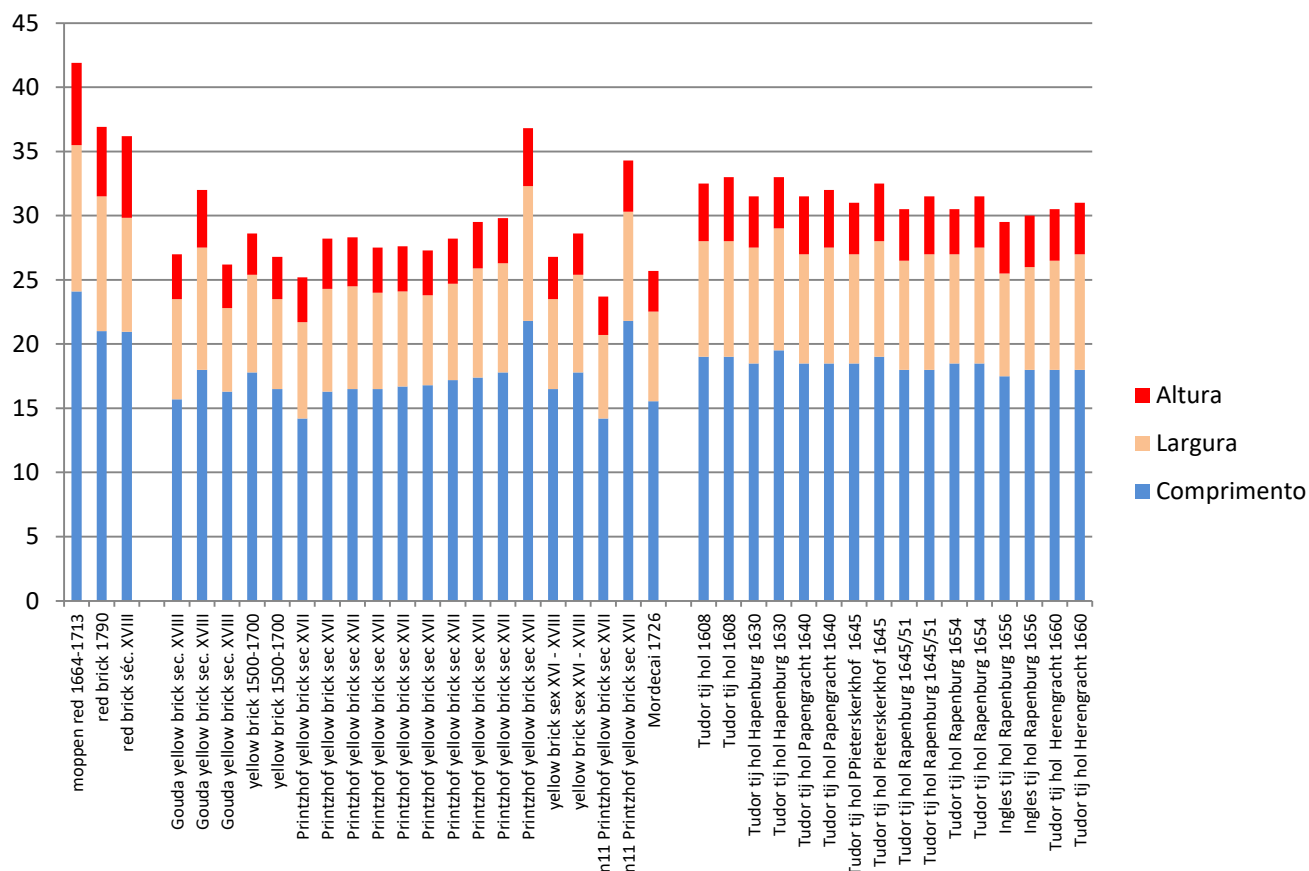
Gráfico 3 - Dimensões (cm) de amostra de 11 tijolos holandeses de 1630, 1645, 1651 e 1654, da América, conforme Orsel (2006)



As relações de proporção entre as dimensões dos tijolos de Frísia, conforme Smith (2001), são as seguintes: comprimento: largura: altura (6:3:1) ou (6:2:1). Segundo Orsel (2006), temos a mesma proporção em (4:2:1) para os tijolos de Ijssel, Holanda. Para Orsel (2006), o regulamento dos oleiros holandeses de 1645 determinou as dimensões de 18,5cmx9cmx4cm. Na segunda metade do séc. XVII, os tijolos holandeses alcançavam dimensões menores em torno de 17cmx8,5cmx3,5cm.

O Gráfico 4 mostra as dimensões dos tijolos holandeses exportados para as colônias na América entre os séculos XVI e XVIII. Os dados referem-se a tijolos vermelhos (Blackburn, Piwonka, 1988; Luckenbach et al, 1994), amarelos (Smith, 2001; Meide, 1994; Becker, 1977 e Luckenbach et al, 1994) e sem identificação de cor (Orsel, 2006).

Gráfico 4 - Dimensões de tijolos holandeses resgatados em sítios coloniais na América entre os séculos XVI e XVIII.

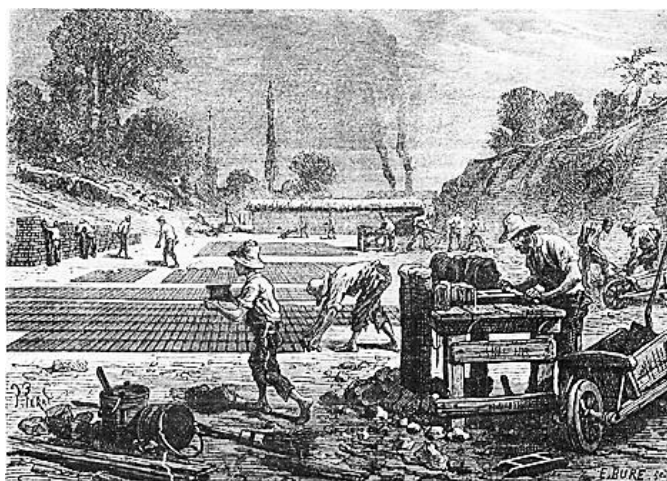


Fonte: para red brick (Blackburn, Piwonka, 1988; Luckenbach et al, 1994), yellow brick (Smith, 2001; Meide, 1994; Becker, 1977 e Luckenbach et al, 1994) e sem identificação de cor, afiliação Tudor (Orsel, 2006)

As fontes de matéria prima dos tijolos amarelos, quer produzidos na área de *Gouda*, com matéria prima extraída das cabeceiras do rio *IJssel*, na Holanda e outros locais no norte da Europa ou produzidos nas colônias americanas durante a primeira metade do séc. XVII - possivelmente ao longo da costa de *New Amstel (Delaware)* e em *Fort Orange (Albany, New York)* – deveriam estar representadas por numerosos pequenos bolsões de porções de argilas aluviais, transportadas pela água, com caulim na sua composição. Após a queima, essas argilas apresentavam cor amarela ou cinza claro (BECKER, 1977).

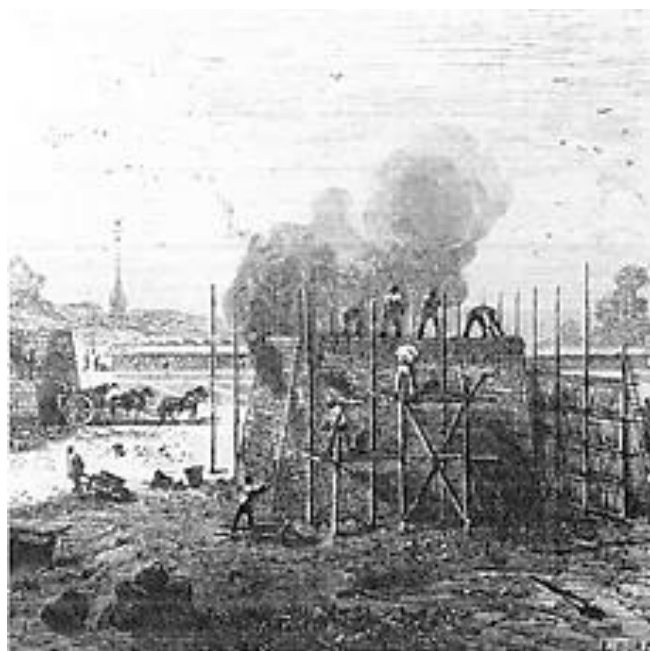
Os tijolos produzidos na Holanda, descritos no texto *História da Tecnologia na Holanda. A evolução de uma sociedade moderna 1800-1890, parte III: Têxteis. Gás, luz, eletricidade e construção*, de Linsten (1993), quando manufaturados, contavam com o uso de uma mesa de apoio, sobre a qual era colocada a caixa de moldagem para a feitura dos tijolos (Figura 21) e a sua queima em fornos temporários (Figura 22).

Figura 21 - Os locais de manufatura de tijolos, com duas mesas de molde. No primeiro plano a moldagem. Após a secagem, os tijolos são montados em coberturas (esquerda). No fundo uma fábrica de argila (à esquerda), local de secagem (centro) e preparo da argila (direita). Durante o séc. XIX, o trabalho de crianças nas olarias ocorria em 16 horas por dia. Em 1830 existiam 28 locais de produção na região do rio IJssel, sendo produzidos 80.000.000 de tijolos por ano.



(Fonte: Lintsen, 1993, p. 250).

Figura 22 - Empilhamento em um forno na Holanda do séc. XIX. Entre os tijolos empilhados estavam espalhados kolengrnis (carvão ou turfa em braza). O conjunto é selado com argila molhada com recortes dos buracos de combustão e saída da fumaça



(Fonte: Lintsen, 1993, p. 253).

No forno holandês das olarias do séc. XIX, a parte frontal e superior são empilhados tijolos isolados com camadas de areia. Possui furos cortados para um certo número de chaminés. A temperatura de cozimento desejada para tijolos empregados em alvenarias variava entre 900 °C e 1125 °C e para uso na pavimentação, a temperatura alcançava de 1150 °C a 1250 °C. Durante duas semanas, os tijolos ficavam expostos a baixa temperatura para a evaporação da

umidade ainda existente e isso era feito com o controle do material combustível e das aberturas das chaminés. Seguem-se quatro semanas de cozimento em fogo alto, finalizando 14 dias de queima (LINTSEN, 1993).

Após a queima, os tijolos eram classificados e separados conforme o som e a sua cor. Os tijolos eram batidos uns contra os outros e riscados com a ponta de um tijolo diferente ou de dureza desejada. Os tijolos duros apresentam riscos mais brancos e os mais porosos ou moles, riscos mais vermelhos. Esses testes determinavam as margens de lucro da olaria, pois eram selecionados os mais caros (LINTSEN, 1993).

A produção material da Holanda, sob o viés da arqueologia histórica e a sua relação com as suas colônias dos séculos XVI ao XVIII, com mínimas referências aos tijolos, em detrimento das cerâmicas, pinturas, mosaicos e louças pode ser encontrada na bibliografia apresentada em Huey (2005).

Quanto à análise dos tijolos na arqueologia, são importantes as marcas deixadas nos planos dos tijolos (bases, lados e faces), indicando elementos da manufatura, como o uso de areia, caixa de moldagem de madeira, lâmina de madeira para cortar. Incluem-se as *strike-marks*, *crease-marks*, caracterizando-se em *sand-moulded* ou *slop-moulded* (SMITH, 2001, p. 34).

Segundo Smith (2001), quanto ao tamanho e a periodização dos tijolos holandeses, os tamanhos não indicam períodos necessariamente diferentes. Na verdade, tamanhos de tijolos, qualquer que seja o seu formato, não fornecem um guia para cronologia (SMITH, 2001, p. 34), entretanto ainda podem ser um dos dados passíveis de comparação para a formulação de tipologias desse artefato (material construtivo) e discussões sobre mudança de estilo, usos e manufatura.

Segundo Becker (1977, p. 117), medidas excepcionais de altura (4,5 cm em um intervalo predominante de 3,0 a 4,0 cm) e largura (10,5 cm em um intervalo predominante de 6,5 a 8,5 cm) dos tijolos recuperados em sítios arqueológicos, como no caso do sítio colonial de Printzhof, na Pennsylvania, nos EUA, sugerem uma diferença de origem ou procedência, período de tempo (cronologia) ou do conceito de fabricação de tijolos. Em contexto arqueológico não é incomum a associação de tijolos amarelos holandeses (de Frísia), importados, com tijolos vermelhos locais, das colônias holandesas na formação das estruturas evidenciadas no sítio arqueológico Mordecai Hammond's Addition (18AN943), nos EUA (LUCKENBACH et al, 1994, p. 21).

Os tijolos holandeses (*clinkers*), conforme Smith (2001), usualmente apresentam marcas de cortes bruscos, golpeados (*strike-marks*) formadas por estrias finas ao longo da superfície superior (base), de onde o material excedente foi removido usando uma tábua de madeira pequena (a lâmina); e marcas de dobras ou vincos (*crease-marks*) em seus lados e faces, onde a massa cerâmica foi comprimida no molde de madeira (como todos os tijolos artesanais, feitos à mão).

Quando as superfícies laterais (lados e faces) estão ligeiramente ásperas (*sand-moulded*), os tijolos foram moldados com uso de areia como material desmoldante, quando o molde foi mergulhado em areia em vez de em água para evitar que a matéria-prima, muito úmida, aderisse nas paredes do molde. Os tijolos também mostram uma camada de areia mais fina, onde foram inicialmente colocados com uma das bases para baixo para secar numa superfície previamente preparada com areia. Ocasionalmente também a base que ficou voltada para baixo pode apresentar marcas causadas por sucção, quando da aderência da argila muito úmida no piso ou placa do molde (SMITH, 2001).

Diferentemente dos tijolos amarelos ou vermelhos da Holanda, de procedência arqueológica, na atualidade, os tijolos holandeses, especialmente catalogados pela empresa de cerâmica *Wienerberger* (www.wienerberger.nl), podem ser produzidos manualmente ou em máquinas, servindo para recobrir fachadas e outros usos. Estes tijolos variam quanto aos tipos (34 tipos) e dimensões. As medidas variam entre 15,0 a 29,0 cm de comprimento, 7,0 a 14,0 cm de largura e 3,0 a 9,0 cm de altura, distribuídas nos 34 tipos produzidos por esta empresa de cerâmica holandesa.

Os tijolos coloniais apresentam dimensões e formas distintas em relação as dos pequenos tijolos holandeses, como pode ser verificado na Tabela 4.

Tabela 4 - Dimensões de tijolos coloniais no Brasil, nacionais e holandeses:

Dimensões de tijolos coloniais do Brasil						
Local	Dimensões			Cor	Cronologia relativa	Referência
Brasil	35,0	17,5	6,0	-	(período colonial)	Raimundo (1975, p. 82)
	20,0	10,0	7,0	-	(período colonial)	Brasil (2000, p.44)
	34,0	17,5	6,0	vermelho	1680 (>) Pilar, estrutura EA1, Recife - PE	Ramos et al (2010)
	45,0	24,0	9,0	vermelho	Séc. XVIII, Sé de Olinda, PE	Araújo (2015)
Olinda - PE	17,0	8,0	3,5	vermelho	<i>Redbrick</i> , séc. XVII	Asfora (2010)
Olinda - PE	14,5	7,8	4,0	amarelo	<i>Yellowbrick</i> , séc. XVII	Asfora (2010)

Fonte: Raimundo (1975); Brasil (2000); Ramos et al (2010); Araújo (2015); Asfora (2010).

Conforme Vries e Woude (1997), as indústrias holandesas podem ser registradas antes e após 1585, desenvolvendo-se sem muitas crises até cerca de 1780. Nesse contexto de relativa estabilidade e ampliação das possessões coloniais, destacavam-se a indústria têxtil, com a produção de novos tecidos, linho, algodão colorido e diversos tipos de tingimentos; a indústria madeireira, vinculada à produção de telhados e estruturas de apoio; a indústria de manufatura de papel e impressão; a indústria de processamento de alimentos, como os destilados, tabaco e refinamento do açúcar; a indústria da construção e a indústria cerâmica, com a produção de tijolos, telhas, vasilhames e cachimbos.

O setor das olarias de tijolos e telhas contrastava com as indústrias têxteis e madeireiras, pois não existia uma competição entre aquelas das regiões urbanas e das rurais dentro da Holanda. Teria existido uma divisão estável do trabalho com produção de tijolos, telhas e ladrilhos nas regiões rurais e a produção da cerâmica (vasilhames), azulejos decorativos e cachimbos nas áreas urbanas (VRIES, WOUDE, 1997).

As indústrias cerâmicas são abundantes e antigas (VRIES, WOUDE, 1997), vinculadas à qualidade e à coloração das argilas das margens dos rios holandeses. Desde o início da Idade Média existem registros dessas indústrias. Até pelo menos 1806, teriam existido no sul da Holanda 46 olarias de tijolos que empregavam cerca de 1000 trabalhadores, juntamente com 19 olarias de telhas.

Para Vries e Woude (1997), não é possível ainda conhecer a evolução da indústria de tijolos na Holanda antes do séc. XIX. Segundo estes autores:

Parece altamente provável, no entanto, que a fabricação de tijolos experimentou um tremendo boom no decorrer do longo século XVI. As seguintes circunstâncias estão de acordo com esta visão: 1) a transição para a construção de tijolos, especialmente nas cidades onde se tornou uma exigência legal; 2) crescimento populacional e as numerosas extensões das cidades; 3) o aumento da importância das exportações de tijolos (como lastro no transporte marítimo); 4) a renovação e aperfeiçoamento das fortificações em torno das cidades, que vieram incorporar cada vez mais tijolos; 5) a pavimentação das ruas das cidades, e 6) o aumento do uso de tijolos no número crescente de muretas de contenção, barragens, docas e instalações hidráulicas e relacionadas com a navegação. (VRIES, WOUDE, 1997, p. 304, tradução livre).

O papel das exportações de tijolos e telhas não é ainda suficientemente conhecido segundo estes autores. Vries e Woude (1997) concordam que tijolos e areia eram usados como lastros nos navios vazios ou parcialmente carregados que saíam de portos holandeses. Os tijolos transportados desta forma desempenhavam um papel nas cidades portuárias alemãs e bálticas

suficiente para influenciar sua arquitetura e aparência exterior (VRIES, WOUDE, 1997, p. 304).

Os registros dos portos geralmente não conseguiram registrar a passagem desse tipo de material de lastro. Contudo, segundo estes autores, os portos do Almirantado de Amsterdam exportaram 100.000 florins de tijolos e produtos afins em 1668, o que representava um valor igual a cerca de 30 bilhões de tijolos. Os canais rasos que levavam a Amsterdam fizeram com que muitos navios tomassem seu lastro somente depois de chegarem aos portos de saída perto do mar aberto (como Harlingen e as Ilhas Waddon). Segundo Vries e Woude (1997), os livros de registro remanescentes do porto de Harlingen sugerem que esta cidade exportou o equivalente a 5 milhões de tijolos entre 1654 e 1655.

Para Vries e Woude (1997), o uso de tijolos como lastros de navios foi comum em viagens dos holandeses às suas colônias na Ásia e Brasil. No primeiro caso, durante 200 anos de ocupação holandesa, os tijolos serviram para a construção e para manter os edifícios de comércio, fortes (HULSMAN, 2015), igrejas e outras estruturas nos numerosos portos da Companhia das Índias Orientais. Para o caso do Brasil os embarques de tijolos não teriam durado mais de 15 anos.

Durante dois anos, entre 16 de janeiro de 1641 e finais de junho de 1643, foram exportados 1.154.550 tijolos para a Mauritsstad (Cidade Maurícia), segundo Vries e Woude (1997). O aumento da demanda por tijolos holandeses nessa região decaiu abruptamente, estagnando após o séc. XVII.

Em 1633 os produtores de tijolos no distrito de Rijnland, na Holanda, teriam organizado um cartel, limitando o uso anual dos seus fornos conforme um valor previamente acordado. O número variou de ano para ano, mas o número médio de fornadas foi de 4,00 no período 1633-51, e apenas 2,07 no período 1652-67. Os fornos holandeses em uso nesses períodos produziam de 500.000 a 600.000 tijolos por fornada, sugerindo uma produção anual média de cerca de 60 a 70 milhões de tijolos antes de 1652 e cerca de metade dessa quantidade entre 1652 e 1667 (VRIES, WOUDE, 1997).

Vries e Woude (1997) localizaram um relato de 1804 referente a uma fábrica de tijolos localizada nas margens do rio Ijssel, na Holanda. Conforme este relato, a produção de tijolos holandeses teria decaído de 126 milhões de unidades em 1672 para 43 milhões em 1700. Simultaneamente, o número de fornos de tijolos decaiu de 45 para 31 entre 1672 e 1700. Em

1802, a região de IJssel contava com 20 fornos de queima de tijolos na Holanda. Outros distritos produziram mais tijolos que IJssel e possuíam maiores depósitos de argila. Entretanto, de modo geral, ocorreu a queda de produção desse material construtivo nesses períodos descritos no relato.

Os tijolos (*baksteen* ou *baksteen*)⁵³ produzidos na região do rio IJssel, nos Países Baixos, foram empregados pelos proprietários rurais. Uma empresa atual holandesa, a *Opkamer*, recupera tijolos de antigas construções que são demolidas. Os tijolos antigos recuperados por esta empresa são chamados conforme o seu lugar de origem: por exemplo, os tijolos do tipo *wall*, *wallsteen*, produzidos com máquina de extruir tijolos, são provindos da região do rio *Wal*; os tijolos de *IJssel* foram produzidos nas muitas fábricas que existiam ao longo do rio *IJssel*.

As argilas ferruginosas, após aqueima, ficam vermelhas e as ricas em calcário ficam com cor mais amarelada, como os tijolos de *IJssel*. Os tijolos produzidos nessa região são caracterizados pelas pequenas dimensões, sendo os menores tijolos antigos disponíveis na Holanda. Por serem produzidos à mão, em forma de caixa, acabam possuindo dimensões diferentes entre si. Esse tijolo amarelo é denominado *ijsseltje*, *ijsselsteen*, *geeltje*, *vierling* ou *quad*. Foram produzidos a partir do séc. XV, nas fábricas de tijolos situados ao longo do rio IJssel, com argila de várzea (BOUWHISTOIRE, 2001).

Os tijolos de IJssel são os menores empregados na alvenaria, nas proporções de 4:2:1, medindo 18cm x 9cm x 4,5cm. Outros são ainda menores, medindo 18cm x 8,75cm x 4,25cm (tripleto) , sendo mais planos. Como foram feitos a mão, suas dimensões variam ligeiramente. Os tijolos amarelos de IJssel foram tradicionalmente usados na região oeste da Holanda, como pavimento em torno de fazendas e outros edifícios, como casas, igrejas, moinhos, chaminés, castelos e mosteiros, por exemplo, segundo Bouwhistoire (2001).

IJssel é um rio da Holanda com 46km de comprimento, que flui por Utrecht e o sul da Holanda, em curvas entre Nieuwegein e Nieuwe Maas, a leste de Rotterdam. Difere do rio De IJssel ou rio IJssel, afluente holandês do Reno, com 125km de extensão, que passa somente pelas províncias holandesas de Overijssel e Gelderland. Muitas olarias foram construídas no curso superior, de IJsselstein para Gouda. Esses tijolos foram importantes para a construção

⁵³ Ver www.agriwiki.nl/wiki/IJsselsteen. O texto foi traduzido e adaptado de Bouwhistorie van boerderijen. Ontstaan en vorm van de boerderijen in Alblasserwaard en Vijfherenlanden , Stichting Boerderij en Erf Alblasserwaard – Vijfherenlanden, 2001.

de castelos, igrejas, muralhas, bastiões e aterros. A argila era retirada nas planícies (BOWHISTOIRE, 2001).

Ainda, segundo Bowhistoire (2001), durante a expansão do Império romano, tijolos chegaram a ser queimados em Montfoort. Em 1338 é feita uma menção sobre a existência de um forno de tijolos no curso inferior do rio IJssel, em Gouderak. Em 1366, registra-se um forno em Capelle e em 1380 em Krimpen aan IJssel. Após a proibição de 1503 da extração do calcário de Gouda, os fabricantes de tijolos mudaram-se para Gouderak. Em 1543, existem menos de 8 olarias. A argila era dragada do rio e tinha uma composição que a caracterizava como pedra *ijssel* (pedra pequena e amarela).

São importantes as relações entre tamanho e composição para a caracterização dos tijolos holandeses, bem como a cor e a conservação dos mesmos, indicando degradação ou reuso, já que podiam ser reaproveitados. Também podemos verificar que existe uma distinção entre a argila coletada nas planícies de inundação ou dragadas do rio IJssel, por exemplo, que constitui o “barro de tijolo”, argila com propriedades naturais já adequadas para a moldagem e queima dos tijolos, sem acréscimo de aditivos (areia, cal, antiplástico/chamote de argila moída, etc.) e massa cerâmica, elaborada a partir da argila natural, por peneiramento, filtragens, acréscimo de aditivos, corantes, chamotes, entre outros para ampliar a maleabilidade e plasticidade da argila.

Conforme Berends (1989), em 1980 foi localizado, no túmulo de uma das condessas da Holanda, na Abadia de Egmond, datado de 1180, um dos tijolos mais antigos produzidos na Holanda (33cmx16cmx9-11cm). Depois, os tijolos mais usados provinham da Frísia e Groningen. O edifício de tijolos mais antigo talvez seja o monastério cisterciense de Klaarkamp, perto de Rinsumageest (Friesland), inaugurado antes de 1163, e demolido depois de 1580, tendo sido escavado entre 1939 e 1941. Tijolos mais antigos poderiam possuir alturas variando de 8 a 11cm e medindo entre 32 e 38cm de comprimento.

No século XIII, os tijolos alcançavam as dimensões de 27-33 x 13-16 x 6,5-9 cm. Com o passar dos anos, as dimensões foram gradualmente reduzidas, variando de região para região. Esse processo ocorreu mais rapidamente no oeste e sudoeste da Holanda e ao redor de Zuiderzee, onde tijolos de 25 cm de comprimento chegaram mais cedo, no meio ou final do século XIV. Tijolos de 23-24 cm de comprimento já existiam em 1400. Em diferentes localidades, como Amsterdam, tijolos de 22 e 21 cm respectivamente foram encontrados

nesse período. No entanto, tijolos maiores continuaram a ser utilizados. Em várias cidades era comum o uso e prescrição de dois ou três tamanhos de tijolos (BERENDS, 1989).

Dentro da cidade de Utrecht e ao norte e leste do país, por exemplo, tijolos de pelo menos 27 x 13 x 5,5 cm eram ainda comuns por volta de 1500. Nesse período, o oeste e sudoeste do país já faziam uso de tijolos de 18 x 8,5 x 4 cm, e suas dimensões foram reduzida ainda mais no século XVI. Entretanto, tijolos de 16 x 8 x 4cm, já existiam no final do século XIII. Os tijolos estavam sendo transportados a longas distâncias entre os fornos e os locais de construção (BERENDS, 1989).

Nos séculos que se seguiram, o comércio de tijolos fez com que eles fossem transportados a distâncias ainda maiores. Como existe essa diversidade de tijolos na Holanda, a interpretação dos mesmos pelas suas dimensões deve ser feita com cautela e sistemática (BERENDS, 1989). Este autor discriminou tamanhos de tijolos usados na Holanda e recuperados de sítios arqueológicos históricos em *Groningen*, *Zwolle*, *Deventer*, *Arnhem*, *Amsterdam*, *Delft*, *Bergen op Zoom* e *'S-Hertogenbosch*, como igrejas, monastérios, capelas, moinhos, casas, muralhas e outros, dentro da cronologia aproximada entre 1300 e 1500 (ANEXO B).

A Tabela do ANEXO B, apresenta uma gama maior de tijolos de algumas localidades holandesas, apresentando medidas das três dimensões, a maioria dos casos e uma cronologia relativa dos mesmos, como também a construção à qual estão associados.

A partir da Tabela de Berends (1989), ANEXO B, foram selecionados dados de tijolos contemporâneos sobre as dimensões dos tijolos holandeses⁵⁴ por região e durante o período mais aproximado da ocupação neerlandesa no Brasil.

Os tijolos arqueológicos de Groningen, Holanda, dos séculos XII a XIV apresentam dimensões que variam de 32,4 cm x 16,2 cm x 8,7 cm a 27,5 cm x 13,5 cm x 6,5 cm. Não existem amostras posteriores ao séc. XIV. Em Zowolle, Holanda, entre 1307 e 1555, os tijolos apresentavam comprimentos superiores a 20cm. Durante os séculos XIV e XVI, os tijolos apresentavam entre 29cm x 14cm x 7cm e 21cm x 10cm x 4,5cm. Os autores não distinguem coloração dos mesmos (ANEXOB).

Os tijolos arqueológicos de Devender (ANEXO B), Holanda, apresentam medidas de comprimento x largura x altura variando entre 30,5cm x 14,5cm x 8cm (séc. XIII) e 19cm x

⁵⁴ Os Países Baixos estão representados pelas províncias da Holanda do Norte e Holanda do Sul, após o século XVII.

9,3cm x 4cm e 18,5cm x 8,7cm x 3,5cm (sécs. XVII-XVIII). Outro conjunto datado em anos, apresentam sempre dimensões maiores que 20cm de comprimento entre 1300 e 1694.

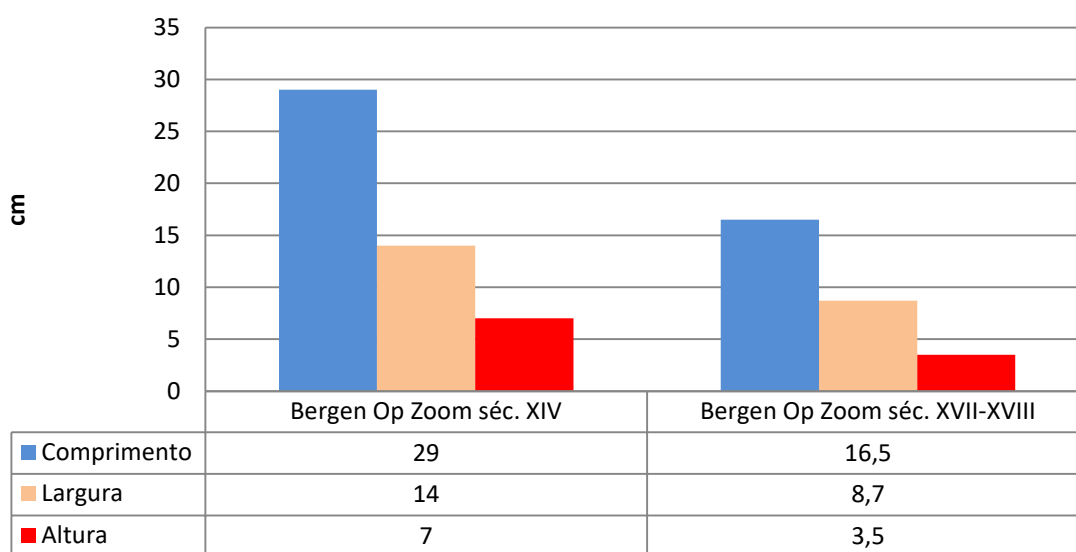
Para Berends (1989), os tijolos arqueológicos de Arnhem, na Holanda, teriam as dimensões variando no séc. XIV entre 29,5cm x 14,5cm x 7cm e 27cm x 12,5cm x 6,5cm. Os tijolos arqueológicos de Arnhem, datados entre 1233 a 1618, estariam sofrendo um declínio nas suas dimensões, apresentando em 1233, tijolos com 33,5cm x 16,5cm x 5,5cm e em 1551, tijolos com 25cm x 11,5cm x 5,5cm. Este autor não os distingue por cor, mas pelas dimensões.

Os tijolos arqueológicos de Amsterdam (ANEXO B), Holanda, apresentaram dimensões que variaram de 22,5cm x 11cm x 5,5cm (séc. XIV) a 18cm x 9cm x 4,5cm (séc. XVI) e entre 1300 a 1560, apresentavam tamanhos que denotam um declínio cronológico nas suas dimensões. Neste período registram-se 5 ocorrências de tijolos com comprimentos iguais ou inferiores a 20cm. Entre os tijolos produzidos em Delft, na Holanda entre os séculos XIII e XV, encontravam-se tijolos entre 30cm x 15cm x 8cm (séc. XIII) e 20,5cm x 10cm x 4,5cm (séc. XV).

Em Delft, Holanda, entre 1300 e 1565, encontravam-se tijolos com 30cm de comprimento (1300) e 16,5cm (1485) e 17,5 a 17cm de comprimento (1485-1520). Em Bergen Op Zoom, na Holanda, os tijolos arqueológicos possuíam entre 29cm x 14cm x 7cm (séc. XIV) a 17,5cm x 8cm x 4cm (séc. XVI). Observa-se uma diminuição relativa nas suas dimensões. Os tijolos arqueológicos de Bergen Op Zoom, na Holanda, sofreram uma relativa diminuição nas suas dimensões, alcançando entre 28cm x 13cm x 6,6cm em 1398 e 16,5cm x 8cm x 4cm em 1639.

Os tijolos arqueológicos de 'S Hergtogenbosch, Holanda (ANEXO B), variaram de 28cm x 13,5cm x 7,5cm no século XIII a 22cm x 10cm x 5cm no século XV. Entre os tijolos datados de 'S Hertogenbosch, Holanda, suas dimensões alcançavam entre 30cm de comprimento (1210) a 23,5cm (1380-1420).

Gráfico 5 - Tijolos holandeses dos séculos XIV, XVII e XVIII, com variações de tamanho em centímetros (Berends, 1989)



Os tijolos de Bergen Op Zoom, Holanda, sofreram uma redução de tamanho como observa-se no Gráfico 5, acima, entre os séculos XIV ao XVIII. Essa característica de aumento e redução de tamanhos ocorre desde o século XIII ao XVIII na região da Holanda.

As dimensões dos tijolos holandeses, quando comparadas as do Programa Monumenta - Recife, indicam proximidades morfológicas com tijolos dos séculos XVII e XVIII e de algumas das localidades citadas por Berends (1989).

Foram incluídas amostras de FRX de fora da coleção de tijolos do bairro do Recife, representadas pelo tijolo vermelho moderno da olaria São Pedro, Bezerros, PE (20cm x 10cm x 5cm) e um tijolo holandês de Vila Velha, Itamaracá (16,5cm x 7,6cm x 3,8cm, com 827g, perfazendo 4 amostras de FRX. Estas servem para fins comparativos e auxiliar na discriminação ou não dos conjuntos como contra-provas.

5.3 COMPOSIÇÃO QUÍMICA DOS TIJOLOS: IMPORTÂNCIA

Existem técnicas importantes utilizadas para registrar a composição química dos objetos arqueológicos e são usadas para identificar o local de procedência de uma matéria prima, os níveis de degradação tafonômica e dieta alimentar. As análises químicas elementais qualitativas informam quais elementos químicos estão presentes no objeto (p.ex. as análises

químicas elementais quantitativas indicam as quantidades desses elementos. Entretanto, não detectam compostos químicos).

Segundo Martínez (2000), as técnicas de análise química usadas na arqueologia estão baseadas em alguma forma de espectroscopia, através da qual é medida a radiação absorvida ou emitida pelos átomos quando os elétrons ou as partículas do núcleo se movimentam em diferentes níveis de energia. Esses elétrons que giram ao redor do núcleo possuem energias diferentes conforme a sua localização. O número de elétrons que está presente na camada mais externa do átomo determina o seu comportamento químico⁵⁵.

Quando as análises são numerosas, conforme Martínez (2000), uma simples verificação da lista de elementos químicos pode não ser útil, conquanto se queira separar um tipo de metal de outro ou determinar o elemento químico que serve para determinar a fonte de uma matéria prima em um tijolo.

O importante nesta técnica da fluorescência de raios X por energia dispersiva, é que detecta elementos químicos e seus teores, não sendo destrutiva e não requerendo necessariamente a retirada de amostras do objeto⁵⁶. Tem sido empregada para análises elementares quantitativas e qualitativas de tijolos arqueológicos (ASFORA, 2010; NORTON, MOYER, 2010; DON, 2015). Portanto, esta técnica, pela sua natureza não invasiva ou destrutiva, é ideal para a análise de vestígios degradados que demandam preservação e ações de conservação e restauro, a identificação ou discriminação de grupos de artefatos (tipos), a variação na matéria prima empregada e local de fabricação dos mesmos.

As amostras de tijolos das fortificações de Charles Town, South Carolina, USA, conforme Don (2015), foram analisadas com o auxílio conjunto da fluorescência de raios X, difração de

⁵⁵ Por exemplo, metais alcalinos, como lítio, potássio e sódio, possuem um único elétron nessa última camada, possuindo alta reatividade com a água e fácil combinação com outros elementos. No laboratório, ao ser excitado artificialmente e no seu exterior, cada elemento químico possui movimentos dos elétrons entre as diferentes camadas do átomo que são distintos dos de outros elementos químicos, permitindo a sua identificação. Desse modo, “a absorção ou emissão desta energia, de forma que se possam observar claramente as distintas frequências dos movimentos de emissão ou absorção, se chama espectro” (MARTÍNEZ, 2000, p. 214). A excitação do átomo é feita com aquecimento ou bombardeamento com partículas de determinada frequência que caracterizam os variados elementos químicos. Um dos métodos mais comuns de mensuração do espectro por espectroscopia ou espectrometria é o da fluorescência de raios X (FRX). Os raios X excitam os elétrons para produzir um espectro de emissão, o qual é formado por raios X secundários, fluorescentes. A medição desse espectro se faz pela dispersão de longitudes de onda ou de energia e a sua medida é produzida por um aparelho especial que mede as diferentes energias simultaneamente.

⁵⁶ Amostras de 0,1 a 2g podem ser retiradas quando a composição química da área a ser observada varia em profundidade no objeto, pois os raios X não penetram mais que 200 micras (0,2mm), considerando que o que é analisado é a superfície do objeto (MARTÍNEZ, 2000).

raios X, colorimetria e absorção de água (análise higroscópica) para determinar as composições químicas e mineralógicas individuais que poderiam ser comparadas entre si para a determinação de amplos padrões de abastecimento por matérias primas locais e datações.

Asfora (2010) aplicou a técnica de fluorescência de raios X com equipamento portátil em 22 tijolos brasileiros e holandeses provenientes de Igarassu (7), Forte Brum (2) e Olinda (13). Essa autora empregou conjuntamente a difração de raios X, análise termodiferencial (que indica em picos endotérmicos e exotérmicos a existência de argilominerais que influenciam as propriedades finais dos tijolos) e termogravimétrica (ATG, para determinar a perda ou ganho de massa em função da temperatura) nas amostras de tijolos.

A partir desse método composto, foi realizada análise da componente principal aos dados dos espectros de fluorescência de raios X. Uma vez identificados os componentes principais (Fe e Ca), os tijolos foram separados em grupos (ASFORA, 2010).

Asfora (2010) comparou suas análises dos tijolos holandeses do Forte do Brum com fluorescência de raios X com as produzidas por Sopko e McEvoy (1991). Esses resultados indicam que esses tijolos teriam sido trazidos ao Brasil em navios vindos da Holanda, tendo apresentado características diferentes dos demais tijolos de Igarassu e Olinda (ASFORA, 2010, p. 94). A distinção entre grupos de tijolos propicia indicar momentos diferentes do seu uso e reformas realizadas em uma construção. A constituição dos elementos e compostos químicos entre os tijolos, quando similar, indica mesma fabricação e mesmo sítio.

Com a análise termo-diferencial, para obter dados sobre o aquecimento do tijolo durante a produção (queima), é possível estabelecer grupos de tijolos queimados a diferentes temperaturas.

No caso, pela difratometria, o aparecimento da mulita indicaria temperaturas acima de 950 °C; a ausência da mulita e presença da metacaulinita indica temperaturas de aquecimento variando entre 600 e 950 °C; nos tijolos sem metacaulinita e mulita, as temperaturas de queima foram inferiores a 600 °C (ASFORA, 2010).

O uso de instrumentos portáteis de fluorescência de raios X pode ser feito in situ, sem a necessidade de transporte das amostras ao laboratório. Nesse âmbito, Asfora (2010) contribuiu com o desenvolvimento da pesquisa junto ao grupo de Metrologia Arqueológica e

Patrimonial (MAP) da UFPE, para caracterizar, conservar e preservar o patrimônio arqueológico e histórico de Pernambuco.

Entre os tijolos holandeses analisados por Asfora (2010) estão dois provenientes do Forte do Brum (Quadro 28):

Quadro 28 - Tipos, morfologia e composição dos tijolos holandeses do Forte do Brum, PE.

Caracterização morfológica e química dos tijolos holandeses do Forte do Brum, PE (ASFORA, 2010, p.90)					
Tijolo/século	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Altura (cm)	Elementos (XRF)	Compostos minerais (Difração de raios X – DRX)
Redbrick /séc. XVII	17,0	8,0	3,5	K, Ca, Ti, Cr, Mn, Fe, Rb, Sr, Zr	Quartzo, Caulinita
Yellowbrick/séc. XVII	14,5	7,8	4,0	K, Ca, Ti, Cr, Mn, Fe, Rb, Sr, Zr	Quartzo, Caulinita, Anortita

O tijolo B07 estudado por Asfora (2010, p.91) assemelha-se morfológicamente a um tijolo vermelho alongado da coleção estudada do Monumenta. Possui 30,5cm de comprimento, 11 de largura e 5 de altura, também com a mesma composição elemental dos tijolos holandeses, diferenciando-se somente na presença do composto Anatásio.

Nos espectros de fluorescência, maiores conteúdos de cálcio, por exemplo, indicam a presença de calcita (CaCO_3). Esta é decomposta a 925 °C. A caulinita, por exemplo, sofre desidroxilação (formando a metacaulinita) entre 450 °C e 600 °C, juntamente com a transformação do quartzo, a 573 °C (ASFORA, 2010, p.88). O pico endotérmico identificado para o Yellowbrick estudado por Asfora (2010) foi de 573 °C.

A coloração amarelada das argilas está relacionada à presença de compostos minerais, como o rutilo e anatásio, contendo dióxido de titânio (TiO_2), corantes brancos. Os tijolos holandeses do séc. XVII estudados por Asfora (2010) apresentam caulinita $[\text{Al}_4(\text{Si}_4\text{O}_{10})(\text{OH})_8]$ e esta deve estar associada à adição de materiais para dar boa plasticidade na sua produção, bem como quartzo $[\text{SiO}_2]$. O tijolo holandês amarelo possui anortita $[\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8]$, que não aparece no redbrick.

Segundo Martínez (2000), a análise de componentes principais (PCA) possibilita a produção de um diagrama de duas dimensões contendo a variabilidade que existe em todos os elementos e que sem este procedimento, implicaria em várias comparações dos percentuais tomados em pares. A análise de conglomerados ou cluster, possibilita a construção de diagramas ramificados, os dendrogramas, que relacionam cada amostra com as demais. Esses sistemas

de análise identificam se um grupo de amostras pode corresponder a fontes distintas de matérias primas, diferentes olarias ou épocas diferentes.

Para comparar as análises de fluorescência de raios X (a partir de espectros de XRF histogramas das áreas dos elementos constituintes dos tijolos) entre os tijolos vermelhos e amarelos, Asfora (2010) fez uso de PCA (análise de componentes principais) a partir de componentes principais (CP1 para Fe e CP2 para Ca), pela influência positiva do Fe e do Ca. Nesse processo podem ser obtidos scores na ACP dos tijolos analisados. Também pode ser a coordenada CP1 formada pela influência positiva do Fe e negativa do Ca e a CP2 pelas influências positivas do Fe e Ca.

Os scores dos espectros de XRF para diferir tijolos dos séculos XX, XIX, XVIII e XVII (holandeses e brasileiros) podem considerar a influência positiva do elemento químico zircônio (menos presente nos tijolos holandeses e do séc. XVIII). O teor de zircônio nos tijolos holandeses é menor que nos tijolos brasileiros estudados por Asfora (2010). O tijolo amarelo holandês apresentou maior teor de estrôncio do que o tijolo vermelho holandês, do Forte do Brum. Nos tijolos estudados por Asfora (2010) foram encontrados (Quadro 29) os seguintes elementos e seus teores:

Quadro 29 – Elementos químicos dos tijolos holandeses e portugueses estudados por Asfora (2010)

Valores médios das áreas dos picos dos elementos químicos dos tijolos por XRF (ASFORA, 2010, p. 62-3).						
Elemento químico	Tijolo redbrick	Tijolo yellowbrick	Tijolo Convento Sto Antônio*	Tijolo Casa de Câmara e Cadeia 01*	Tijolo Casa de Câmara e Cadeia 02*	Tijolo Casa de Câmara e Cadeia 03*
Potássio/K	6023	7103	5274	3749	924	3239
Cálcio/Ca	3228	49800	4054	732	1811	782
Titânio/Ti	6774	6184	11837	5358	10592	18846
Cromo/Cr	617	587	425	759	321	747
Manganês/Mn	3333	3654	5784	1552	1035	3086
Ferro/Fe	208595	206814	262864	162828	112325	265255
Rubídio/Rb	632	594	489	-	-	-
Estrôncio/Sr	507	1186	749	243	571	345
Ítrio/Y	-	-	-	-	-	325
Zircônio/Zr	778	741	706	1229	3157	1927

Fonte: adaptado de Asfora (2010, tabelas 10 e 11, p. 62 e 63); * = tijolos vermelhos

Para identificar quais elementos químicos estão presentes nos tijolos completos e em uma amostra de tijolos incompletos, foi feito uso de um instrumento de fluorescência (FRX), tendo sido identificados teores maiores de cálcio no tijolo amarelo holandês e menores do mesmo elemento no tijolo vermelho, também atribuído à importação de tijolos da Holanda. Os percentuais de ferro são aproximados nos dois tijolos de cores diferentes, sendo o responsável pela cor amarela, o cálcio e possivelmente, o estrôncio.

Outra abordagem complementar a fluorescência de raios X, entretanto invasiva, com análise instrumental de ativação de nêutrons e a retirada de lâminas petrográficas finas, foi empregada por Armitage et al (2005). Estes autores estudaram os tijolos que permaneceram nas fundações de uma capela da cidade de St. Mary's, em Maryland, USA, construída em 1667. Foram buscadas informações sobre as tecnologias e materiais utilizados pelos fabricantes de tijolos na região de Chesapeake do século XVII. Também foram feitas comparações entre os tijolos desta capela com outros da região, produzidos no séc. XVII.

5.4 FICHA DE LABORATÓRIO PARA TIJOLOS ARQUEOLÓGICOS

A abordagem desta pesquisa considera os tijolos como componentes significativos dos materiais construtivos usados na arquitetura. Neste caso, adotamos uma metodologia similar aquela estabelecida por Norton e Moyer (2010) para estudar os tijolos da McCutcheon house, na área rural de New York., definida pela obtenção de dados morfológicos macroscópicos - dimensões, cor, peso, volume – e de composição elemental (por FRX).

A análise morfológica dos atributos superficiais, formais e tecnológicos, que comumente é considerada preliminar nos estudos de tipologia arqueológica, constitui o foco deste trabalho. Vislumbra-se a identificação de tipos de tijolos com base no cruzamento estatístico de variáveis coletadas mediante o uso de uma ficha elaborada para este fim, contendo os dados dos atributos principais. A análise elemental – dos teores de elementos químicos presentes nas amostras de tijolos pela fluorescência de raios X – objetivou complementar as análises morfológicas.

A ficha que foi empregada nesta pesquisa está baseada no manual de laboratório de Wilson et al (2003), com acréscimo de dados da ficha de conservação e restauro de materiais arqueológicos de Moliner (2009) e Leal (2014). Atributos morfológicos específicos foram obtidos a partir das terminologias de Gurcke (1987), Meide (1994), Matos (2009) e Stuart (2005). As fotografias obtidas dos tijolos analisados foram baseadas no guia de McComish (2015). A ficha de registro de peça de laboratório (NEA-CFCH-UFPE) presente nas amostras também foi empregada quanto aos dados de registro essenciais.

A ficha contém um espaço lateral para a coleta de dados específicos de procedência arqueológica, os atributos superficiais e de forma e os de conservação quantitativos e qualitativos do material cerâmico arqueológico e espaço para registro de fotografia e desenho (quando necessário) contendo a indicação das características observadas (APÊNDICE B).

Foram registrados o número geral da ficha de tijolos (Ficha técnica), as datas de início e término da análise individual do tijolo e a categoria geral de objeto (tijolo, lajotão, lajota).

Dados de registro arqueológico do artefato estão no número da etiqueta do NEA, dada entre 2006 e 2013; nome e sigla do sítio arqueológico; e os dados contidos na ficha de laboratório de cada tijolo (município, material, setor, nível, quadrícula, ponto topográfico, data, observações (interessa a estrutura arqueológica a qual estava associado, como poço, parede, piso, escada, aterro, entulho, entre outros). Dados quantitativos referem-se ao número de objetos contidos em cada etiqueta. A cronologia relativa refere-se a datação eventual (dendrocronológica, histórica, por termoluminescência ou outros).

Atributos formais como dimensões e peso foram obtidos com fita métrica metálica (Figura 23), com contornos reproduzidos em papel milimetrado (STUART, 2005, p. 85), a partir das dimensões de comprimento, largura ou altura ainda preservados no artefato, para fragmentos, e comprimento, largura e altura para tijolos íntegros, todas obtidas em cm. O peso é dado em gramas (g).

Foi registrada a técnica de produção: tipo de processo de produção (manufatura ou maquinofatura), conforme as características gerais das bordas, arestas e as superfícies, como também a presença de furos e texturas impressas.

Para o registro do atributo superficial cor foi usada a cartela de cores de Munsell (para solos)⁵⁷, com o registro codificado da cor predominante no artefato.

As marcas de fabricação, atributos tecnológicos, são superficiais e pré-existentes, tendo ocorrido durante a manufatura ou fabrico: incluem presença ou ausência de carimbo/depressão, de marca do fabricante, símbolos, marcas da forma ou caixa de molde, sinais de instrumentos de manufatura (arame, espátula de madeira), impressão de dedos, manchas de queima, dobras, bolhas/cavidades, fissuras/rachaduras e outros (marca de areia

⁵⁷ Segundo Barker (2002, ob.cit., p. 269) trata-se de uma cartilha de amostras de cores, onde cada uma aparece ao lado de uma perfuração através da qual a cor do solo ou outro material pode ser comparada com a amostra padrão, que tem um código denotando a sua tonalidade e tom (*Munsell Colour Chart*).

batida e marca de desmolde à úmido, marca de pancada, grafitagens, incisões, pegadas de animais, impressões de plantas, marcas de mecanização circulares, perfurações e cortes de apoio). A aparência foi registrada quanto aos planos (base, face e lado), que podem ser íntegros ou fraturados e /ou lisos ou rugosos; verificar se as arestas são vivas ou inexistentes (abauladas).

O formato, atributo de forma, foi registrado com as características retangular regular, retangular irregular, outro (quadrados, etc.). Marcas de uso foram identificadas pela presença ou ausência de argamassa, sendo registrada a sua localização na peça.

Outros dados contidos na ficha referem-se ao estado de conservação do artefato, patologias de superfície, ao processo de intervenção sugerido e as sugestões sobre o acondicionamento individual dos tijolos. Foram considerados tijolos íntegros aqueles com 75% a 100% da sua estrutura preservada e apresentando necessariamente as três dimensões mensuráveis. Os fragmentos constituíram aqueles tijolos com menos que 75% da sua estrutura (perfazendo meios tijolos e pequenos fragmentos) e que necessariamente não apresentaram pelo menos uma ou duas das dimensões ou todas simultaneamente.

As patologias de superfície registradas incluíram a presença ou ausência de sais, quebras, rachaduras, mancha de impregnação de óxidos, deformação, arranhões, marcas de incêndio, fungos, marcas de cupins, marcas de vegetais, mancha vítrea e outros. Nesse caso, constituem atributos tecnológicos a presença de fissuras e rachaduras, a deformação e marcas de vegetais, todos registrados entre a moldagem e a queima. Após a queima, a presença de vegetais está associada aos processos tafonômicos decompositores dos vestígios arqueológicos e esse caso não se registrou.

Quanto à intervenção no âmbito da conservação e restauro arqueológicos, foi sugerida ou não a estabilização da peça, caso estivesse em estado de degradação severo e observado durante a pesquisa. Os processos de intervenção sugeridos, ou não, incluem a limpeza mecânica, consolidação, colagem, reintegrações volumétrica e cromática, entre outros.

As sugestões sobre as formas de acondicionamento incluíram, quando necessário, a troca de embalagens, o controle da temperatura, controle da umidade relativa e de luz, a revisão do tipo de recipiente (caixa), do tipo de prateleira, localização na prateleira e possíveis inspeções periódicas.

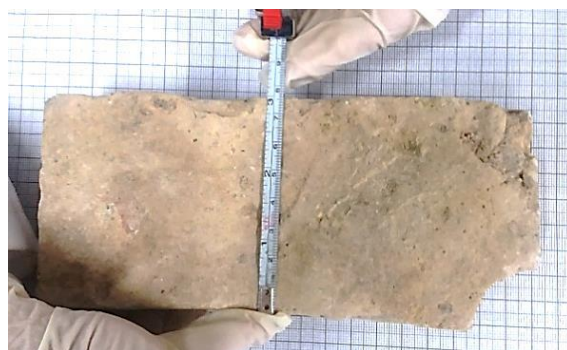
A ficha possui, ainda, um campo para a documentação gráfica e observações sobre os itens registrados (em desenho técnico arqueológico) e um papel milimetrado para o registro dos contornos das quatro superfícies da peça.

No caso das dimensões, recomenda-se o emprego de um único instrumento de medida. A medida com fita métrica metálica com 100cm foi satisfatória, para todas as medidas a serem obtidas (comprimento, largura, altura). A cor foi classificada pela tabela de cores Munsell. Os tijolos foram mensurados manualmente com uso de fita métrica, também usadas pelos autores que estudaram tijolos de sítios arqueológicos. Um aspecto da bancada de análise dos tijolos está nas Figuras 23 e 24.

Figura 23 - Procedimento de mensuração com fita métrica metálica do comprimento (A), largura (B), altura (C) e processo de preenchimento da ficha, etapa de desenho das marcas e características superficiais (D).



A



B



C



D

Figura 24 - Aspecto da bancada de análise dos tijolos do Programa Monumenta Recife, no LACOR, Departamento de Arqueologia, UFPE: uso de ficha, balança digital, cartela de cores Munsell e fita métrica metálica.



(Fotografia: Maria Oliveira, LACOR-DARQ-UFPE, 2016)

A tipologia dos tijolos leva em consideração as dimensões (atributo formal), a cor (atributo superficial) e a composição dos elementos químicos da matéria prima (atributo tecnológico). Esses 3 atributos essenciais foram utilizados mediante a análise estatística simples e a aplicada (com PCA) para a identificação dos tipos que caracterizam a coleção arqueológica.

As análises de fluorescência de raios X foram feitas nos tijolos individualmente, com uso de um aparelho portátil, conforme a Figura 25.

A compreensão desses atributos que foram observados e registrados dependeu dos informes práticos, na visita da olaria, sobre a manufatura de tijolos tradicionais em Pernambuco.

Os dados métricos disponíveis na bibliografia consultada, foram comparados com os dados métricos dos tijolos resgatados no Programa Monumenta para o Recife entre 2006 e 2007 para inferir possíveis origens desses produtos por similaridade de atributos cor e dimensões, como também das cronologias relativas.

Figura 25 - Aparelho de fluorescência de raios X.



(Aparelho modelo XMET5100 OXFORD Instruments, Malasia, da HP, tipo XMDS 2677, S/N:524188, CE, conforms to the WEEE Directive 2002/96/EC, com tubo 45kV X-ray, usado para a análise dos tijolos. Referência: Maria Oliveira, LACOR, DARQ -UFPE, 2017).

Um primeiro conjunto de dados usado para caracterizar a produção de tijolos do Programa Monumenta, escavada entre 2006 e 2007, refere-se aqueles registrados na ficha de tijolos apresentada neste capítulo. Este conjunto recebeu um tratamento estatístico simples e voltado aos dados macroscópicos.

Um segundo conjunto de dados usados para caracterizar essa produção de tijolos (heterogênea) refere-se ao cômputo dos resultados das análises individuais de FRX na amostra e que auxiliaram no processo de agrupamento dos tipos de tijolos em PCA. Entre as possibilidades de análises para caracterizar os tijolos do Programa Monumenta, foram alencadas as seguintes:

- a) Agrupar por PCA os tijolos íntegros do Programa Monumenta por comprimento, largura, altura e peso ;
- b) Verificar por análise estatística por PCA se os tijolos amarelos menores que 20cm de comprimento e os vermelhos, com mais de 20cm de comprimento, formam um ou mais grupos;
- c) Agrupar os tijolos Monumenta pela sua composição química em PCA;
- d) Caracterizar os tijolos vermelhos do Monumenta pelos seus perfis de FRX, em PCA;

Ainda, um terceiro conjunto de dados objetivou comportar as dimensões e demais características obtidas com a aplicação da ficha de tijolos. Inclui-se aqui a comparação entre as dimensões de subamostras de tijolos da coleção arqueológica em estudo com dimensões de tijolos internacionais, possivelmente introduzidos no Brasil durante o século XVII, considerou as dimensões oficiais dos tijolos estabelecidas pelo Regimento da guilda de oleiros holandeses de 1645 (Orsel, 2006): 17cm x 8,5cm x 3,5cm a 18,5cm x 9cm x 4cm e

pelo Estatuto holandês de 1527 (Orsel, 2006): 18,9cm x 8,6cm x 3,5cm. Também foram comparados em gráficos dados métricos de subamostras de tijolos da coleção estudada com as dimensões dos tijolos de Ijssel, Holanda, 1645 (Orsel, 2006): 17cm x 8,5cm x 3,5cm; 18,5cm x 9cm x 4cm; 18cm x 9cm x 4,5cm; 18cm x 8,7cm x 4,2cm.

Desse modo, foram formulados modos de caracterizar tipologicamente a coleção de tijolos do Programa Monumenta-Recife de modo a contemplar os principais atributos dos artefatos em estudo e identificar as características da produção dos tijolos encontrados nas escavações do bairro do Recife, associados a períodos e sociedades diferentes.

Após a aplicação da ficha de análise de tijolos, foram adotados os seguintes parâmetros para a classificação e identificação preliminar dos tijolos:

- a) Foram procedidas duas análises estatísticas distintas. A primeira considerou as variáveis iniciais comprimento, largura, altura e peso dos tijolos íntegros (n=47) quanto às suas três dimensões, tendo sido feitas análises de componentes principais (PCA) dos tijolos vermelhos e dos amarelos. A segunda análise considerou as variáveis composição e cor;
- b) Foram comparadas as dimensões (comprimento, largura e altura) dos tijolos íntegros do Programa Monumenta com as de tijolos arqueológicos holandeses (fontes bibliográficas). Neste processo foram comparadas essas dimensões com as dimensões oficiais de tijolos, preconizados pelas guildas de produtores de tijolos holandeses entre 1500 e 1700 (Orsel, 2006). A obtenção de grupos e subgrupos de tijolos a partir dessas comparações pode se dar de forma isolada ou em conjunto (PCA) e resultam na identificação de tipos diferentes de artefatos, associados a contextos socioculturais mistos no Recife dos séculos XVII ao XIX.

Não foram efetuadas raspagens ou quebras novas, tendo sido aproveitados danos pré-existentes para a obtenção de tomadas de FRX. As mensurações foram obtidas em arestas sem argamassa e íntegras, mediante pelo menos 3 medidas de cada dimensão (centro e duas extremidades), quando possível. Cada tijolo foi analisado como um objeto individualmente, com ou sem argamassa e outros sinais de deterioração durante a coleta dos dados para as análises dos atributos superficiais, de forma e tecnológicos, com FRX e PCA e recursos de ações de conservação. Foi dada prioridade, na metodologia, aos tijolos íntegros e aos fragmentos de tijolos vermelhos devido ao seu maior potencial de análise e interpretação morfológica.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise da coleção de tijolos do Programa Monumenta-Recife resultou na produção das seguintes categorias de dados: a) Dados da aplicação da ficha de tijolos: atributos superficiais, formais e tecnológicos (n=47 íntegros); b) Dados da aplicação de PCA (n = 47) com as dimensões, cor, peso e resultados da análise de FRX (n = 38 amarelos e n=31 vermelhos), relacionando atributos superficiais com formais e tecnológicos; c) Dados da comparação entre padrões de dimensões de tijolos disponíveis em bibliografia e subamostras da amostra estudada (n=47), focados nos atributos formais dos tijolos.

Foram realizadas duas análises estatísticas distintas: uma levando em consideração as dimensões dos tijolos e outra comparando as cores com as dimensões, incluindo os fragmentos.

6.1 OS DADOS ARQUEOLÓGICOS: ATRIBUTOS SUPERFICIAIS, FORMAIS E TECNOLÓGICOS

O preenchimento da ficha de tijolos (APÊNDICE B) possibilitou a obtenção de dados sobre cor, dimensões, forma, marcas de manufatura, marcas de uso e o estado de conservação dos artefatos, mensurado pela integridade individual dos mesmos. As fichas foram preenchidas exclusivamente para os tijolos íntegros (n = 47), que constituem artefatos com todos os atributos disponíveis para as análises.

Entre os tijolos fragmentados, foram usados os fragmentos vermelhos para complementação da amostra para fins de análise de fluorescência e PCA, considerando que os tijolos íntegros vermelhos representam uma amostra muito reduzida, perfazendo 8,51% dos tijolos íntegros e 1,49% do total de peças da coleção. Portanto, foram incluídos os fragmentos de tijolos vermelhos para a análise dos elementos químicos e cor.

Os fragmentos de tijolos da coleção representam 193 fragmentos de tijolos amarelos e 28 fragmentos de tijolos vermelhos. A Tabela 5 apresenta os resultados da mensuração das dimensões, índice largura/comprimento, peso, cor (Munsell) e técnica de produção, esta

última baseada na forma das arestas, regularidade da forma, presença de trincas, impressões e aspecto da matéria prima.

Tabela 5 - Atributos de forma, superfície e tecnologia de 47 tijolos íntegros da coleção do Bairro do Recife, Programa Monumenta - MM:

Tijolo	Atributos formais				Atributos superficiais		Atributos tecnológicos
	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Altura (cm)	Índice Comp./Larg.	Peso (g)	Cor (Munsell)	Técnica de produção
MM54.1	16,2	7,8	3,4	48,14	822	2.5Y7/4 pale yellow	Manual
MM319.2	17,1	8,3	3,4	48,53	760	2.5Y8/4 pale yellow	Manual
MM583.1	17,2	7,6	3,5	44,18	632	2.5Y8/4 pale yellow	Manual
MM641.1	16,5	7,2	3,5	43,63	714	2.5Y6/3 light yellowish brown	Manual
MM641.2	17,4	7,6	3,4	43,67	765	2.5Y8/4 pale yellow	Manual
MM874.5	14,4	6,5	3,4	45,13	559	2.5Y7/4 pale yellow	Manual
MM1248.01	16,7	7,9	3,4	47,30	769	2.5Y8/4 pale yellow	Manual
MM2014.1	16,7	7,3	3,5	43,71	678	2.5Y7/4 pale yellow	Manual
MM2064.1 e 2	16,7	7,2	3,5	43,11	748	2.5Y7/4 pale yellow	Manual
MM2064.3	16,7	8,0	4,0	47,90	860	2.5Y7/4 pale yellow	Manual
MM2092.1	16,0	7,3	3,5	45,62	784	2.5Y7/6 yellow	Manual
MM2092.4	16,8	7,3	3,5	43,45	926	2.5Y7/4 pale yellow	Manual
MM2464.7	17,3	7,9	3,6	45,66	857	2.5Y7/4 pale yellow	Manual
MM2505.2	17,7	8,3	3,5	46,89	755	2.5Y7/4 pale yellow	Manual
MM2601.1	17,5	7,9	3,7	45,14	879	2.5Y7/4 pale yellow	Manual
MM2601.4	17,7	7,5	3,8	42,37	843	2.5Y7/4 pale yellow	Manual
MM2696.1	15,1	7,0	3,6	46,35	586	10YR7/6 yellow	Manual
MM2696.2	14,6	7,1	3,5	48,63	577	10YR7/6 yellow	Manual
MM2783.1	17,6	7,9	3,6	44,88	832	2.5Y8/4 pale yellow	Manual
MM2817.1	17,6	8,0	3,5	45,45	905	2.5Y7/4 pale yellow	Manual
MM2962.1	16,7	6,5	4,0	38,92	771	2.5Y8/4 pale yellow	Manual
MM3024.1	17,5	7,0	3,5	40,00	840	2.5Y7/4 pale yellow	Manual
MM3024.2	17,1	7,8	3,5	45,61	966	2.5T7/4 pale yellow	Manual
MM3036.1	34,0 – 26,0	15,0	5,0	44,11	5000	5YR6/6 reddish yellow	Mista (?)
MM3038	24,0	11,0	4,5	45,83	2189	7.5YR6/4 light brown	Manual
MM3037.01	29,4	9,1	5,9	30,95	3147	7.5YR6/4 light brown	(?)
MM3037.3	16,5	7,8	3,5	47,27	848	2.5Y7/4 pale yellow	Manual
MM3040.01	17,6	8,1	3,6	46,02	871	2.5Y8/4 pale yellow	Manual
MM3051.1	16,5	7,0	3,3	42,42	670	2.5Y7/4 pale yellow	Manual
MM3051.2	17,9	8,3	3,7	46,36	916	2.5Y8/2 pale yellow	Manual
MM3051.3	16,8	7,5	3,5	44,64	902	2.5Y8/4 pale yellow	Manual
MM3069.1	20,3	10,4	6,2	51,23	2028	2.5YR5/6 red	Mecânica
MM3173.1	17,0	7,6	3,5	44,70	849	2.5Y7/6 yellow	Manual
MM3173.2	17,4	8,2	3,5	47,12	773	2.5Y7/6 yellow	Manual
MM3196.1	16,4	7,5	3,9	45,73	792	2.5Y7/4 pale yellow	Manual
MM3215.1	17,7	7,7	3,5	43,50	879	2.5Y7/4 pale yellow	Manual
MM3215.2	17,4	8,0	3,5	45,97	836	2.5Y7/4 pale yellow	Manual
MM3215.3	18,8	8,4	4,0	44,68	1007	2.5Y7/4 pale yellow	Manual
MM3215.4	17,7	8,0	3,5	45,19	878	2.5Y7/4 pale yellow	Manual
MM3215.5	18,1	8,5	3,7	46,96	863	2.5Y7/4 pale yellow	Manual
MM3215.6	17,0	6,5	3,6	38,23	811	2.5Y7/4 pale yellow	Manual
MM3215.7	17,0	8,0	3,5	47,05	933	2.5Y7/4 pale yellow	Manual
MM3231.3	16,5	7,5	3,5	45,45	722	2.5Y7/4 pale yellow	Manual
MM3231.5	17,3	7,7	3,5	44,50	976	2.5Y7/4 pale yellow	Manual
MM3255.4	16,5	7,7	3,5	46,66	827	2.5Y7/4 pale yellow	Manual
MM3255.5	16,7	7,5	3,5	44,91	866	2.5Y7/4 pale yellow	Manual
MM3263.1	16,7	6,9	3,3	41,31	706	2.5Y7/4 pale yellow	Manual

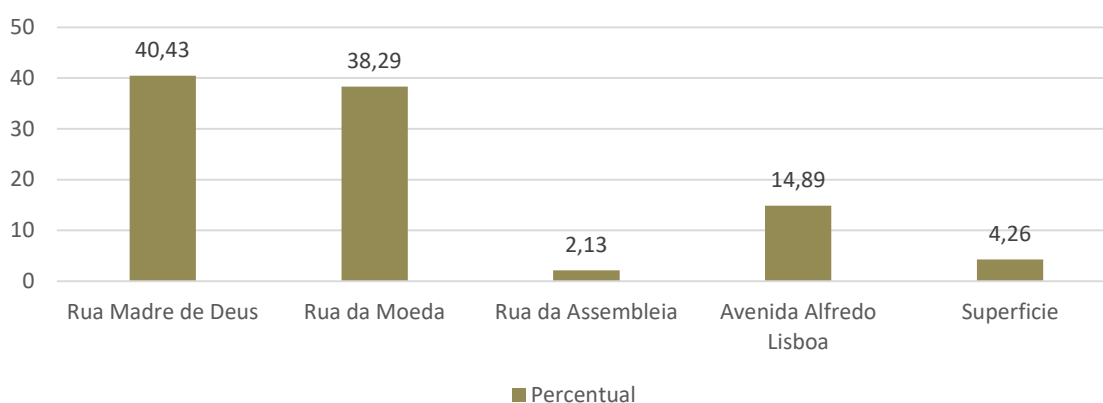
Os códigos dos tijolos foram extraídos das etiquetas de identificação e numeração de cada objeto. As medidas foram feitas por um único observador, com uso de fita métrica metálica; o peso foi obtido com balança digital no LACOR-UFPE.

Quanto à distribuição espacial no contexto arqueológico dos 47 tijolos íntegros, estes estavam distribuídos nos subsolos da área escavada nas seguintes quantidades: a) 19 (40,43%) na Rua Madre de Deus; b) 18 (38,29%) na Rua da Moeda onde localizavam-se os alicerces das casas do Quarteirão de Matos, setores M1 (Rua da Madre de Deus/Rua Mariz e Barros), M2 (Rua

Mariz e Barros/Rua da Assembléia), e M3 (Rua da Assembléia/Avenida Alfredo Lisboa), distribuídos em: 2 na Rua da Moeda; 4 tijolos na M2; 8 na M3; 2 tijolos entre M1/M2; e 2 tijolos entre M2/M3; c) 1 (2,13%) na Rua da Assembleia; 7 (14,89%) na Avenida Alfredo Lisboa; e d) 2 (4,26%) coletados em superfície.

O Gráfico 6 indica os percentuais de procedência dos tijolos íntegros resgatados no bairro do Recife:

Gráfico 6 - Distribuição percentual dos tijolos íntegros recuperados no Bairro do Recife conforme a sua localização nas ruas escavadas (n=47).



Estes tijolos estavam associados as estruturas identificadas durante as escavações arqueológicas nos relatórios de Pessis et al (2006, 2007, 2009). Suas associações referem-se a:

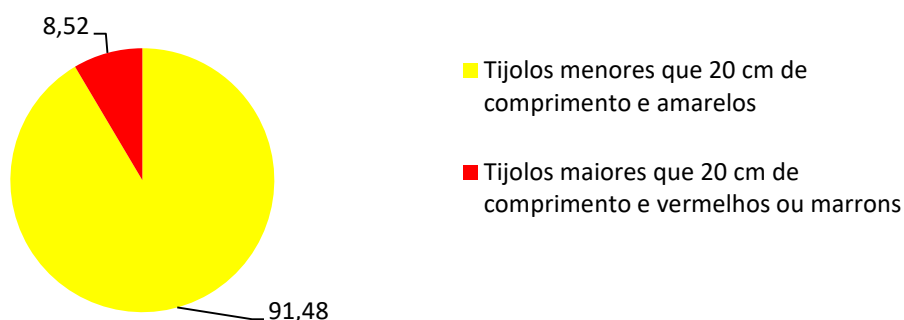
- Arranjos de tijolos de estruturas de casas em um mesmo nível e tijolos amarelos em outro, na Rua Madre de Deus, associados ao Quarteirão de Matos e Bairro Holandês;
- Estruturas de alvenaria de tijolos vermelhos grandes e 6 estruturas de cantaria de tijolos, indicando antigos alicerces de construções na Rua Madre de Deus;
- Poços de tijolos e de pedra e tijolos na Rua da Moeda;
- Tijolos de piso dos alicerces dos armazéns do antigo Cais;
- Alicerces com tijolos de casas do Quarteirão de Matos, séc. XVIII, demolidas no final do século XIX, perpendiculares a Rua da Moeda e grande quantidade de tijolos amarelos (de Frísia), associados ao Quarteirão Holandês, demolido antes da construção das casas do séc. XVIII.

Portanto, uma datação relativa para os tijolos íntegros comporta os séculos XVII, XVIII e XIX.

6.1.1 Atributos superficiais dos tijolos

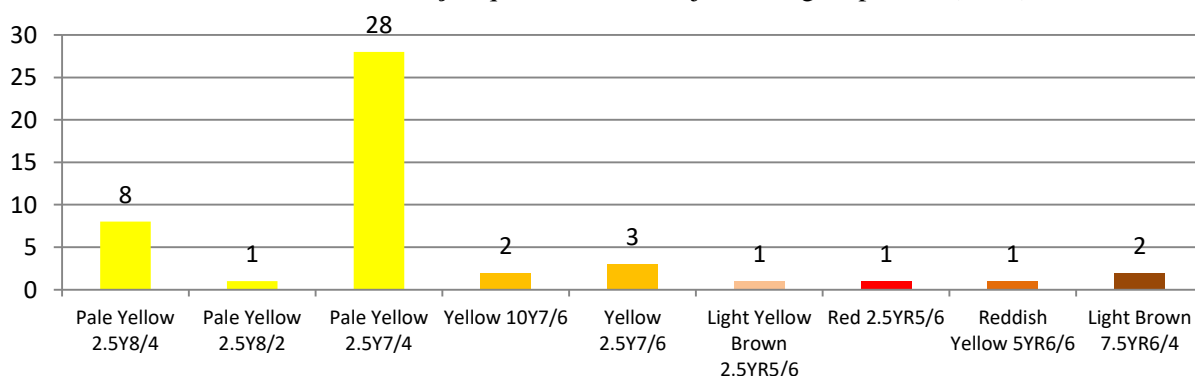
Foram discriminados tijolos menores que 20cm de comprimento e tijolos maiores que 20 cm de comprimento. Os tijolos menores e de coloração mais clara (amarela) foram coletados em maior número que os tijolos maiores e de coloração mais escura (vermelha ou marrom), conforme o Gráfico 7, abaixo:

Gráfico 7 - Percentual, conforme a cor, dos tijolos íntegros amarelos e vermelhos coletados no Bairro do Recife (n=47)



Conforme a Tabela 5, foram observados os seguintes agrupamentos por cor (Gráfico 8):

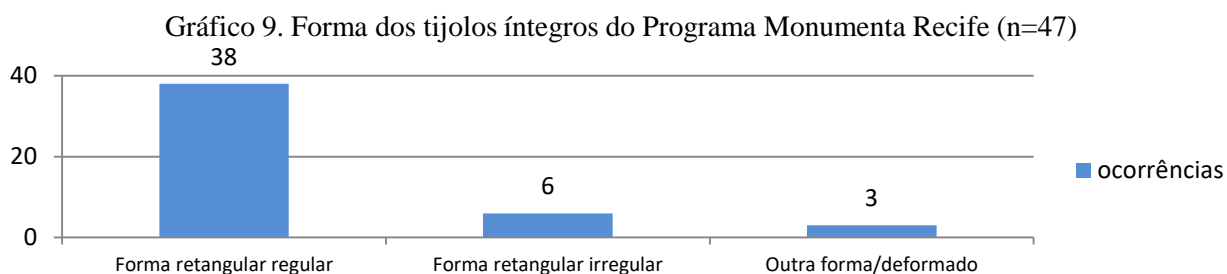
Gráfico 8 - Distribuição quantitativa dos tijolos íntegros por cor (n=47)



Observa-se que 91,49% dos 47 tijolos íntegros apresentaram coloração amarela (pale yellow a light yellow brown da carte de cores Munsell), correspondendo aos tijolos de pequenas dimensões (menores que 20cm de comprimento). Uma minoria de 8,51% dos tijolos apresentou coloração entre vermelho e marrom (de red a light brown, Munsell), correspondendo aos tijolos maiores, com mais de 20cm de comprimento.

6.1.2 Atributos formais dos tijolos

Quanto aos atributos formais dos tijolos íntegros, foram observados o formato, dimensões e peso. O formato foi classificado como: 1) retangular regular; 2) retangular irregular; 3) outro, conforme o Gráfico 9.



Foram registrados os atributos peso e dimensões. Quanto ao peso, os tijolos íntegros da coleção apresentaram a seguinte distribuição (Tabela 6):

Tabela 6 - Distribuição dos tijolos íntegros (grupo 1) do Programa Monumenta Recife conforme as categorias de peso (em gramas), sendo n=47:

Categoria de peso (gramas)	Número de tijolos	Percentual (%)
500 – 600	3	6,38
601 – 700	3	6,38
701 – 800	12	25,53
801 – 900	17	36,18
901 – 1000	7	14,89
1001 – 2000	1	2,13
2001 – 3000	2	4,25
3001 – 4000	1	2,13
4001 – 5000	1	2,13

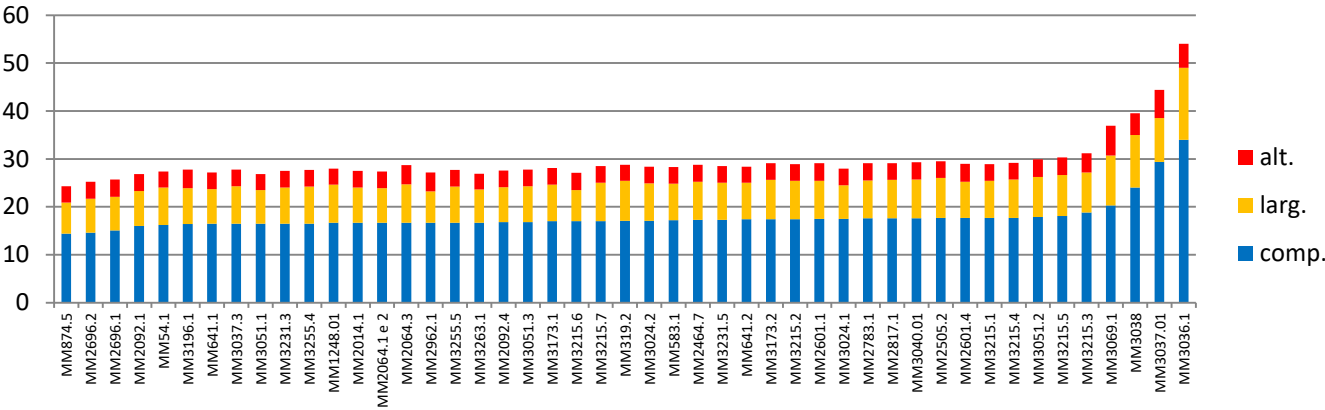
Em um total de 47 tijolos completos analisados, 29 (61,71%) tijolos apresentaram pesos entre 701g e 900g, enquanto que 6 (12,76%) apresentaram pesos entre 500g e 700g e 12 (25,53%) pesaram entre 901g a 5000g. Portanto, tijolos com menos de 20 cm de comprimento e pesando entre 701g e 900g representaram 61,71% de todos os tijolos completos analisados (Figuras 26, 28 e 29). A amostra dos 47 tijolos íntegros pesa cerca de 47.077 g⁵⁸.

Os tijolos completos, quando classificados pelas recomendações de Vogel (2015), apresentaram as seguintes características pela forma: registrou-se um predomínio de tijolos retangulares e de baixa altura e exceções de tijolos com lados circulares para uso em poços de água, muito alongados e altos e com perfurações, características de extrusão. Os tijolos retangulares amarelos apresentaram dimensões variando entre 14,6cmx7,1cmx3,5cm a

⁵⁸ O peso está superestimado, considerando-se que 32 (68,08%) tijolos íntegros apresentaram remanescentes de argamassa aderidos em suas superfícies, representando um peso extra.

18,8cmx8,4cmx4cm e os tijolos vermelhos 24cm x 11cm x 4,5cm, conforme o Gráfico abaixo.

Gráfico 10 - Distribuição das dimensões dos tijolos íntegros resgatados no Programa Monumenta Recife (N = 47, medidas em cm)

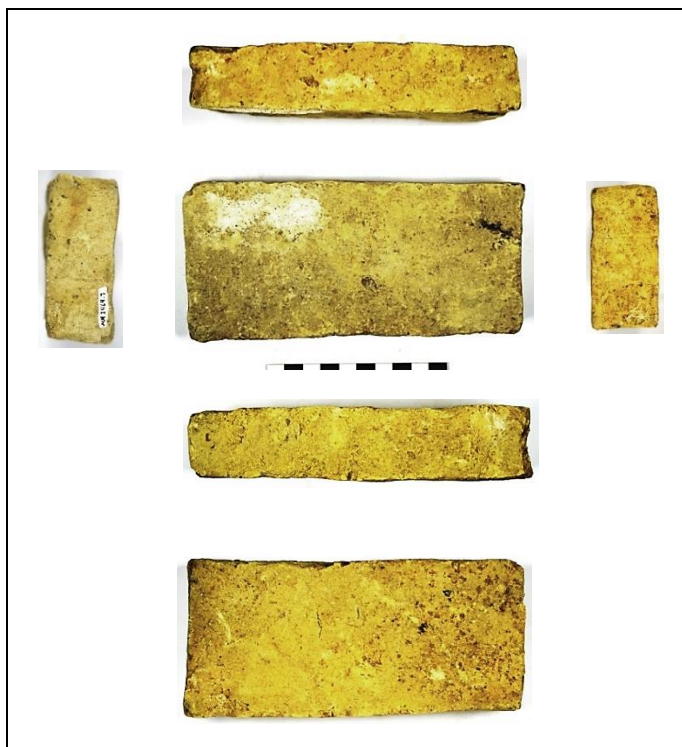


Os tijolos vermelhos íntegros (8,51% de 47 tijolos íntegros) apresentaram variação nos atributos superficiais, de forma e tecnológicos (Figuras 27 a 29). O Gráfico 10 apresenta as dimensões dos exemplares íntegros, que variaram de 20,3cm x 10,4cm x 6,2cm a 34cm x 15cm x 5cm. Estão representados pelos tijolos com etiquetas MM3069.1, MM3038, MM3037.01 e MM3036.1. O maior tijolo apresenta forma irregular, aureolada ou semi-circular, medindo 34 a 26cm x 15cm x 5cm, pesando cerca de 5000g (apresentava camada de argamassa), e associado ao poço 6, na Rua Madre de Deus. Outro tijolo de forma diferenciada, também associado ao poço 6, é o MM3037.01, medindo 29,4cm x 9,1cm x 5,9cm, com fina camada de argamassa em todas a superfície. Na coleção, entre os fragmentos, foi encontrado um único fragmento (MM98.1) pertencente a esse tipo de tijolo. Quanto aos intervalos de índices largura/comprimento (largura x 100 / comprimento em cm), foi observado que os tijolos íntegros (n=47) apresentaram os seguintes percentuais (Tabela 7):

Tabela 7 - Distribuição dos tijolos íntegros do Programa Monumenta, Recife, conforme as categorias de índice largura/comprimento, sendo n=47:

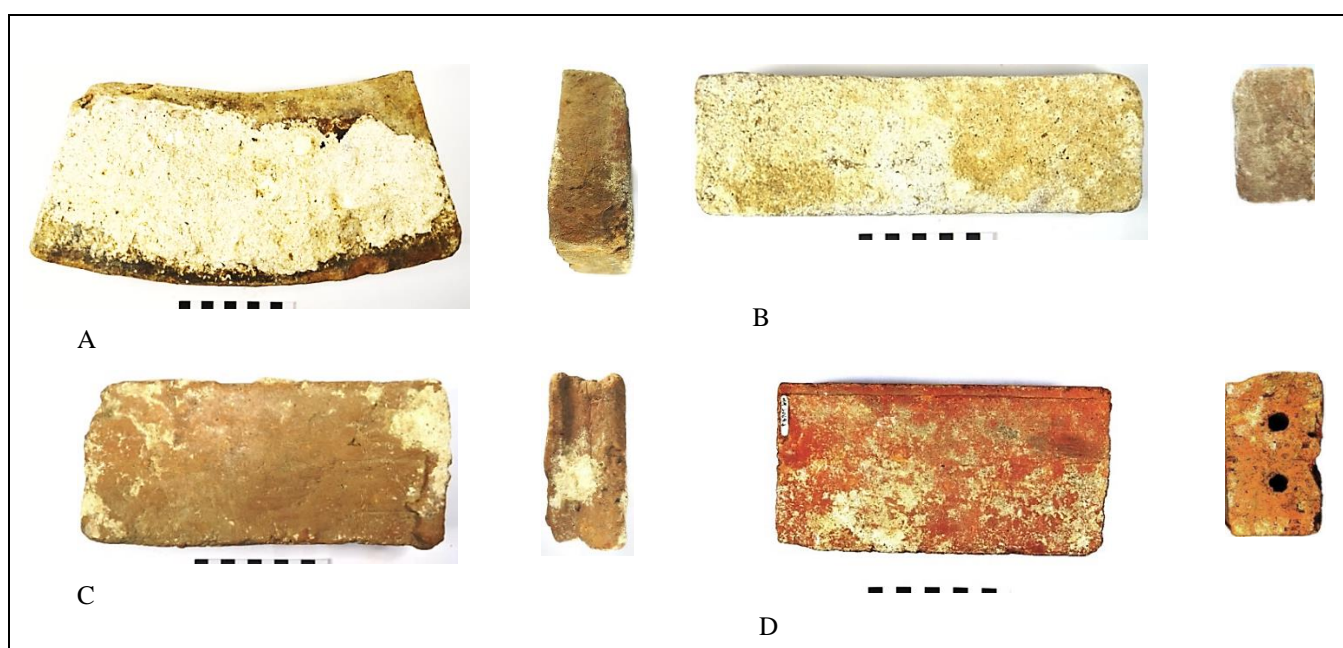
Categoria de índices largura/comprimento	Número de tijolos	Percentual (%)
30 - 35	1	2,13
35 - 40	3	6,38
40 - 45	17	36,17
45 - 50	25	53,19
50 - 55	1	2,13
TOTAL	47	100

Figura 26 - Tijolo amarelo MM2464.7; dimensões: 17,3cm x 7,9 cm x 3,6cm; índice largura/comprimento: 45,66; peso: 857 g; volume: 492,01 cm³; cor (Munsell): 2.5Y7/4 pale yellow; técnica de manufatura: manual.



(Fotografia: Maria Oliveira, LACOR, DARQ-UFPE, 2017).

Figura 27 - Tipos de tijolos vermelhos, bases e face: A forma aureolar do MM3036.1; B forma alongada do MM3037.01; C, tijoleira MM3038 e D, tijolo com 2 furos (1 cm raio) extrudido, MM3069.1.



(Fotografia: Maria Oliveira, LACOR, DARQ-UFPE, 2016)

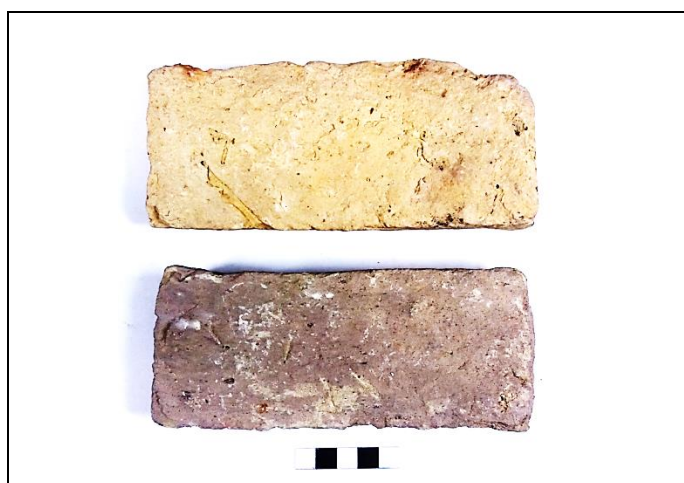
O formato dos tijolos é predominantemente retangular (93,61%). Encontram-se nesse conjunto de 47 tijolos, outra forma caracterizada pelo amassamento do tijolo durante a sua produção (6,38%), resultando em raros produtos deformados (<10%).

Figura 28 - Tijolos MM641.2, amarelo (acima) e MM3038, vermelho (abaixo). Observa-se diferenças de tamanho, cor e irregularidade do formato, ausência de arestas vivas, dobras e presença de sinais de argamassa.



(Fotografia: Maria Oliveira, LACOR, DARQ-UFPE, 2016).

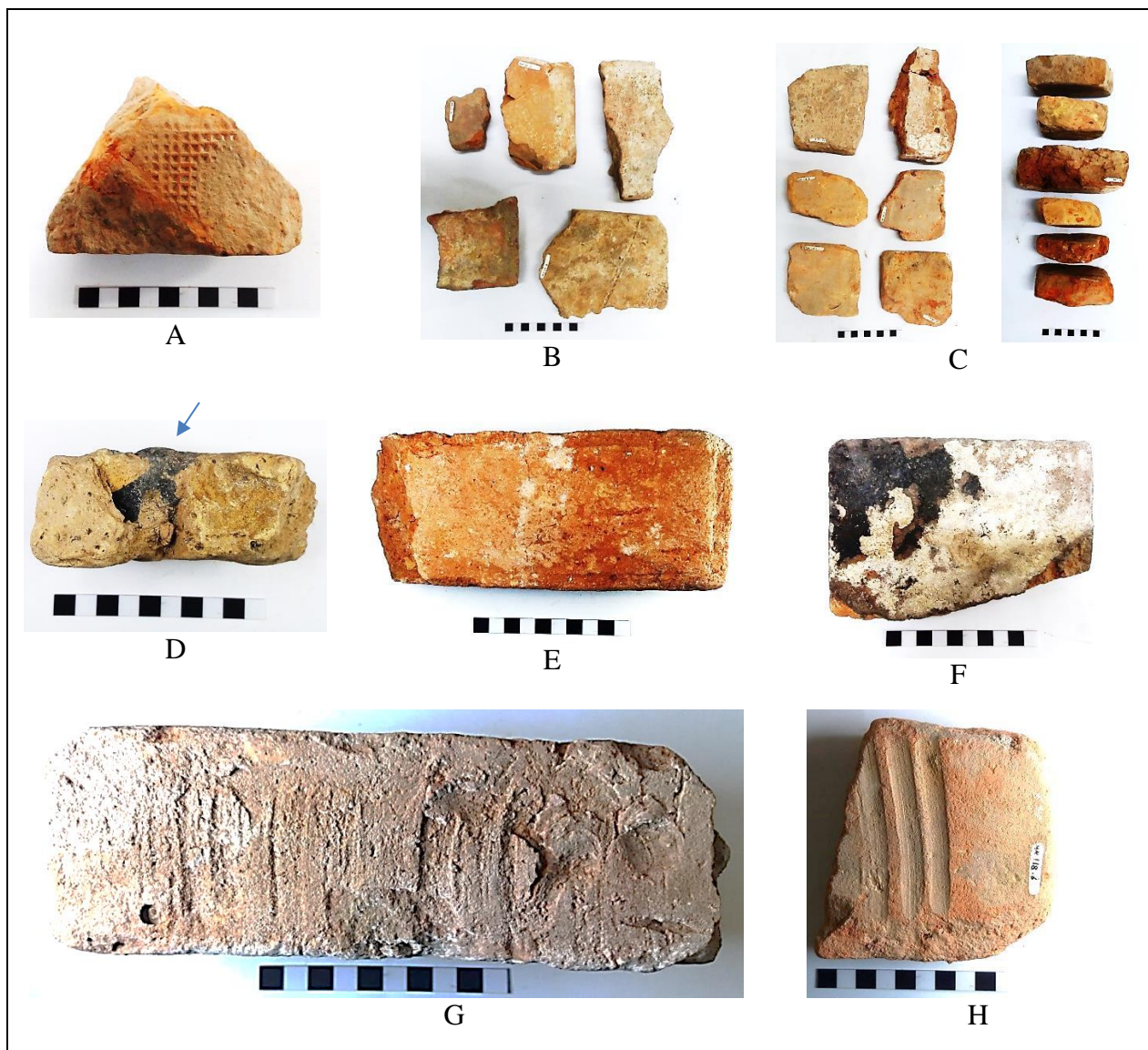
Figura 29 - Tijolos amarelos MM641.2 (acima) e MM641.1 (abaixo), coletados na Rua Madre de Deus. Cores 2.5Y8/4 (pale yellow) e 2.5Y6/3 (light yellowish brown), respectivamente, e irregularidade das arestas e formato



(Fotografia: Maria Oliveira, LACOR, DARQ-UFPE, 2016).

As figura 30 apresenta exemplos de alterações morfológicas encontradas em fragmentos de tijolos analisados nesta pesquisa:

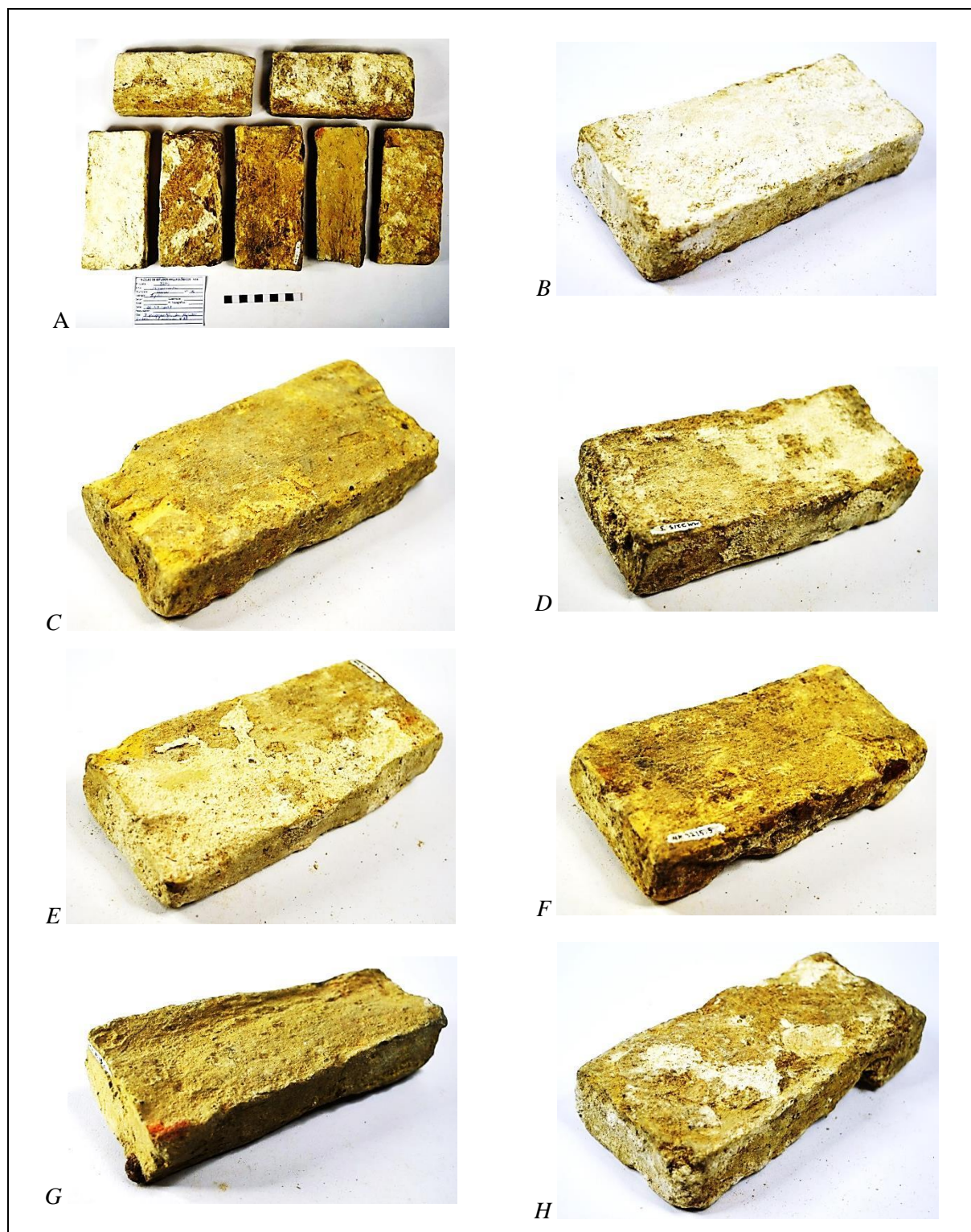
Figura 30 - Fragmentos de tijolos vermelhos e amarelos da coleção estudada: A – MM36.1, base, vermelho, com marca de impressão regular; B - MM27. 1 a 5, bases, vermelhos, com sinais de corte; C - MM118, faces e lados, vermelhos, com espessuras variadas; D - MM2464.1, lado, amarelo, com intrusão escura na massa cerâmica; E – MM2470, base, vermelho, com marcas da fôrma nas bordas; F – MM2575.1, base, vermelho, com asfalto e argamassa; G – MM2470, lado, vermelho, com marcas de dedos – apreensão - e sinais de desmoldagem pelas linhas verticais; H – MM118.6, vermelho com marca de três dedos



(Fotografia: Maria Oliveira, LACOR, 2017)

Tijolos íntegros amarelos com variações na forma e dimensões, coletados em conjunto, podem ser observados na Figura 31:

Figura 31 - Conjunto de tijolos amarelos MM3215: A, conjunto MM3215.1 a 7; B – tijolo MM3215.1, com argamassa; C – MM3215.2, com fratura; D – MM3215.3, com argamassa; E – MM3215.4, com argamassa; F – MM3215.5, com fraturas em um lado; G – MM3215.6, forma incomum (deformação); H – MM3215.7, com argamassa, cortes e fraturas.



(Fotografia: Maria Oliveira, LACOR,DARQ- UFPE, 2017).

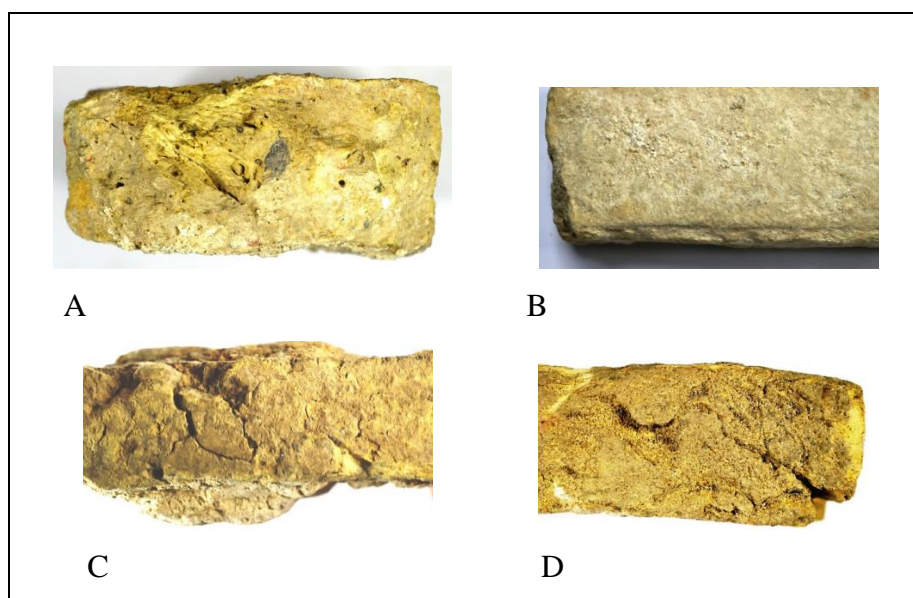
As características morfológicas acima descritas auxiliam na construção de grupos de tijolos.

6.1.3 Atributos tecnológicos dos tijolos

Os tijolos completos, quando classificados pelas recomendações de Vogel (2015), apresentaram as seguintes características: a) quanto ao uso: tijolo comum; b) sobre a queima: uso de forma (amarelos e vermelhos) e moldado por pressão e queimado (tijolo de poço e com perfurações); c) a matéria-prima: uso de argila ou barro de tijolo; d) processo de produção: pelo processo da argila macia.

Um conjunto de dados obtidos foi aquele referente as marcas deixadas durante o processo da manufatura nas peças (Figura 32). Nota-se a quantidade de dobras, bolhas e cavidades na massa, marcas da forma ou molde usado e fissuras e rachaduras. Essas características indicam produção com uso de moldes e desmoldantes e a temperatura dos fornos (possivelmente de alta temperatura, 950 a 1020 °C, segundo Becker, 1977, p. 115).

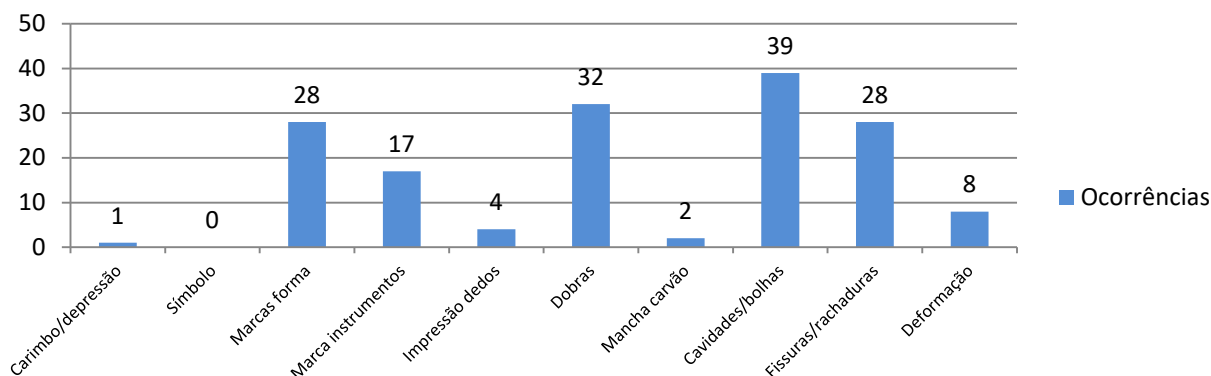
Figura 32 - Marcas de manufatura: A. face do tijolo MM54.1. com cavidades, fissuras internas e nódulos de argila escura, características e da massa dos tijolos amarelos; B, detalhe da base do tijolo MM2601.4. com marca da base da fôrma; C, detalhe de lado do tijolo MM3024.2, com fissuras decorrentes da queima; D, detalhe de lado do tijolo MM3196.1.com dobras e presença de areia como desmoldante.



(Fotografia: Maria Oliveira, LACOR,DARQ-UFPE, 2016).

As características das marcas de manufatura observadas foram: 1) carimbo de impressão na base; 2) símbolos; 3) marcas da fôrma; 4) marcas de instrumentos; 5) impressão de dedos; 6) dobras; 7) mancha de carvão; 8) bolhas/cavidades; 9) fissuras/rachaduras. O resultado quantitativo para os tijolos íntegros encontra-se no Gráfico 11.

Gráfico 11 - Quantificação das marcas de fabricação nos tijolos íntegros amarelos e vermelhos do Programa Monumenta - centro do Recife (n = 47 tijolos)

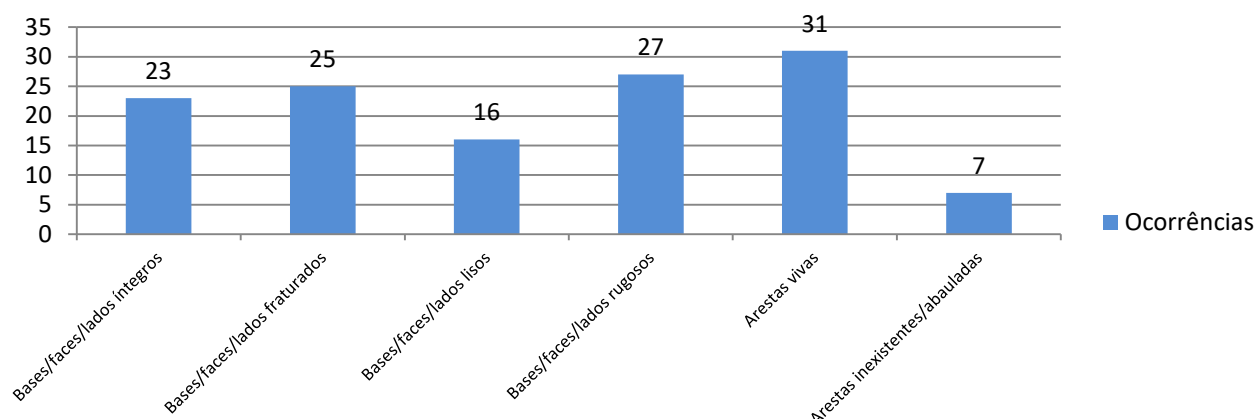


Foram observadas quantidades significativas de quebras (78,72%), rachaduras/fissuras ocorridas durante a queima (76,59%), arranhões por atritos após a queima (55,31%). A presença de manchas de óxidos inseridos na argila e presença de carvão (manchas ou grânulos) apareceram em 8,51% da amostra do grupo 1. A presença de marcas de impressões de vegetais presentes na argila ou aderidos a ela durante a produção do tijolo aparece em 10,63% da amostra.

Sobre a técnica de produção do tijolo, ocorreu o predomínio da técnica manual, com duas ocorrências diversas da mesma: 45 (95,76%) dos tijolos íntegros foram produzidos por técnica manual, isto é, com uso de forma manual e das mãos para untar e retirar rebarbas e excesso de argila da forma; 1(2,12%) tijolo foi produzido mecanicamente, apresentando arestas retilíneas e perfurações centrais (máquina de extrusão); 1 (2,12%) tijolo foi produzido com uso de máquina e reparo ou acabamento à mão (produção mista), apresentando forma aureolada.

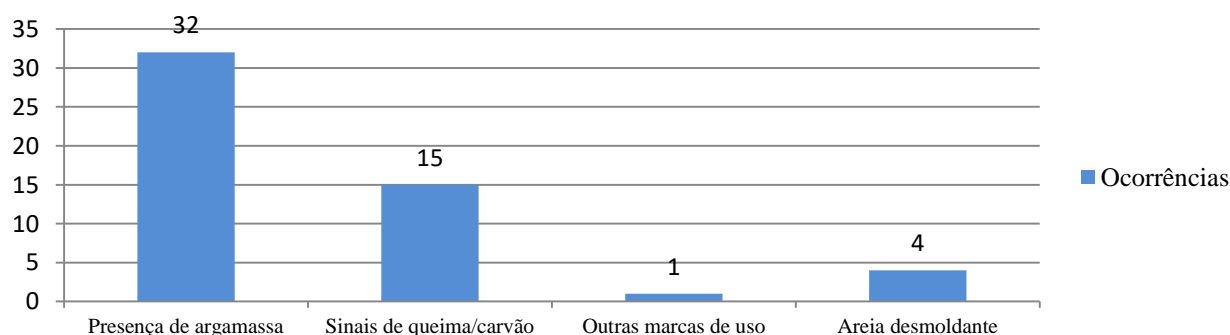
As características da aparência (MATOS, 2009) dos tijolos, embora observáveis superficialmente, fazem parte da caracterização dos atributos tecnológicos desses artefatos. Foram observadas quanto a presença ou ausência: 1) bases/faces/lados íntegros; 2) bases/faces/lados fraturados; 3) bases/faces/lados lisos; 4) bases/faces/lados rugosos; 5) arestas vivas; 6) arestas inexistentes/abauladas (Gráfico 12).

Gráfico 12 - Quantificação dos dados sobre a aparência dos tijolos (n=47)



Nos tijolos íntegros foram observadas a presença de argamassa, manchas de carvão e presença de areia aderida na massa cerâmica. O uso de água como desmoldante não pode ser excluído, considerando que alguns tijolos apresentaram sulcos indicadores dessa técnica de desmoldagem (Gráfico 13).

Gráfico 13 - Quantificação das marcas de uso e confecção dos tijolos (n=47)



A quantificação dessas marcas nos tijolos íntegros e fragmentos, amarelos e vermelhos, foi incluída na Tabela 8.

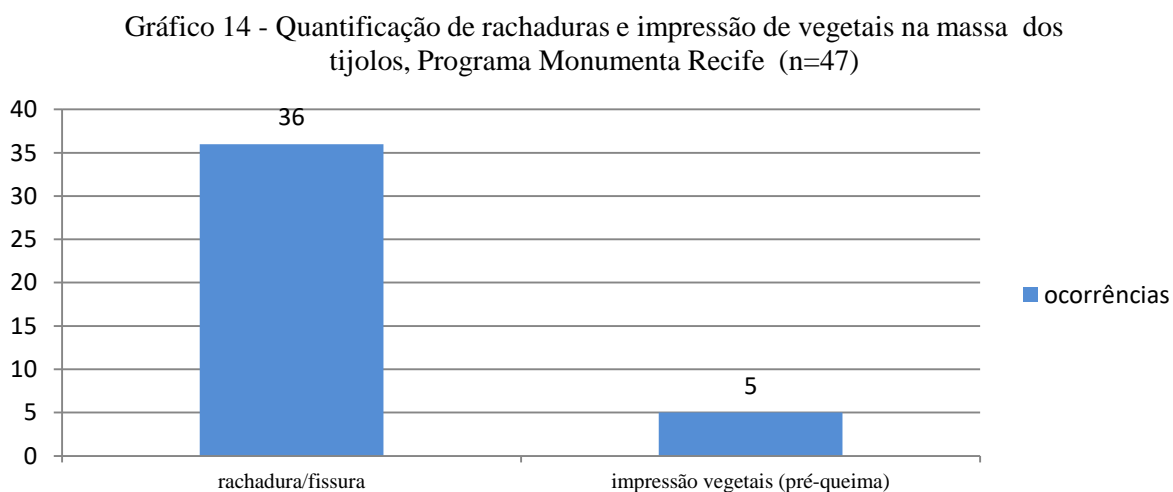
Tabela 8 - Quantificação de ocorrências de uso e manufatura (tecnológicos) dos tijolos íntegros e fragmentos amarelos e vermelhos (n = 268) conforme a presença de argamassa aderida em suas superfícies, sinais de queima com carbono ou sujidades por asfalto e presença de deformação estrutural antes da queima (dados não exclusivos):

Amostra	Número total	Número de tijolos com presença de argamassa	(%)	Número de tijolos com sinais de queima (carbono, sujidades de asfalto)	(%)	Número de tijolos com deformação estrutural antes da queima ⁵⁹	(%)
Vermelhos íntegros	4	4	100,00	0	0,00	0	0,00
Amarelos íntegros	43	28	65,12	15	34,89	4	9,30
Fragmentos de tijolos vermelhos	28	17	60,71	8	28,57	0	0,00
Fragmentos de tijolos amarelos	193	66	34,19	73	37,82	4	2,07
TOTAIS	268	115	42,91	96	35,82	8	2,98

⁵⁹ Os resultados das análises dos tijolos deformados devem ser apresentados em artigo que está em elaboração.

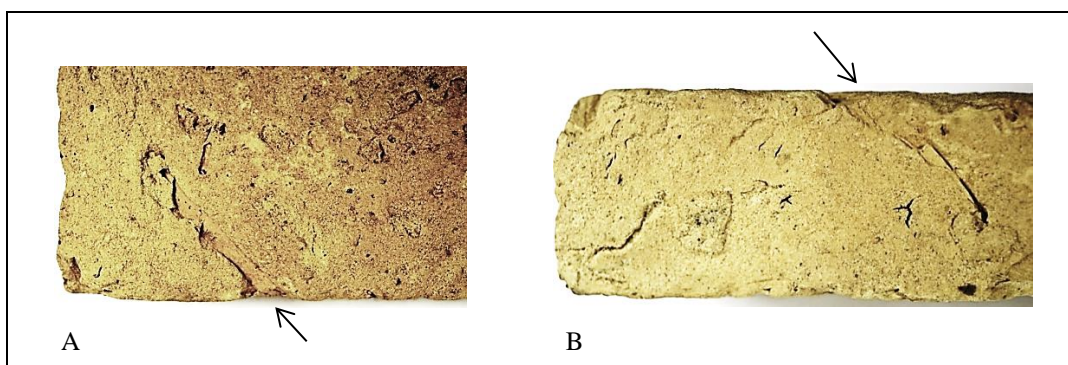
Considerando os tijolos íntegros e os fragmentos, entre os tijolos íntegros, como um todo, 32 (68,08%) apresentaram remanescentes de argamassa ainda aderidos em suas superfícies (faces, lados e/ou bases). Entre os 236 tijolos amarelos (íntegros e fragmentos), 142 (60,16%) não apresentaram sinais de argamassa. Verificou-se a presença de restos de argamassa aderida em 21 (65,62%) dos 32 tijolos vermelhos (íntegros e fragmentos). Somente entre os 43 tijolos amarelos íntegros, 28 (65,12%) apresentaram argamassa aderida em suas superfícies perfazendo a maioria, com os 15 (34,88%).

Observou-se que em 35,82% dos tijolos, haviam sinais de manchas escuras e carvão. A presença de rachaduras, fissuras e impressão de restos de plantas foi quantificada nos tijolos íntegros conforme o Gráfico 14.



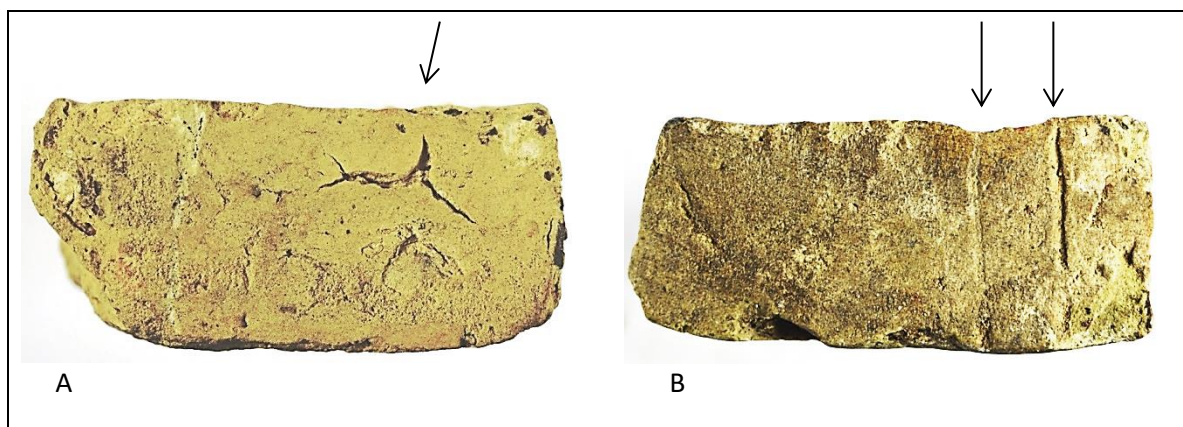
Um exemplo de impressão de restos vegetais pode ser observada na Figura 33:

Figura 33 - Tijolo amarelo íntegro MM641.2: A, detalhe de base com impressão de caule de planta; B, detalhe de lado com impressão de caule de planta que se estende até a base acima (A).



(Fotografia: Maria Oliveira, LACOR-DARQ-UFPE, 2016)

Figura 34 - Fissuras e sinais da fôrma de moldagem: A, face do tijolo amarelo íntegro MM641.2, com fissuras; B, face do tijolo amarelo íntegro MM3051.3, com linhas deixadas pelo processo de desmoldagem da fôrma.



(Fotografia: Maria Oliveira, LACOR-DARQ-UFPE, 2016)

A técnica de produção dos tijolos pode ser feita com uso de moldes de madeira que são lubrificados com água ou uma combinação de água e areia (GURCKE, 1987, p. 103-6 apud NORTON e MOYER, 2010). Esse procedimento pode deixar sinais como os da Figura 34 B.

6.2 ASPECTOS COMPARATIVOS EXTRA SITU: DIMENSÕES DOS TJOLOS

A partir das medidas das dimensões dos tijolos íntegros da coleção estudada e dos tijolos holandeses pesquisadas na bibliografia, foram obtidos os seguintes resultados (Gráficos 15 a 18):

Gráfico 15 -. Conjunto de medidas (cm) das dimensões de 20 tijolos amarelos íntegros da coleção estudada comparado com as dimensões de um tijolo *drielingen* da Holanda, séc. XVII (Veit, 2000)

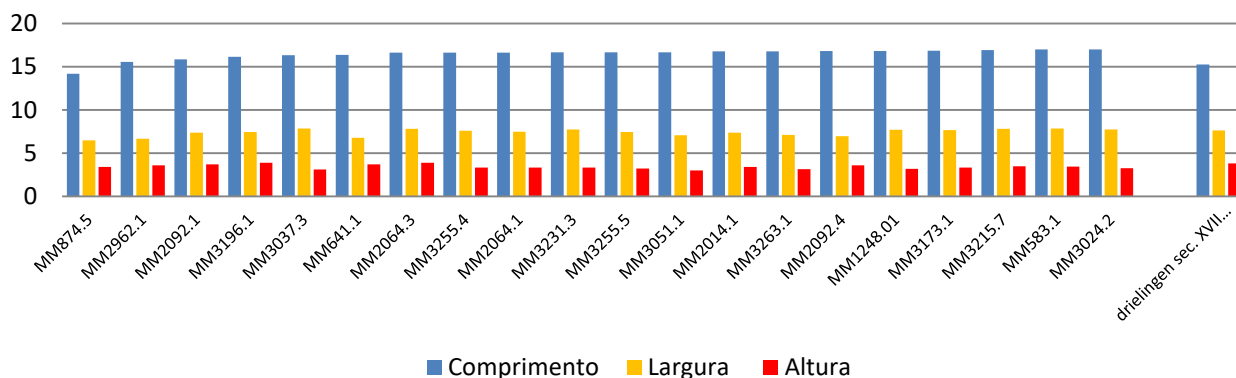


Gráfico 16 - Conjunto de medidas (cm) das dimensões de 21 tijolos amarelos íntegros da coleção estudada comparado com as medidas de 2 tijolos de Ijssel, Holanda, 1645 (Orsel, 2006)

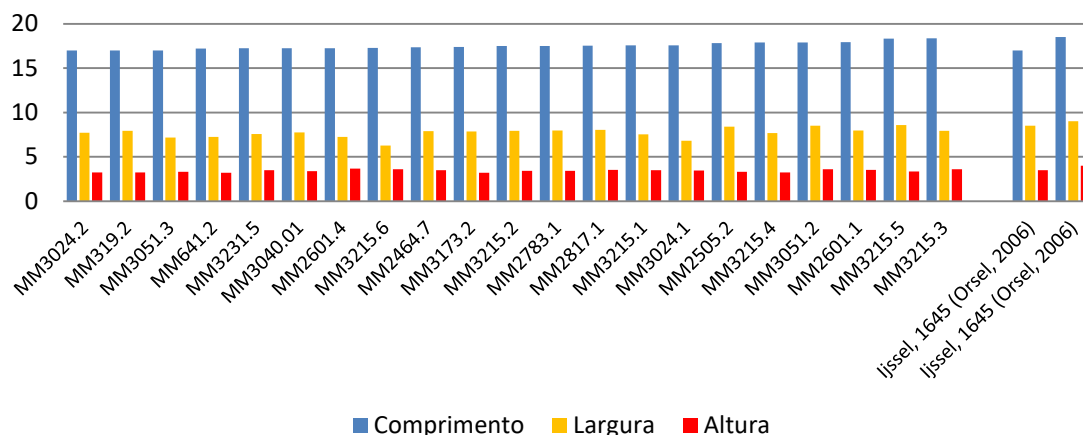
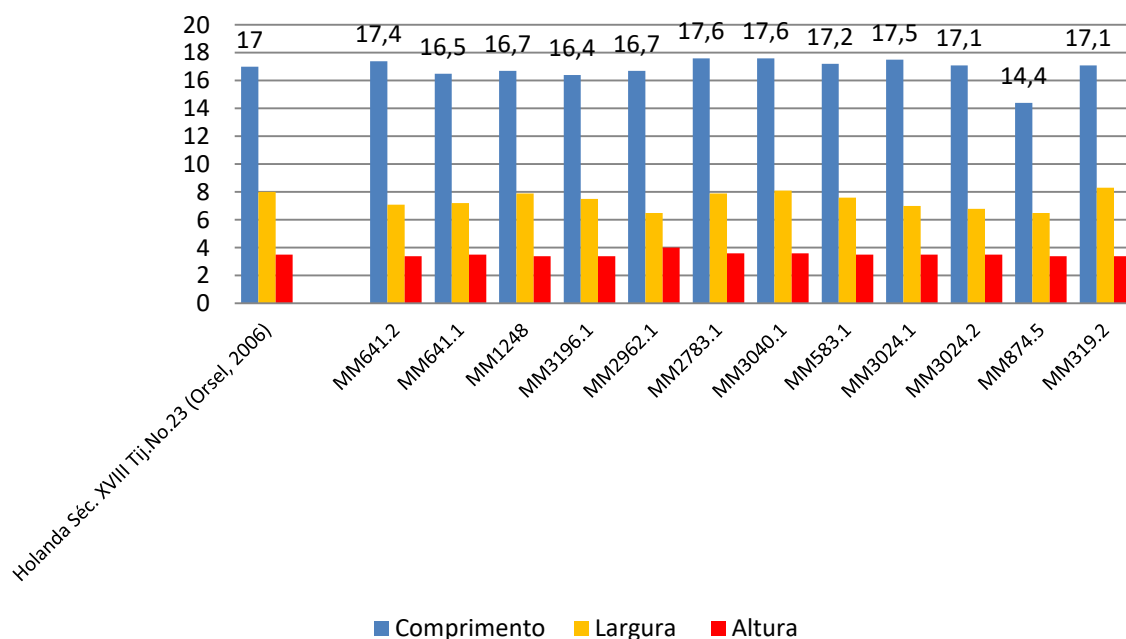


Gráfico 17 - Dimensões de um tijolo holandês modelo no. 23, séc. XVIII, Orsel (2006) comparado com 12 tijolos amarelos íntegros escavados no Bairro do Recife (amostra de tijolos amarelos do grupo 1)



Até o século XVII havia a presença de tijolos nas colônias holandesas na América – EUA, conforme a Tabela 3 e o Gráfico 4.

Os resultados das medidas dos tijolos amarelos de uma amostra da coleção de tijolos do Bairro do Recife dispostos ao lado das medidas de tijolos holandeses (1608 a 1660) obtidas por bibliografia, estão apresentados no Gráficos 18 e 19:

Gráfico 18 - Comparação das dimensões na amostra de 16 tijolos holandeses de Orsel (2006), datados de 1608 a 1660 com uma amostra de 16 tijolos do Programa Monumenta Recife.

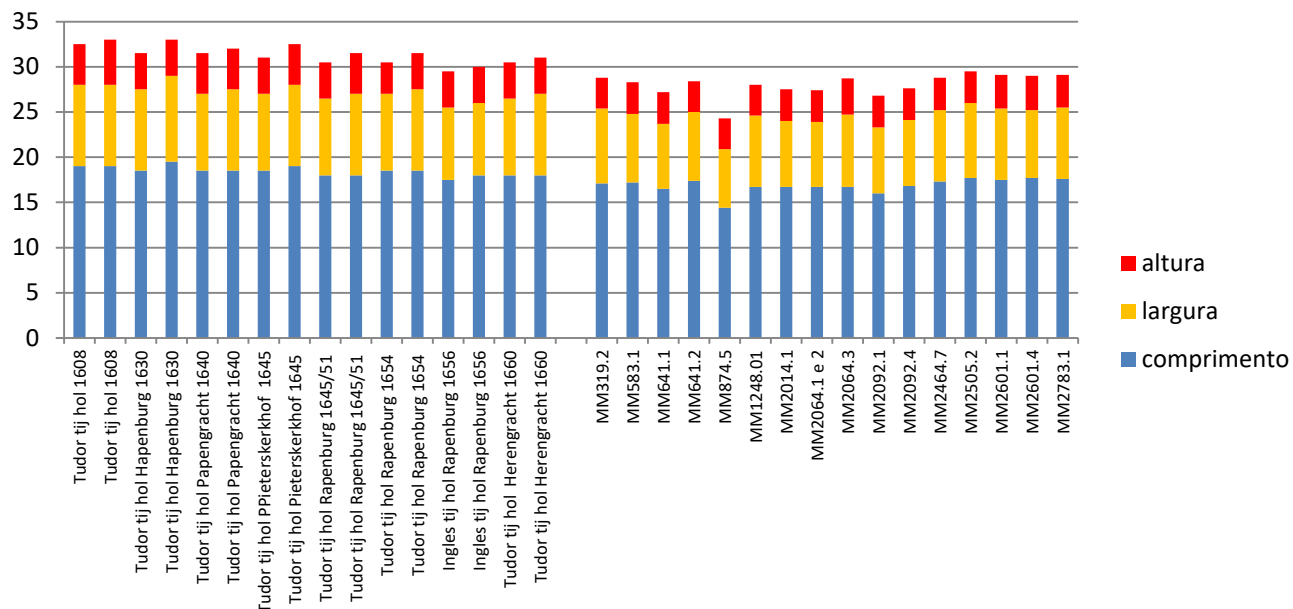
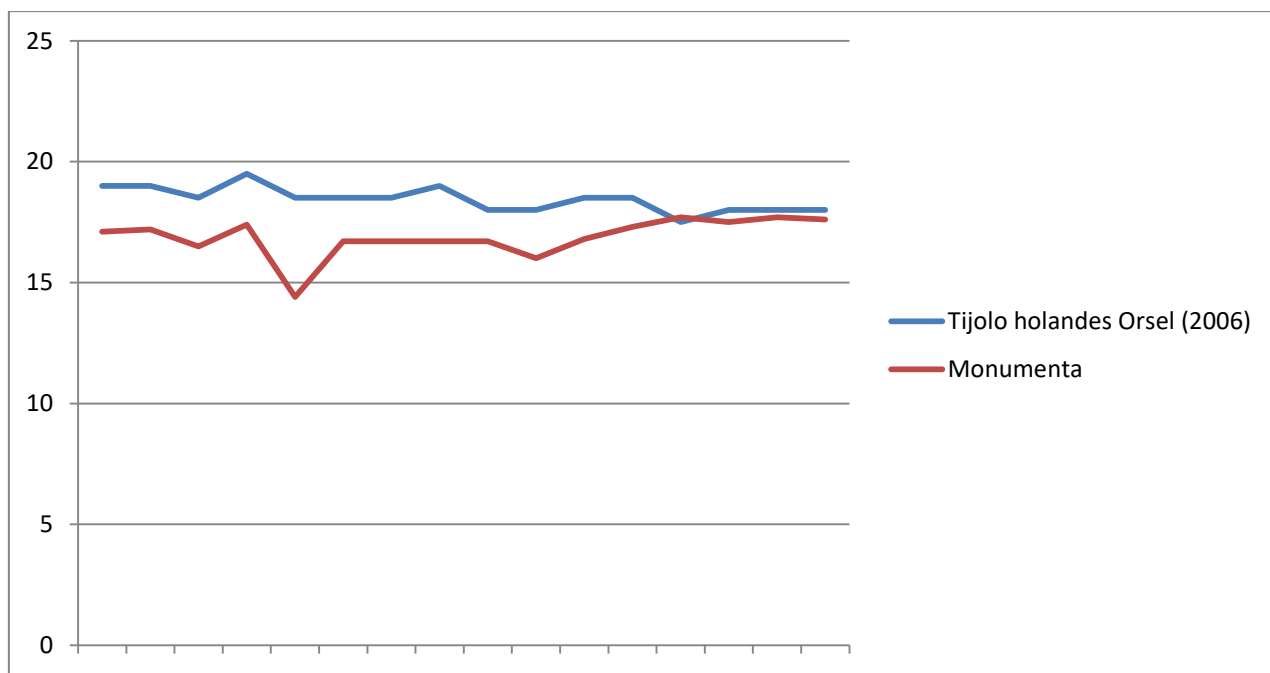
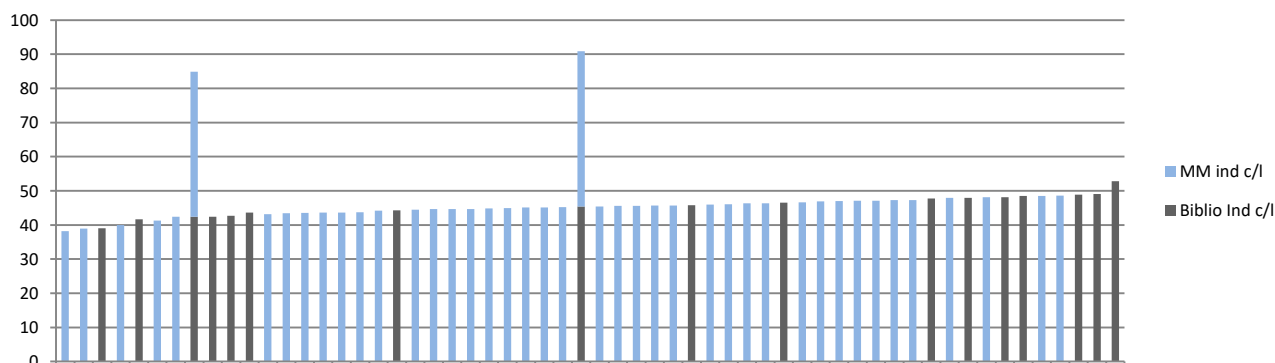


Gráfico 19 - Comparação em gráfico de linha dos comprimentos máximos - em cm no eixo x - de 16 tijolos holandeses descritos por Orsel (2006) com 16 tijolos amarelos (MM) do Programa Monumenta Recife, conforme o Gráfico 18.



Os resultados das medidas dos tijolos amarelos da coleção do bairro do Recife comparadas com as de tijolos holandeses dos séculos XV ao XVIII seguem no Gráfico 20.

Gráfico 23 - Comparação dos índices largura/comprimento de 17 tijolos amarelos do séc. XVII escavados em colônias americanas (Meide, 1994; Becker, 197; Luckenbacht et al, 1994), com índices de largura/comprimento de 43 tijolos amarelos escavados no Bairro do Recife, Programa Monumenta Recife.



No Gráfico 23 observa-se duas coincidências de índices largura/comprimento entre tijolos amarelos do séc XVII, encontrados em colônias holandesas na América e tijolos amarelos escavados no Bairro do Recife, do Programa Monumenta.

Os tijolos vermelhos do Programa Monumenta foram comparados com tijolos vermelhos da Holanda e coloniais do Brasil e os resultados estão nos Gráficos 24 e 25.

Gráfico 24 - Comparação entre as dimensões dos tijolos vermelhos holandeses (n=4), coloniais brasileiros (n=5), coloniais norte-americanos (n=2) e os tijolos vermelhos íntegros (n total=4) do Programa Monumenta:

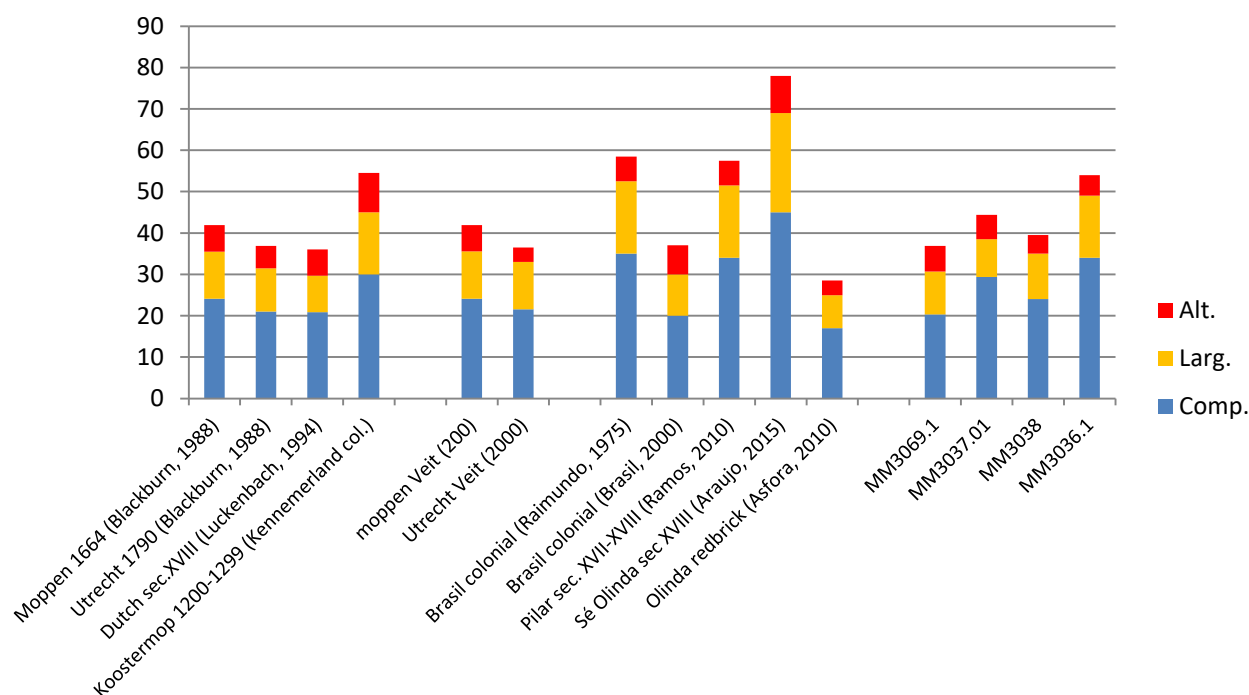
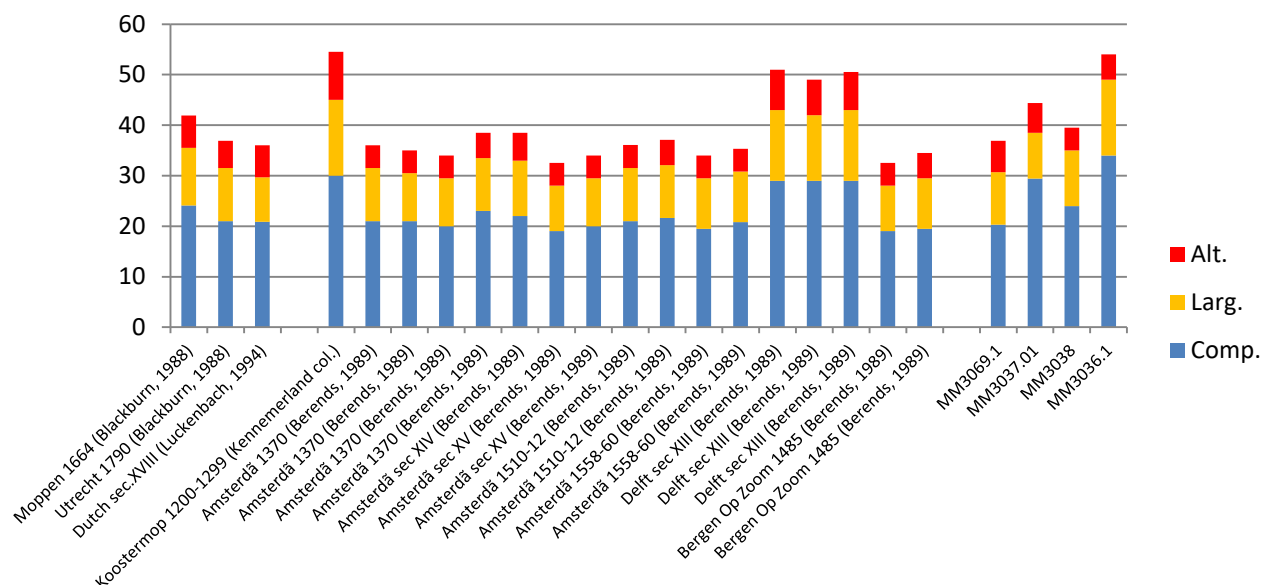


Gráfico 25 - Comparação simples entre as dimensões de tijolos holandeses de colônias americanas (n=17), tijolos da Holanda (n=3) e os tijolos vermelhos íntegros do Programa Monumenta (n=4):



Nesses gráficos de comparação simples de dimensões, observa-se uma diversidade de tamanhos e formas dos tijolos vermelhos do Programa Monumenta e entre os tijolos holandeses descritos por Blackburn e Piwonka (1988) e Luckenbach et al (1994), dos séculos XVII e XVIII e os citados em Berends (1989), dos séculos XIII ao XV. Tijolos vermelhos com comprimentos maiores que 20cm e mesmo próximos de 30cm não são incomuns entre os séculos XIII e XVIII na Holanda e nos séculos XVI ao XVIII no Brasil.

A partir da análise estatística comparativa dos comprimentos dos tijolos íntegros resgatados no Programa Monumenta Recife (Tabela 5) com os estabelecidos pelo Estatuto holandês de 1527 (Orsel, 2006), que determinava as dimensões padronizadas de 18,9cm x 8,6cm x 3,5cm para os tijolos produzidos naquele período e o Regimento da guilda de oleiros holandeses de 1645 (Orsel, 2006), que estabelecia as dimensões de 17cm x 8,5cm x 3,5cm a 18,5cm x 9cm x 4cm para os tijolos produzidos naquele período nos Países Baixos, foram obtidos os seguintes resultados (Gráficos 26, 27 e 28):

Gráfico 26 - Frequência dos comprimentos de 43 tijolos amarelos do Programa Monumenta Recife comparada com os intervalos definidos no estatuto holandês de 1527 e do regimento da guilda de oleiros holandeses de 1645 (Orsel, 2006):

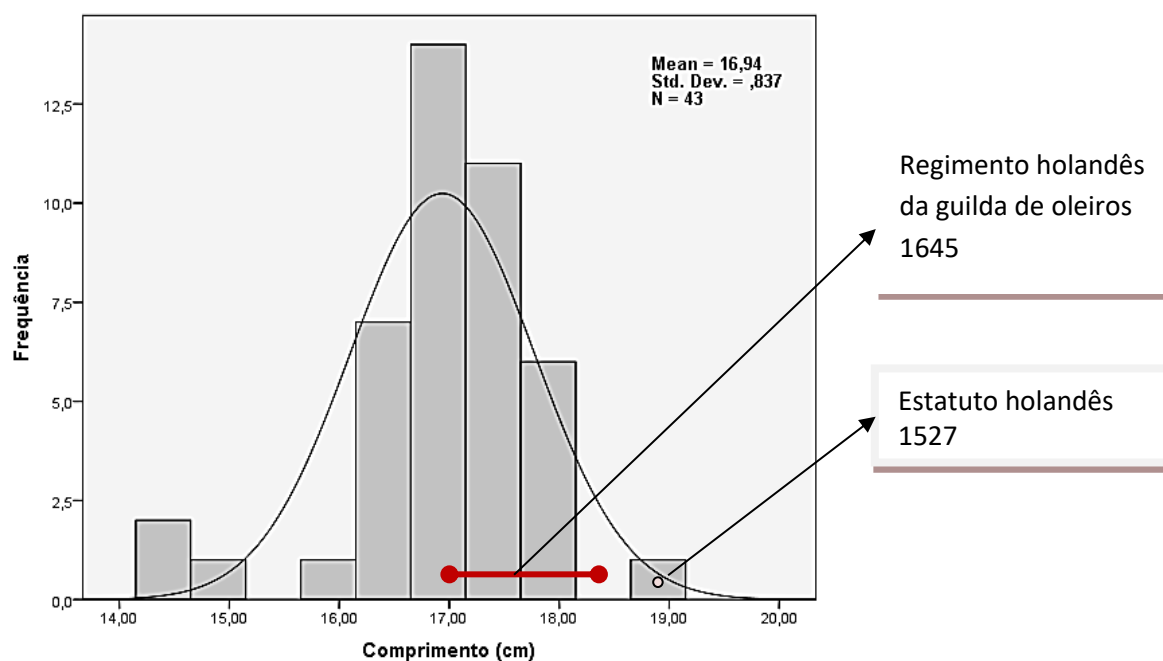


Gráfico 27 - Frequência das larguras de 43 tijolos amarelos do Programa Monumenta Recife comparada com as larguras definidas no estatuto holandês de 1527 e do regimento da guilda de oleiros holandeses de 1645 (Orsel, 2006):

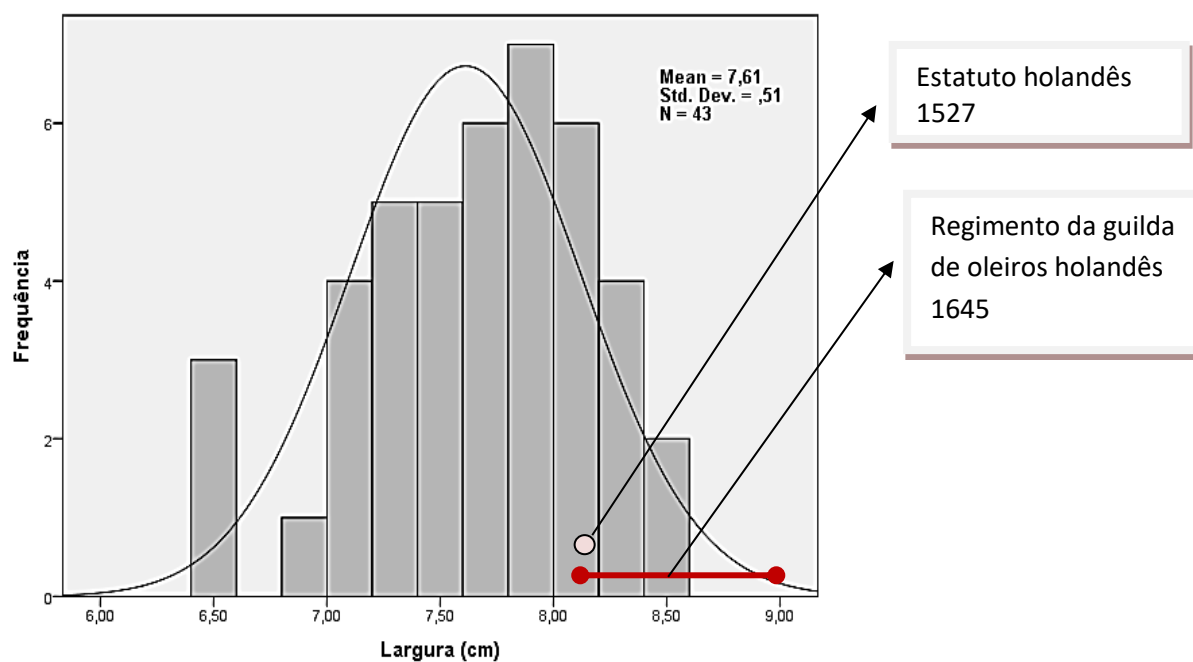
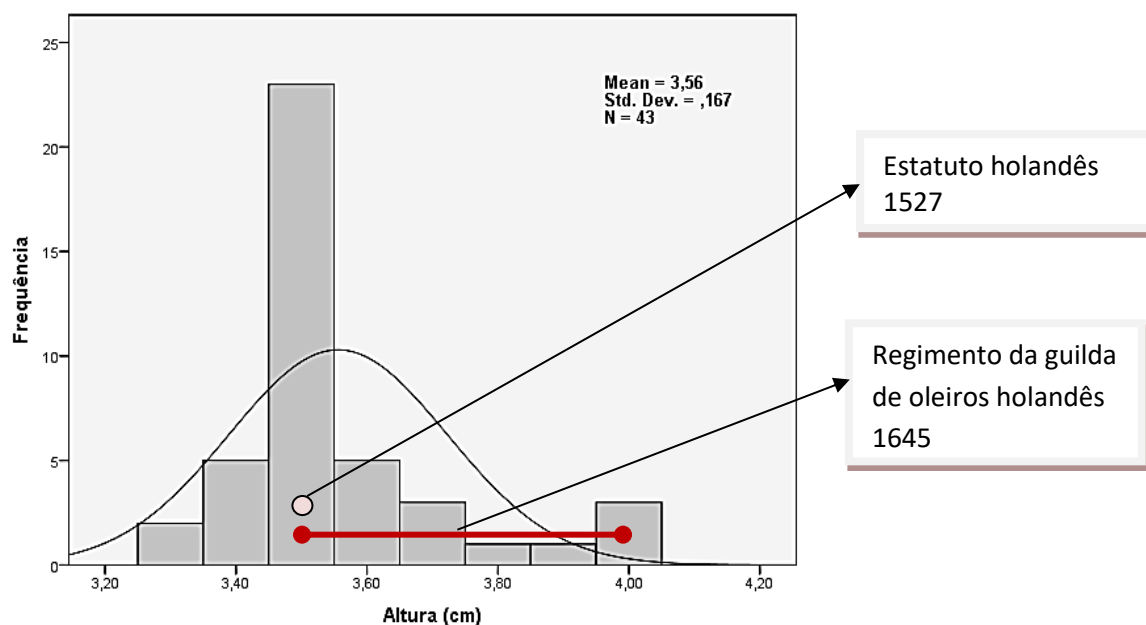


Gráfico 28 - Frequência das alturas de 43 tijolos amarelos do Programa Monumenta Recife comparada com as larguras definidas no estatuto holandês de 1527 e do regimento da guilda de oleiros holandeses de 1645 (Orsel, 2006):



Conforme os Gráficos (26, 27 e 28) de frequência dos atributos formais comprimento, largura e altura de 43 tijolos amarelos da coleção estudada comparados com as dimensões padronizadas na Holanda entre os séculos XVI e XVII, observa-se o seguinte resultado (Tabela 9):

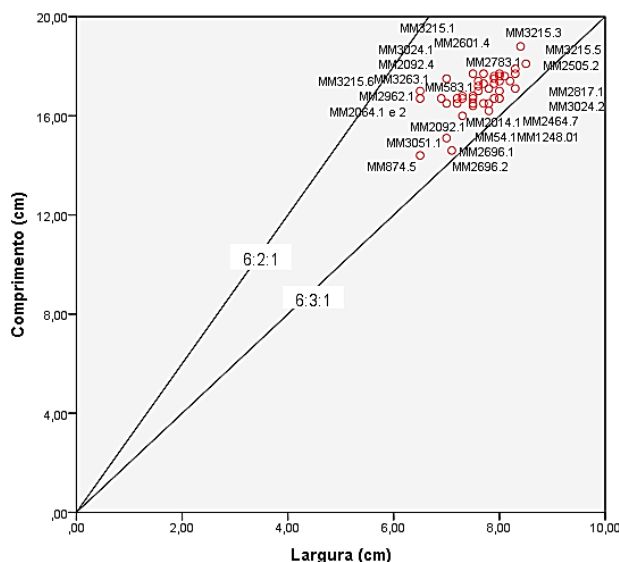
Tabela 9 - Dimensões do estatuto holandês de 1527, do regimento da guilda de oleiros holandeses de 1645 (Orsel, 2006) de padronização de medidas de tijolos e os dados da coleção de tijolos amarelos resgatados no Programa Monumenta Recife, PE (n=43).

Origem da padronização	Dimensão	Padronização	Desvio padrão	Média na coleção (amarelos)	Desvio padrão
Estatuto holandês 1527 (Orsel, 2006)	Comprimento	18,9	-	16,94	0,837
	Largura	8,6	-	7,61	0,51
	Altura	3,5	-	3,56	0,167
Regimento de oleiros de 1645 (Orsel, 2006)	Comprimento	17,75	0,75	16,94	0,837
	Largura	8,75	0,25	7,61	0,51
	Altura	3,75	0,25	3,56	0,167

Verifica-se uma proximidade maior entre as dimensões padronizadas pelo Regimento de Oleiros holandeses de 1645 (Orsel, 2006) e as dimensões máximas obtidas nos tijolos da coleção do Programa Monumenta do que em relação as do estatuto holandês de 1527.

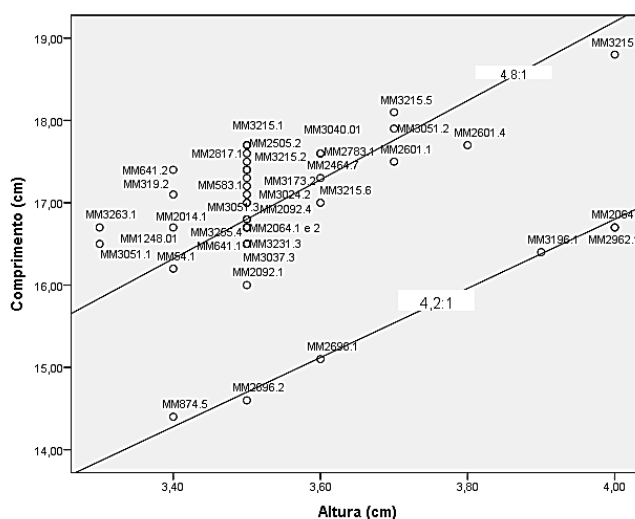
A relação entre o comprimento e a largura dos tijolos amarelos da coleção do Programa Monumenta, Recife, e as proporções (comprimento:largura:altura) observadas por Smith (2001) para os tijolos produzidos na Holanda está apresentada no Gráfico 29.

Gráfico 29 - Relação entre o comprimento e largura dos tijolos íntegros do Programa Monumenta Recife comparados com as proporções (comprimento:largura:altura) encontradas em tijolos holandeses por Smith (2006):



A maior parte dos tijolos está mais próxima da proporção 6:3:1. Entretanto, também é possível observar, segundo o Gráfico 30:

Gráfico 30 - Relação entre o comprimento e altura dos tijolos íntegros do Programa Monumenta Recife e proporções de tijolos arqueológicos holandeses.

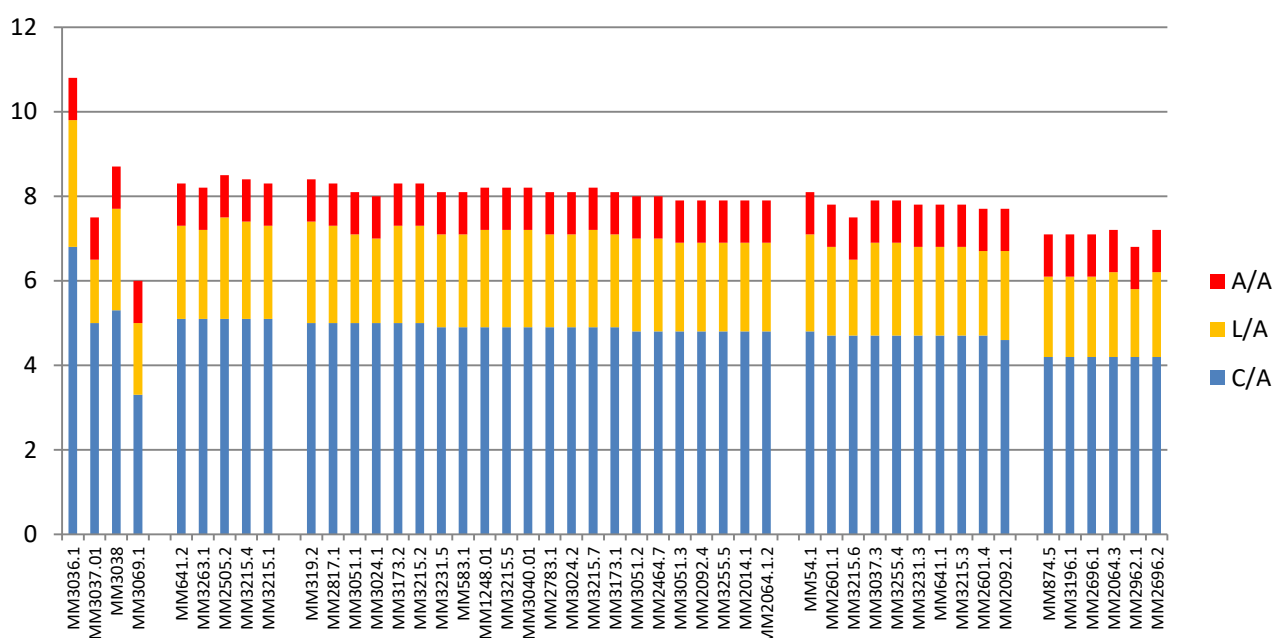


Conforme o gráfico de dispersão do comprimento x altura dos tijolos do Programa Monumenta, esta relação está distante da proporção 6:2:1 ou 6:3:1. Ao observar este gráfico

verifica-se uma relação comprimento:altura de 4,8 para 1 (4,8:1) para um primeiro grupo (acima) e de 4,2 para 1 (4,2:1) para um segundo grupo (abaixo) muito diferente com a relação 6 para 1 (6:1) definida por Smith (2001).

Comparando-se as relações de proporção comprimento:altura, largura:altura e altura:altura, verifica-se a formação de grupos entre os tijolos amarelos e os vermelhos, conforme o Gráfico 31:

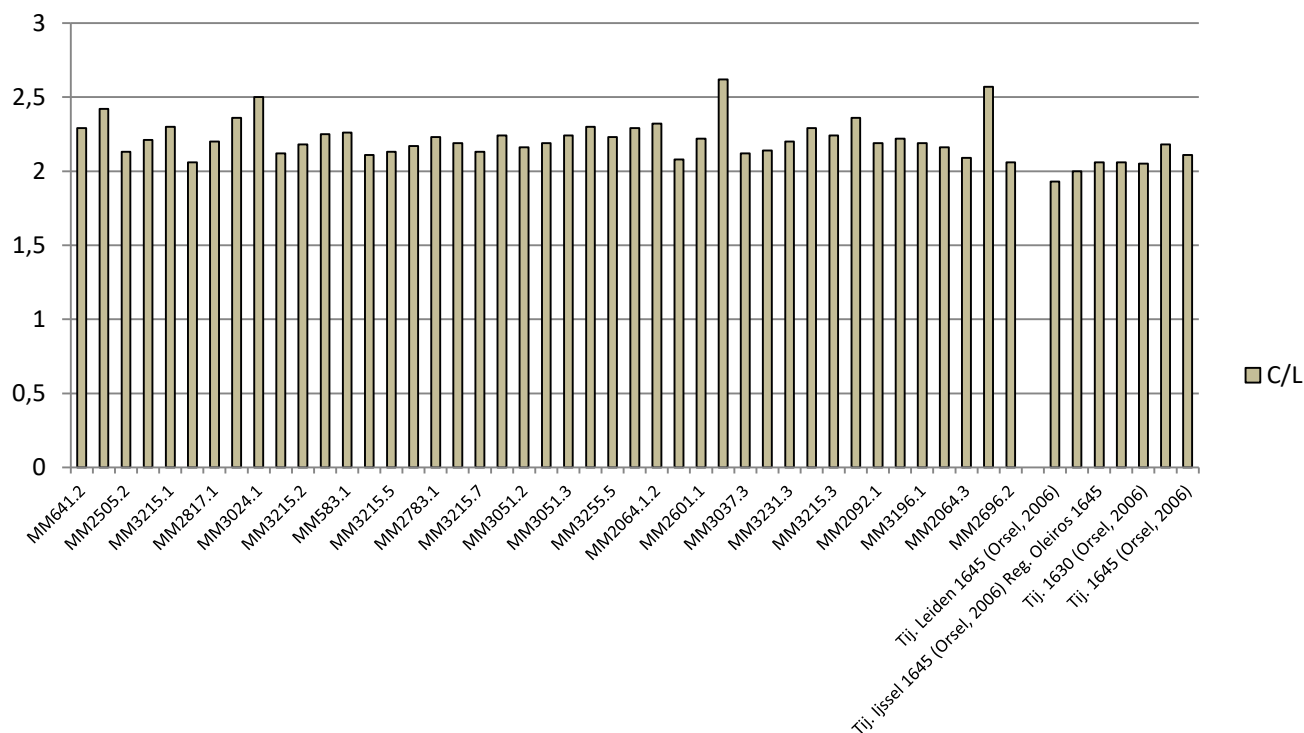
Gráfico 31 - Relações de proporções comprimento:altura, largura: altura e altura:altura para 47 tijolos íntegros da coleção do Programa Monumenta, Recife.



Conforme o Gráfico acima, podem ser discriminados, pelo menos, 4 grupos de tijolos amarelos. Os tijolos vermelhos – a direita do gráfico - mostraram-se heterogêneos nessas três relações de proporcionalidade (comprimento/altura; largura/altura e altura/altura). A proporção dada pela largura indica origens de olarias diferentes e a produção feita em períodos distintos.

As relações comprimento:largura em 43 tijolos apresentou a seguinte distribuição (Gráfico 32):

Gráfico 32 - Proporção comprimento:largura entre 43 tijolos amarelos íntegros da amostra do Programa Monumenta, Recife e 7 amostras descritas por Orsel (2006).

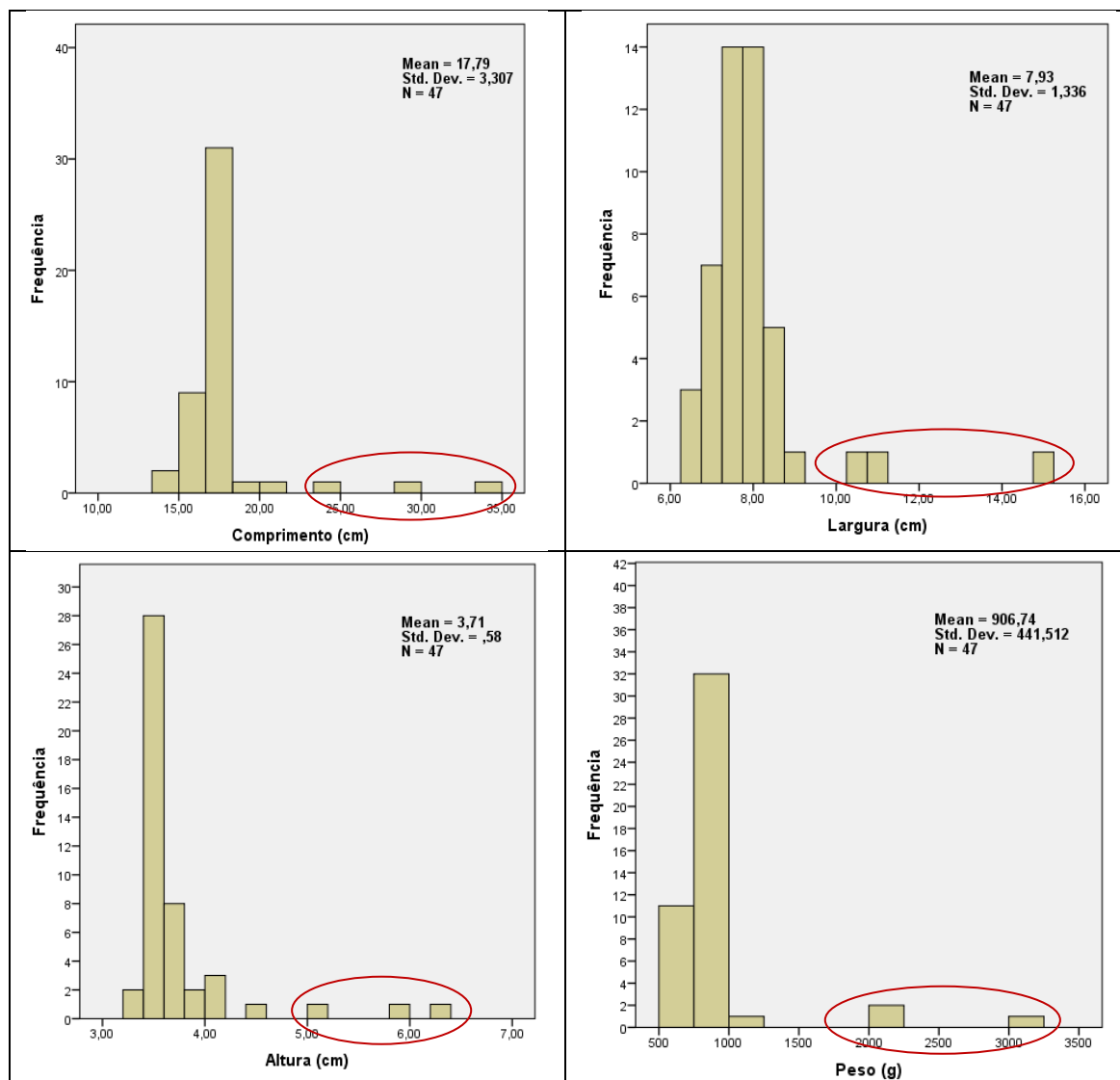


Outra forma de discriminação tipológica dentro da amostra e fora da mesma foi obtida pelas análises estatísticas descritivas das dimensões, cor e peso dos tijolos da coleção.

6.3 ANÁLISES ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DAS DIMENSÕES, COR, PESO E COMPOSIÇÃO DOS TIJOLOS

A partir da análise descritiva de cada uma das variáveis da Tabela 5, contendo os atributos de superfície e formais dos tijolos da coleção foram obtidos os seguintes resultados em 47 amostras de tijolos amarelos e vermelhos. Foram discriminados dentro da coleção tijolos com características morfológicas distintas, correspondendo aos tijolos vermelhos MM3036.1, MM3037.01 e MM3038. Os gráficos abaixo (Quadro 30) mostram essa discriminação por comprimento, largura, altura e peso:

Quadro 30. Gráficos de frequências das variáveis comprimento, largura, altura e peso (atributos formais) dos tijolos íntegros da coleção do Programa Monumenta Recife, PE (n=47):

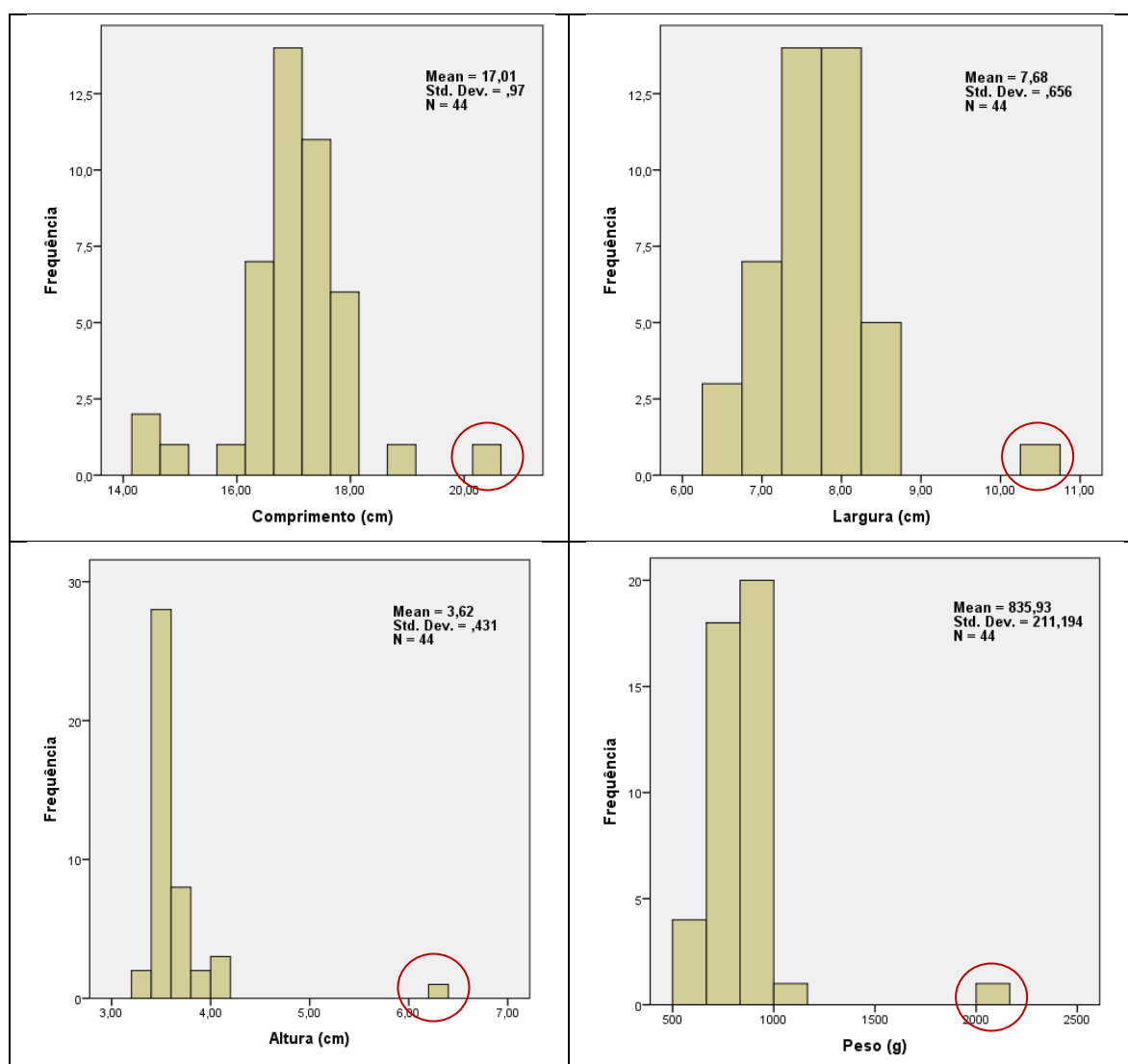


Na amostra de 47 tijolos amarelos e vermelhos íntegros resgatados do Programa Monumenta Recife, foi observada uma frequência média para os comprimentos de $17,79\text{cm} \pm 3,307\text{cm}$ ⁶⁰, para larguras de $7,93\text{cm} \pm 1,336\text{cm}$, para alturas de $3,71\text{cm} \pm 0,58\text{cm}$ e para os pesos de $906,74\text{g} \pm 441,512\text{g}$. Diferentes características morfológicas apareceram em três tijolos vermelhos da coleção. Estes apresentaram as dimensões de 34,0 a 26,0cm x 15,0cm x 5,0cm (MM3036.1), 24,0cm x 11,0 cm x 4,5cm (MM3038) e 29,4cm x 9,1cm x 5,9cm (MM3037.01), coletados na região do poço 6, Rua Madre de Deus. Quanto ao peso foram discriminados dois tijolos em $n = 47$.

⁶⁰ Desvio padrão

Trata-se de uma discriminação parcial. Retirando-se os dados de dimensões e peso dos três tijolos vermelhos discriminados acima, pode ser observado um outro tijolo no conjunto de 44 amostras (Quadro 31):

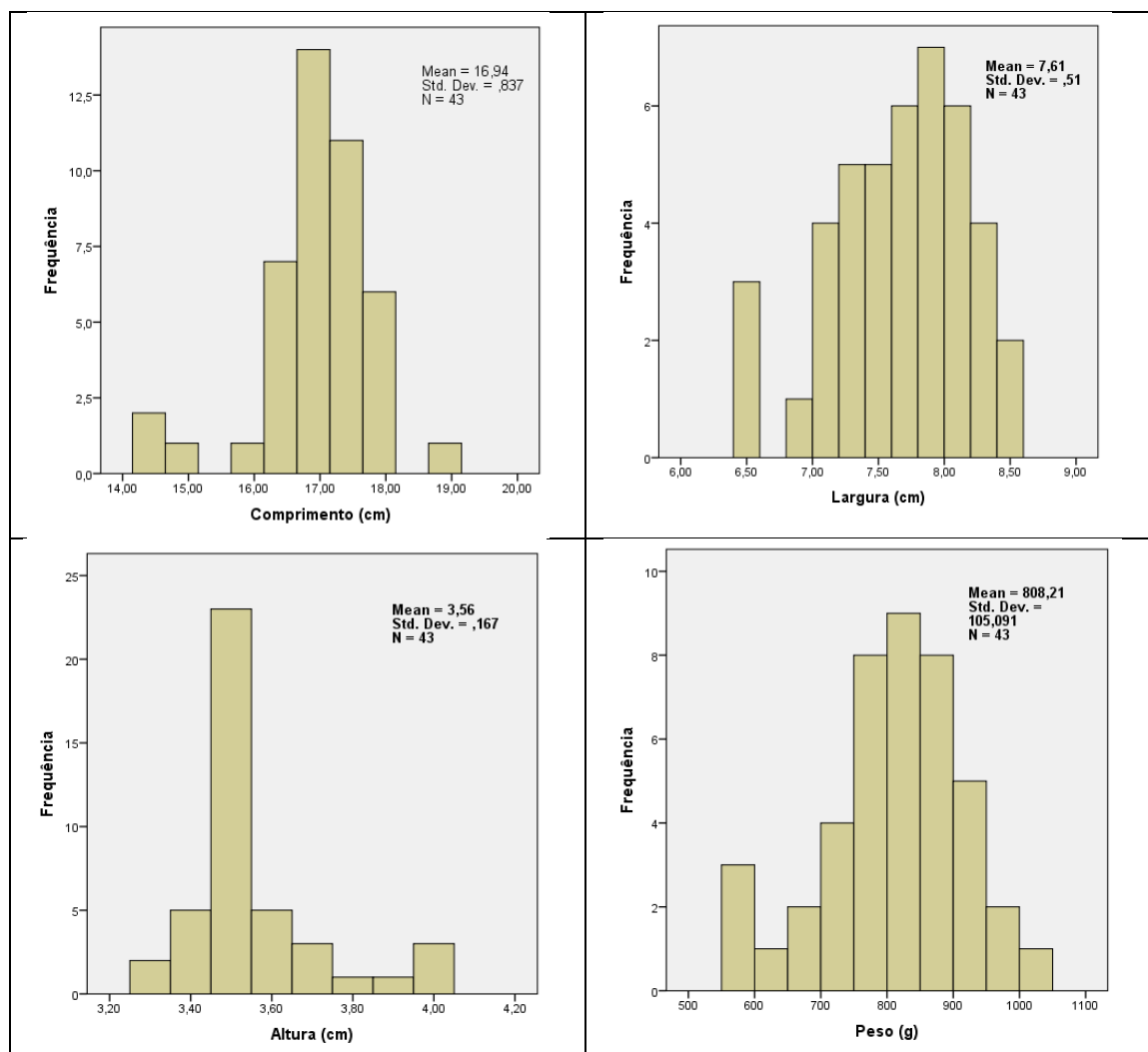
Quadro 31 - Gráficos de frequência das variáveis comprimento, largura, altura e peso sem os dados dos tijolos vermelhos MM3036.1, MM3037.01 e MM3038. Programa Monumenta, Recife-PE (n=44).



A partir da análise destes gráficos pode ser observada uma frequência média para os comprimentos de $17,01\text{cm} \pm 0,97\text{cm}$, para larguras de $7,68\text{cm} \pm 0,656\text{cm}$, para alturas de $3,62\text{cm} \pm 0,431\text{cm}$ e para os pesos de $835,93\text{g} \pm 211,194\text{g}$. Pode ser discriminado o tijolo vermelho MM3039.1, medindo $20,3\text{cm} \times 10,4\text{cm} \times 6,2\text{cm}$, produzido por extrusão, apresentando dois furos longitudinais de 1cm (raio), coletado no setor M2 (na Rua da Moeda, perpendicular à Rua Mariz de Barros/Rua da Assembleia).

Retirando os dados deste tijolo e novamente refazendo os gráficos observa-se os resultados abaixo (Quadro 32):

Quadro 32 - Gráficos de frequência das variáveis comprimento, largura, altura e peso sem os dados dos tijolos vermelhos MM3036.1, MM3037.01, MM3038 e MM3039.1, Programa Monumenta, Recife-PE (n=43).



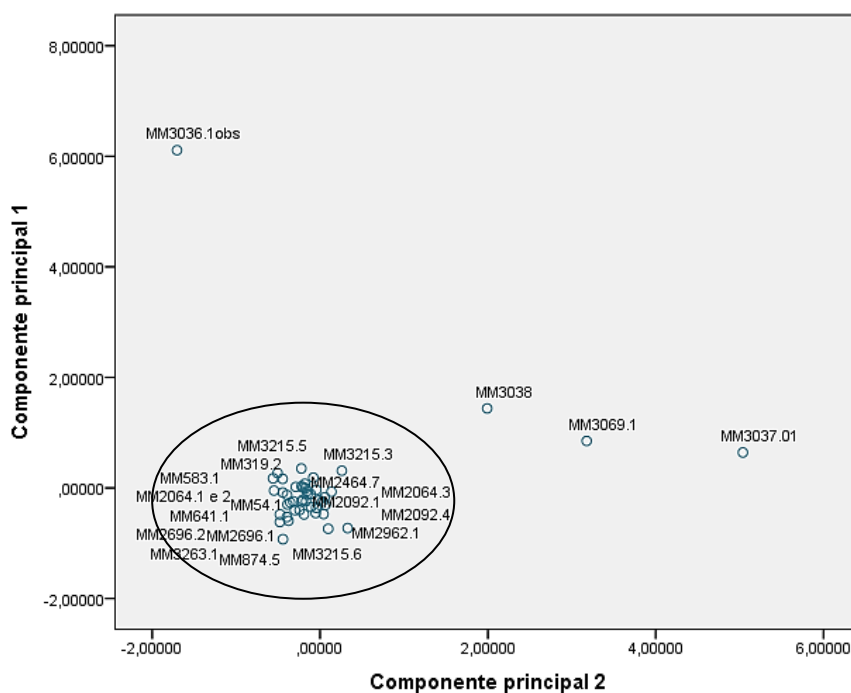
A partir desses gráficos, observa-se que não existem dados que possam ser considerados diferentes do conjunto (n=43). Nestes tijolos, todos amarelos, a frequência média dos tamanhos é de 16,94cm \pm 0,837cm, das larguras é de 7,61cm \pm 0,51cm, das alturas 3,56cm \pm 0,167cm e para os pesos, de 808,21cm \pm 105,091cm.

6.3.1 Análise de componentes principais: atributos de forma

Na amostra dentro da coleção foi feita a análise de componentes principais (PCA). Foram consideradas cinco variáveis principais: comprimento, largura, altura, cor e peso para os tijolos amarelos e vermelhos da coleção arqueológica do Programa Monumenta, Recife, sob a gaurda da UFPE. Os tijolos íntegros compõem 17,54% dos tijolos resgatados (n=268).

Foram feitas duas análises estatísticas distintas. A primeira levou em consideração os tijolos íntegros com 3 dimensões mensuráveis. Nesse caso foi produzido um gráfico com dimensões de 47 tijolos íntegros, amarelos e vermelhos (Gráfico 33).

Gráfico 33 - Análise de componentes principais a partir de variáveis de atributos formais de 47 tijolos resgatados no Programa Monumenta, Recife.

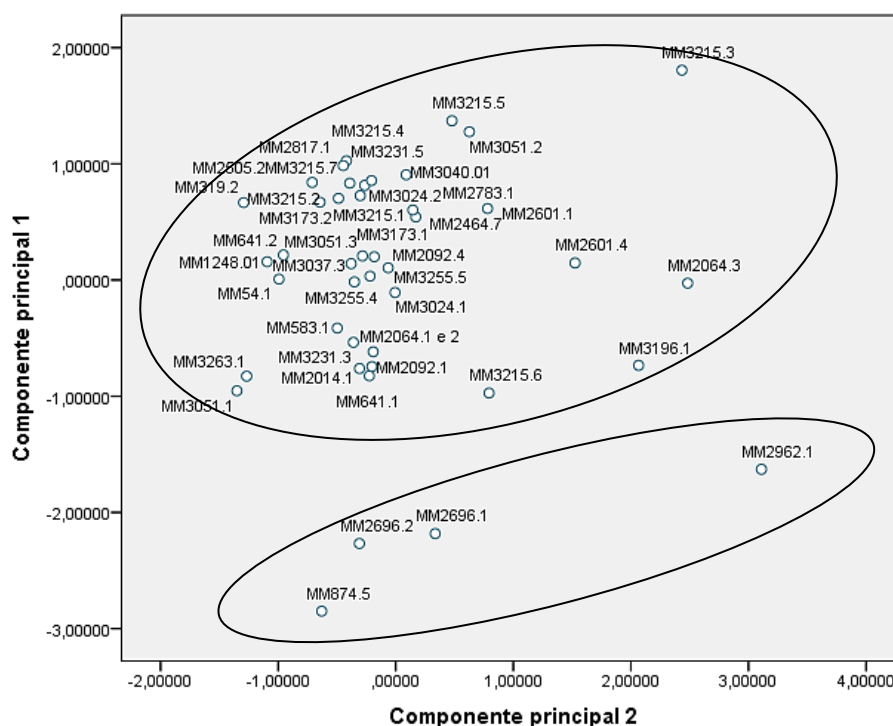


Neste gráfico as duas componentes principais explicam os 93% da variância total acumulada a partir das quatro variáveis iniciais: comprimento, largura, altura e peso. Neste gráfico observa-se os 4 tijolos que não possuem cor amarela. São os tijolos MM3036.1 (cor Munsell 5YR6/6 reddish yellow), MM3038 (cor Munsell 7.5YR6/4 light brown), MM3037.01 (cor Munsell 7.5YR6/4 light brown) e o perfurado MM3069.1 (cor Munsell 2.5YR5/6 red).

Os tijolos vermelhos formam 2 grupos, estando um deles formado por 3 tijolos e o outro por um tijolo. Distinguem-se dos tijolos amarelos em relação às dimensões (>20cm). Desse modo, é possível distinguir os tijolos amarelos (1 grupo) dos vermelhos (dois grupos).

Após a retirada dos dados destes 4 tijolos de características morfológicas diferentes, foi efetuada nova análise de componentes principais somente com o grupo dos tijolos amarelos (Gráfico 34):

Gráfico 34 - Análise de componentes principais a partir de variáveis de atributos formais de 43 tijolos amarelos resgatados no Programa Monumenta, Recife



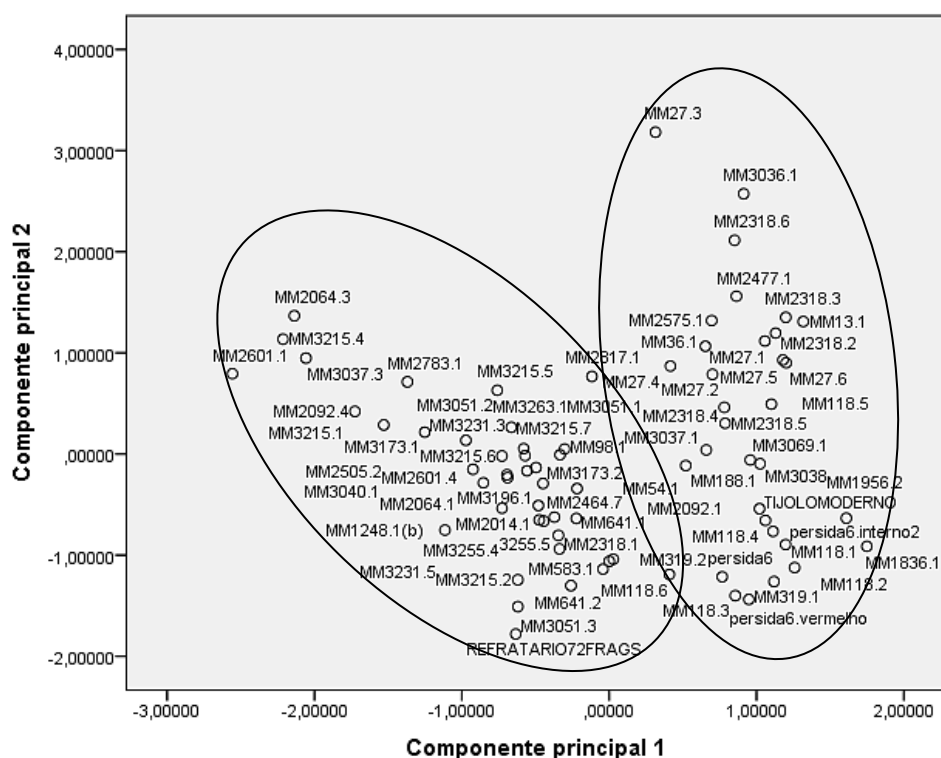
A partir do gráfico acima verifica-se a presença de dois grupos com dimensões diferentes: um com a maioria dos tijolos amarelos e outro contendo quatro tijolos. Esses tijolos possuem dimensões gerais menores do que a média da amostra de tijolos amarelos: o MM2696.2 mede 14,6cm x 7,1cm x 3,5cm; o MM874.5 mede 14,4cm x 6,5cm x 3,4cm; o MM 2696.1 mede 15,1cm x 7,0cm x 3,6cm e o MM2962.1, que poderia compor um subgrupo dentro deste pequeno grupo de amarelos, mede 16,7cm x 6,3cm x 4,0 cm. Apresentou a menor largura da coleção para tijolos com comprimentos aproximados ao seu, que medem entre 16,2cm e 16,8cm. No gráfico acima, os tijolos MM3215.6 e MM3196.1 mostram proximidade com o subgrupo dos quatro tijolos com dimensões gerais menores.

6.3.2 Análise de componentes principais pelos elementos químicos: atributos tecnológicos

Os resultados da composição química foram tratados mediante a análise de componentes principais a partir dos resultados de fluorescência de raios X e dos dados sobre cor dos tijolos. Uma primeira análise de PCA considerou atributos formais, como dimensões e peso, também recorrendo à variável cor para a discriminação de grupos de tijolos (item 5.3).

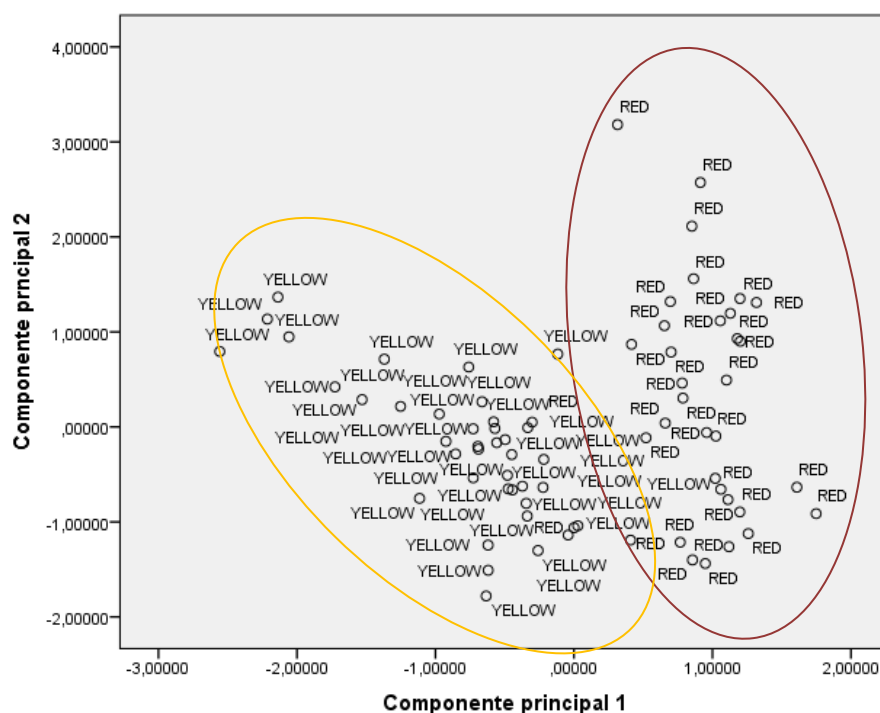
Uma segunda análise de PCA centrou-se na composição e cor da amostra, sendo possível a observação de dois conjuntos de tijolos. O Gráfico 35 apresenta os resultados dessa PCA.

Gráfico 35 - Análise de componentes principais a partir de variáveis de atributos superficiais (cor) e tecnológicos (composição química da matéria prima) tijolos resgatados no Programa Monumenta, Recife.



Neste gráfico de análise de PCA dos resultados da FRX foram utilizados todos os tijolos e todos os elementos químicos encontrados (Si, Ca, Al, K, Fe, Ti, Sr, Zr, Mn, Rb e Zn), em relação aos componentes principais. Distinguem-se 2 grupos (Gráfico 36).

Gráfico 36 - Discriminação dos tijolos amarelos e vermelhos por componentes principais por PCA conforme os teores dos elementos químicos da FRX, coleção do Programa Monumenta, PE.



Conforme os Gráficos 35 e 36, foram discriminados dois grupos de tijolos: os íntegros amarelos e os vermelhos íntegros e fragmentados, com algumas intersecções.

Convém lembrar que nesta amostra de tijolos amarelos e vermelhos do Monumenta, foram incluídas amostras extra-situ, representadas pelo tijolo vermelho da olaria São Pedro de Bezerros (modelo 20cm x 10cm x 5cm) e um tijolo holandês de Vila Velha, Itamaracá (três amostras de FRX). Estas foram inseridas para fins comparativos e auxiliar na discriminação ou não dos conjuntos.

Foram procedidas novas análises de PCA nos tijolos amarelos e vermelhos da amostra.

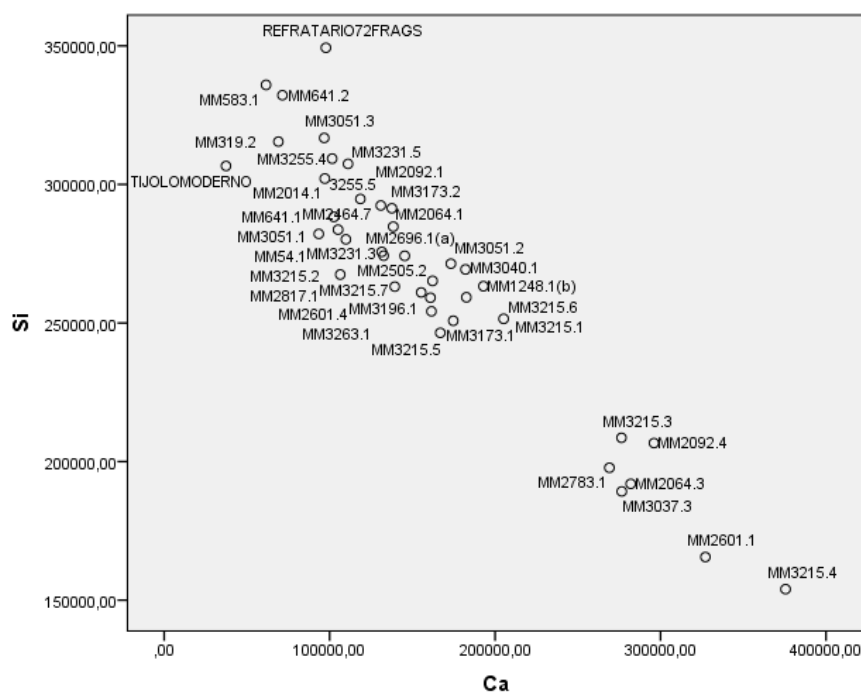
Uma nova análise de PCA, com as amostras de **tijolos amarelos**, mostrou uma matriz de correlação onde há forte correlação negativa entre silício e cálcio (-0,9).

Tabela 10 - Matriz de correlação entre os elementos detectados por FRX da amostra de tijolos do Programa Monumenta. Uma forte correlação negativa ocorre entre Si/Ca.

	Si	Ca	Al	Fe	K	Ti	Sr	Zr	Mn	Rb	Zn
Si	1,0	-0,9	0,3	-0,4	0,6	-0,1	-0,8	-0,3	-0,2	-0,1	-0,3
Ca		1,0	-0,5	0,3	-0,7	0,0	0,8	0,3	0,2	0,1	0,2
Al			1,0	-0,1	0,4	-0,1	-0,3	-0,2	-0,2	-0,3	0,2
Fe				1,0	-0,1	0,5	0,2	0,1	0,5	0,3	0,3
K					1,0	0,2	-0,5	-0,1	-0,1	0,4	-0,2
Ti						1,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,1
Sr							1,0	0,1	-0,1	0,0	0,3
Zr								1,0	0,2	0,4	-0,1
Mn									1,0	0,0	0,2
Rb										1,0	-0,2
Zn											1,0

O Gráfico 37 apresenta o resultado da correlação silício/cálcio e a distribuição formada:

Gráfico 37 - Distribuição dos tijolos amarelos do Programa Monumenta conforme a correlação entre silício e cálcio a partir dos dados de FRX. Uma forte correlação negativa ocorre entre Si/Ca (-0,9).

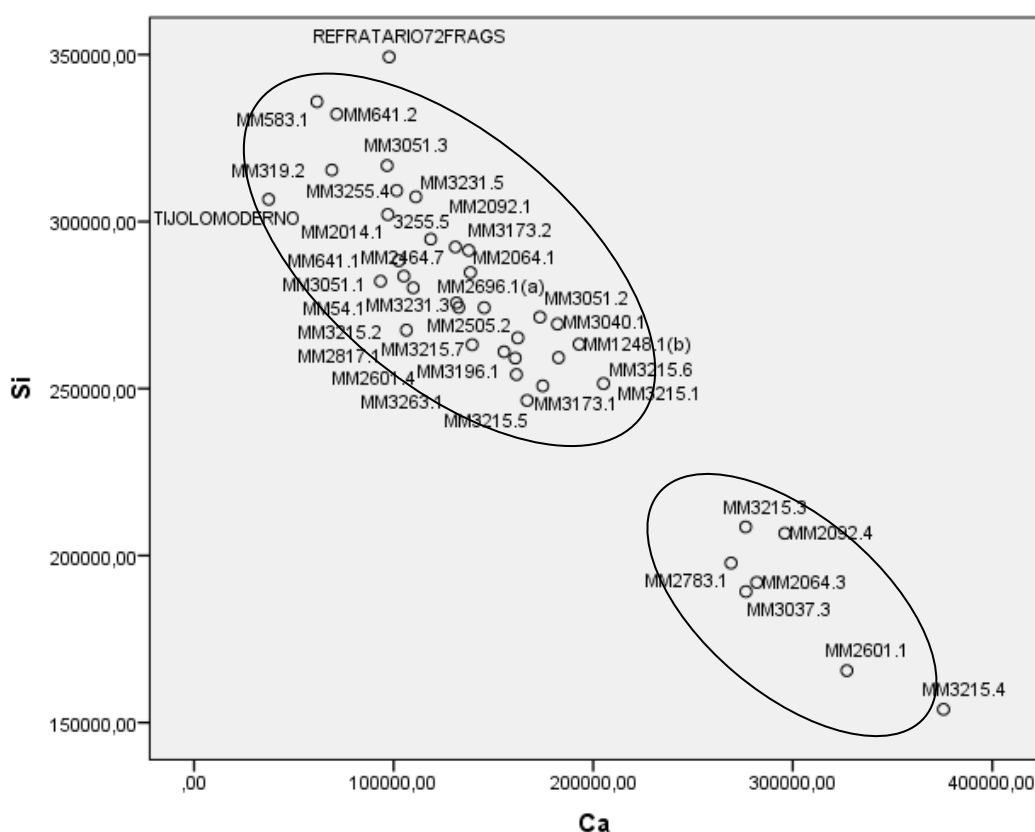


Nesta análise notam-se agrupamentos. Observam-se alguns pontos mais afastados da parte central do conjunto maior, como a amostra de tijolo moderno usada como contra-prova.

Os tijolos amarelos do Programa Monumenta apresentam-se em pelo menos dois grupos distintos nessa PCA e com a correlação negativa forte entre silício e cálcio medidos por fluorescência de raios X.

A análise de fluorescência de raios X (relação Si-Ca) indicou para os tijolos amarelos, uma discriminação em dois conjuntos:

Gráfico 38 - Distribuição dos tijolos amarelos do Programa Monumenta conforme a correlação entre silício e cálcio a partir dos dados de FRX, com dois subgrupos identificados na correlação Si-Ca.



Foram observados dois conjuntos definidos: a) conjunto 1 (subgrupo 1), com maior concentração de Si quando comparado com o teor de Ca, na parte superior do gráfico 38; conjunto 2 (subgrupo 2), com maior concentração de Ca, quando comparado com Si, na parte inferior do gráfico 38.

A análise estatística do conjunto 1 (subgrupo 1) abaixo apresenta o elemento químico (Si, Ca, Al, Fe, K, Ti, Sr, Zr, Mn, Rb e Zn), o número de tijolos analisados por elemento ($n = 31$), o maior teor, menor teor, média e desvio padrão entre o maior e menor teores (Tabela 11):

Tabela 11 - Análise estatística descritiva do resultado de FRX nos tijolos amarelos do subgrupo 1, Monumenta.

Descriptive Statistics					
Element	N brick	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Si	31	246458	335915	281394	23801
Ca	31	61590	205166	132846	37929
Al	31	41507	110395	60939	14510
Fe	31	0	69403	41324	11529
K	31	15794	28515	21316	3214
Ti	31	0	6161	4154	1042
Sr	31	0	1000	705	184
Zr	31	0	1170	650	194
Mn	31	0	2909	863	609
Rb	31	107	326	193	37
Zn	31	49	395	121	69
Valid N (listwise)	31				

O Gráfico 39 a seguir apresenta a distribuição percentual dos elementos dessa amostra.

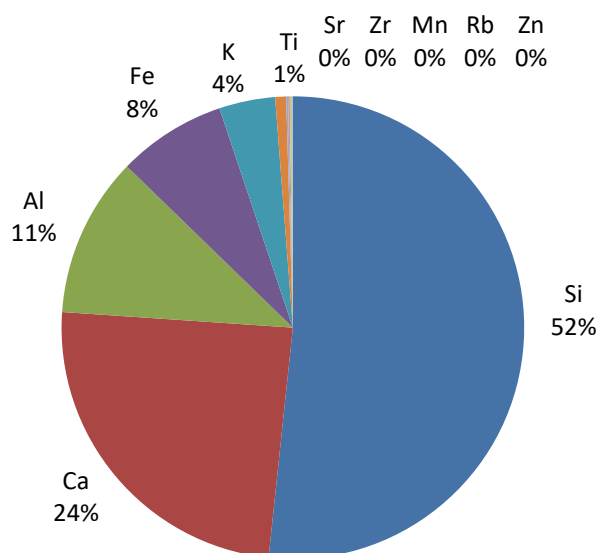


Gráfico 39 - Percentuais dos elementos químicos por FRX do subgrupo 1 (amarelos), Monumenta

A análise estatística do conjunto 2 (subgrupo 2), amarelos, apresenta o elemento químico, o número de tijolos analisados por elemento, o maior teor, menor teor, média e desvio padrão entre o maior e menor teores, conforme a Tabela 12 e Gráfico 40:

Tabela 12 - Análise estatística descritiva do resultado de FRX nos tijolos amarelos do subgrupo 2, Monumenta.

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Si	7	153955	208587	187684	20606
Ca	7	269078	375545	300373	38397
Al	7	26977	62793	45328	13704
Fe	7	37097	51411	44929	4834
K	7	11756	17023	13595	2039
Ti	7	3051	8121	4092	1795
Sr	7	966	2453	1532	553
Zr	7	596	885	761	117
Mn	7	0	1106	820	378
Rb	7	115	269	205	54
Zn	7	80	310	154	99
Valid N (listwise)	7				

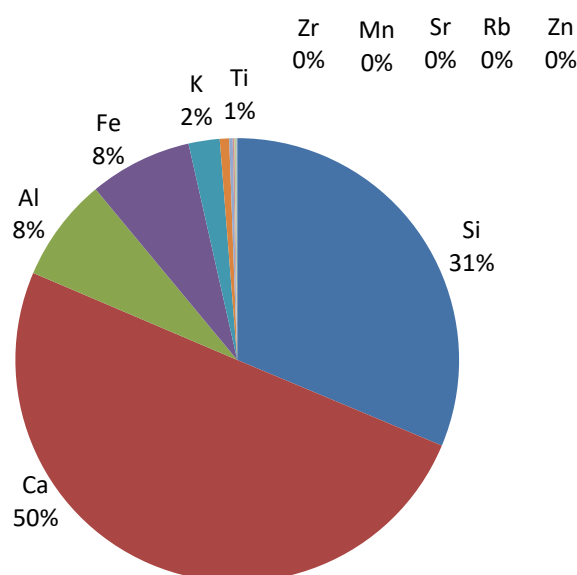


Gráfico 40 - Percentual dos teores de elementos químicos por FRX do subgrupo 2 (amarelos), Monumenta

Os tijolos amarelos do subgrupo 2, menor, apresentou percentuais significativos de cálcio (50%) em relação aos demais. Destaca-se, em seguida, o silício (31%), alumínio e ferro, ambos com 8%. Fósforo e titânio estão com 2% e 1%, respectivamente. Esses teores podem estar associados a materiais aderidos nas superfícies dos tijolos, como no caso desses sete tijolos do subgrupo 2 (MM3215.3, MM3215.4, MM2783.1, MM2601.1, 3037.3, 2064.3 e 2092.4), representados por argamassa de cal e areia.

Na PCA, em relação aos **tijolos vermelhos**, registrou-se uma forte correlação positiva (0,9) entre ferro (Fe) e rubídio (Rb), conforme a Tabela 13. Quanto maior o teor (proporção) de Fe,

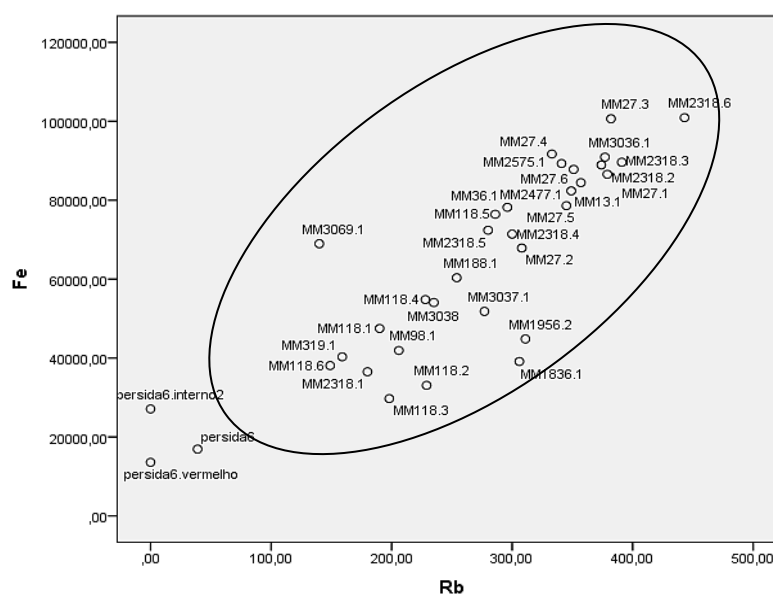
maior o teor de Rb e vice-versa. A correlação foi considerada entre 1 (correlação positiva), 0 (sem correlação) e -1 (correlação negativa).

Tabela 13 - Matriz de correlação entre os elementos detectados por FRX presentes na amostra de tijolos do Programa Monumenta. Uma forte correlação positiva ocorre entre Fe/Rb.

	Si	Al	Ca	Fe	K	Ti	Sr	Zr	Mn	Rb	Zn
Si	1,0	-0,1	-0,6	-0,6	0,3	-0,5	-0,6	0,1	-0,6	-0,3	-0,6
Al		1,0	-0,5	-0,5	-0,3	0,4	-0,4	0,0	-0,3	-0,7	-0,3
Ca			1,0	0,2	-0,3	0,0	0,6	0,0	0,6	0,2	0,2
Fe				1,0	0,0	0,1	0,6	-0,3	0,6	0,9	0,7
K					1,0	-0,4	-0,1	0,3	-0,1	0,3	-0,1
Ti						1,0	0,5	0,2	0,2	-0,2	0,1
Sr							1,0	0,1	0,5	0,5	0,5
Zr								1,0	-0,2	-0,1	-0,4
Mn									1,0	0,5	0,4
Rb										1,0	0,6
Zn											1,0

Conforme a PCA da composição elemental obtida por FRX (para a relação Fe-Rb), os tijolos vermelhos estão representados basicamente por um único conjunto (Gráfico 41):

Gráfico 41 - Dispersão dos tijolos vermelhos por PCA, pela correlação Fe-Rb, Programa Monumenta.



O Gráfico 41 foi composto com dados de todos os tijolos vermelhos íntegros e fragmentados. As 3 amostras (persida), são de um tijolo vermelho arqueológico proveniente de Vila Velha ⁶¹ e que foi usado para verificação da sua relação com os tijolos vermelhos do Programa Monumenta. Compõe um segundo grupo, não assinalado neste gráfico.

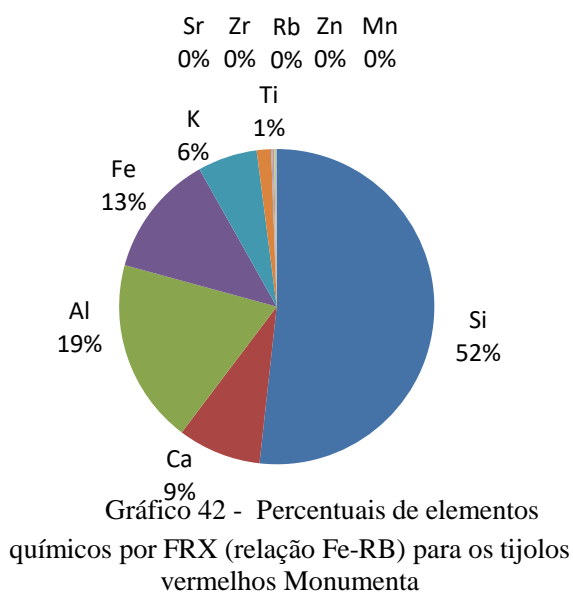
⁶¹ Este tijolo provém de Itamaracá, Vila Velha. Mede 16,5cm x 7,6cm x 3,8cm e pesa 827g. A porção interna da massa cerâmica apresentava a cor vermelha (acervo LACOR – UFPE).

A análise estatística do conjunto de tijolos vermelhos incluiu fragmentos devido ao número reduzido (n=4) de tijolos íntegros disponíveis na coleção (n=268). Apresenta o elemento químico, o número de tijolos analisados por elemento, o maior teor, menor teor, média e desvio padrão entre o maior e menor teores. A partir deste conjunto maior, com 31 amostras, foi elaborada a Tabela 14, de análise descritiva:

Tabela 14 - Análise estatística descritiva dos elementos químicos por FRX do grupo de tijolos vermelhos do Programa Monumenta, Recife (n=31).

Descriptive Statistics					
Element	N (brick)	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Si	31	208345	323567	275406	25776
Ca	31	7010	150953	45528	33698
Al	31	70914	150113	100842	17146
Fe	31	29721	100900	67068	22057
K	31	21343	53103	32540	6819
Ti	31	4447	11070	7833	1702
Sr	31	230	1268	668	295
Zr	31	0	1721	960	419
Mn	31	0	5421	985	1223
Rb	31	140	443	289	80
Zn	31	0	439	128	96
Valid N (listwise)	31				

O Gráfico 42 apresenta os percentuais dos teores dos elementos químicos identificados na análise de fluorescência de raios X nos 31 tijolos do grande grupo dos vermelhos mapeados no Gráfico de dispersão por PCA.



Verifica-se neste gráfico um percentual de 52% de silício na composição da argila dos tijolos vermelhos, seguido de 19% de alumínio, 13% de ferro, 9% de cálcio e 6% de potássio.

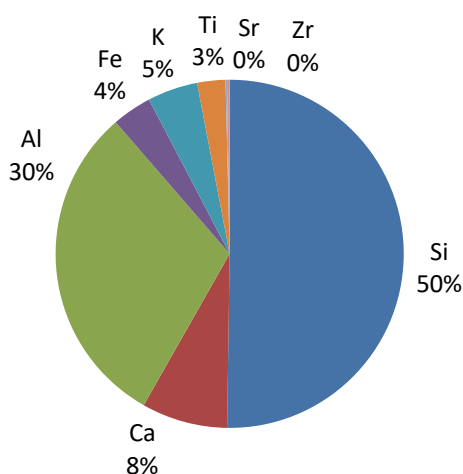
Titanio perfaz 1 %. O óxido de ferro presente, pela indicação elemental, está relacionado, nessa proporção (13%), à cor vermelha.

O conjunto menor, com três amostras, não inclui tijolos do Programa Monumenta e serviu como elemento de comparação para a discriminação do grupo maior. No cálculo das variáveis descritivas dessas três amostras, observou-se que existem diferenças nos teores dos elementos em relação ao conjunto maior de amostras de tijolos vermelhos do Monumenta, conforme a Tabela 15 e o Gráfico 43:

Tabela 15 - Análise estatística descritiva dos elementos químicos por FRX de três amostras externas à coleção estudada (n=3).

Descriptive Statistics					
Element	N (brick)	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Si	3	252280	271969	261691	9873
Ca	3	29984	55447	41612	12874
Al	3	132045	185189	158454	26573
Fe	3	13582	27104	19199	7046
K	3	11111	44340	24351	17613
Ti	3	9781	18657	13653	4545
Sr	3	437	1036	682	314
Zr	3	798	2108	1306	703
Valid N (listwise)	3				

Gráfico 43 - Percentuais dos elementos da estatística descritiva para três amostras de tijolo vermelho comparadas com o conjunto maior de tijolos do Programa Monumenta.



Estes tijolos (3 amostras) podem pertencer a uma produção possivelmente holandesa, com presença de caulinita na sua composição (ASFORA, 2011). O ferro a 4% também indica uma

Os tijolos resgatados no Programa Monumenta Recife entre 2006 e 2007 apresentaram características peculiares de conservação, desde a argamassa ainda presente a sujidades de asfalto e quebras recentes, assim como superfícies pulvulentas pela degradação superficial decorrente de atritos entre os tijolos e seus fragmentos.

Quanto ao estado de conservação dos tijolos íntegros, 100% dos mesmos encontravam-se completos, com mais de 75% da sua estrutura e sempre apresentaram as três dimensões – comprimento, largura e altura - mensuráveis. No total de 268 tijolos analisados, 47 (17,54%) estão íntegros e 221 (82,46%) são fragmentos, com ou sem sinais de uso.

Os fragmentos de tijolo amarelo MM1779.1, MM1913.1, MM874.4 apresentaram argamassa em área de quebra, indicando o seu uso como meio tijolo. Esse tipo de artefato é reaproveitado e fraturado de acordo com as necessidades da construção (os meio tijolos ou *brick bat* citados por Clarke, 1868). O meio tijolo é útil nas alvenarias, acabamentos e para fechar aberturas.

Quanto à sugestão de intervenção, recomendou-se a estabilização para 100% dos tijolos íntegros, considerando a sua fragilidade e estado pulverulento superficial que afeta a amostra em menor ou maior grau. O contato prolongado entre tijolos - como no caso de outros tipos de vestígios arqueológicos – é substancialmente danoso pois pode prejudicar análises futuras e contaminar as superfícies de outros artefatos que estão em contato.

Foi sugerido um processo de intervenção por limpeza mecânica, com mínima erosão. Esta limpeza minimamente interventiva e predominantemente investigativa manteve, por exemplo, toda e qualquer reminiscência de argamassa aderida aos tijolos da coleção Monumenta. Análises de fluorescência da argila podem ser prejudicadas pela presença e impregnação de cálcio da argamassa no tijolo ou outros compostos químicos presentes no sítio arqueológico. Desse modo, foram limpas com pincéis ou remoção mecânica com esteca de madeira as superfícies menos impregnadas em áreas de 0,5cm², exclusivamente para tomadas do instrumento portátil de fluorescência.

No caso exclusivo do tijolo MM2064 (Figura 35), formado por dois fragmentos (MM2064.1 e MM2064.2), recomendou-se a sua consolidação seguida de colagem, conquanto tenham sido coletadas e reservadas amostras e subamostras internas (para fluorescência, difratometria e coleta de pólen e micro vestígios de carvão e biológicos em geral) antes desse procedimento.

Para os tijolos MM1248.01, MM3038, MM2962.1 e MM3069.1, recomenda-se a estabilização devido ao estado de degradação nas suas superfícies.

Figura 35 - Aspecto do tijolo MM2064.1/MM2064.2, formado por dois fragmentos (escala 10cm).



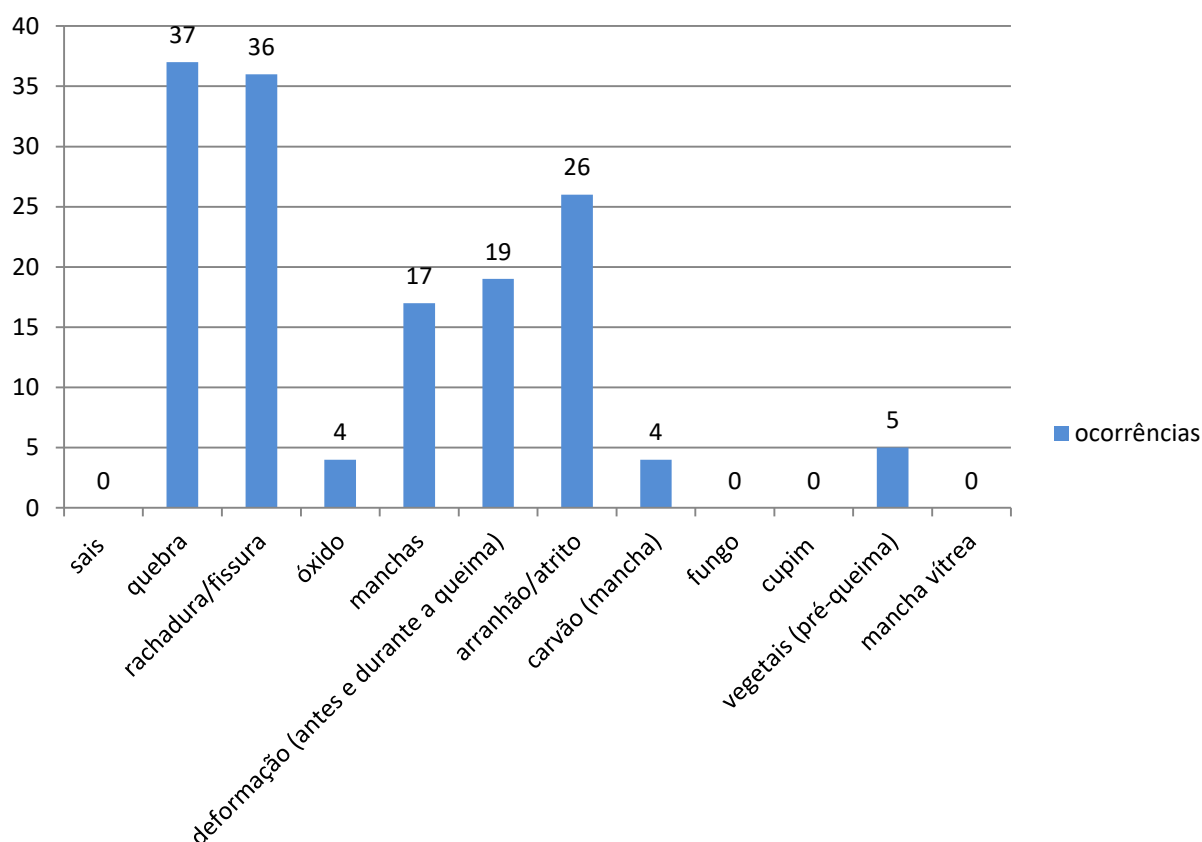
(Fotografia: Maria Oliveira, coleção LACOR, DARQ/UFPE, 2017)

A mensuração e peso deste tijolo foi possível mediante uma reconstituição temporária dos fragmentos. Após as análises, os dois fragmentos foram acondicionados em recipientes individuais.

A ficha de análise de artefatos cerâmicos arqueológico históricos – tijolos, empregada nesta dissertação (APÊNDICE B) contempla alguns dos aspectos referentes as modificações tafonômicas eventualmente relacionadas com a caracterização do estado de conservação dos tijolos. Nesse caso, foram registradas algumas características preliminarmente estabelecidas, conforme adaptações de Almeida (2000), Moliner (2009) e Vogel (2015), apresentadas no capítulo 2, item 2.3. desta dissertação.

Foram observadas e registradas algumas patologias de superfície previamente estabelecidas (Gráfico 44): a) presença de sais; b) quebras; c) rachaduras e fissuras; d) presença de óxidos; e) manchas diversas; f) sinais de deformação, relacionados ou não à queima; g) marcas de arranhões ou escoriações e de atrito na superfície cerâmica; h) presença de carvão ou mancha de carvão; i) presença de fungos; j) presença de sinais da ação de cupins; k) presença de impressões de vegetais deixadas antes da queima; l) presença de mancha vítrea. O gráfico abaixo apresenta as quantidades dessas alterações observadas nos tijolos íntegros (17,54% da coleção).

Gráfico 44 - Patologias na superfície dos tijolos do Programa Monumenta Recife antes, durante e após a queima (n=47)



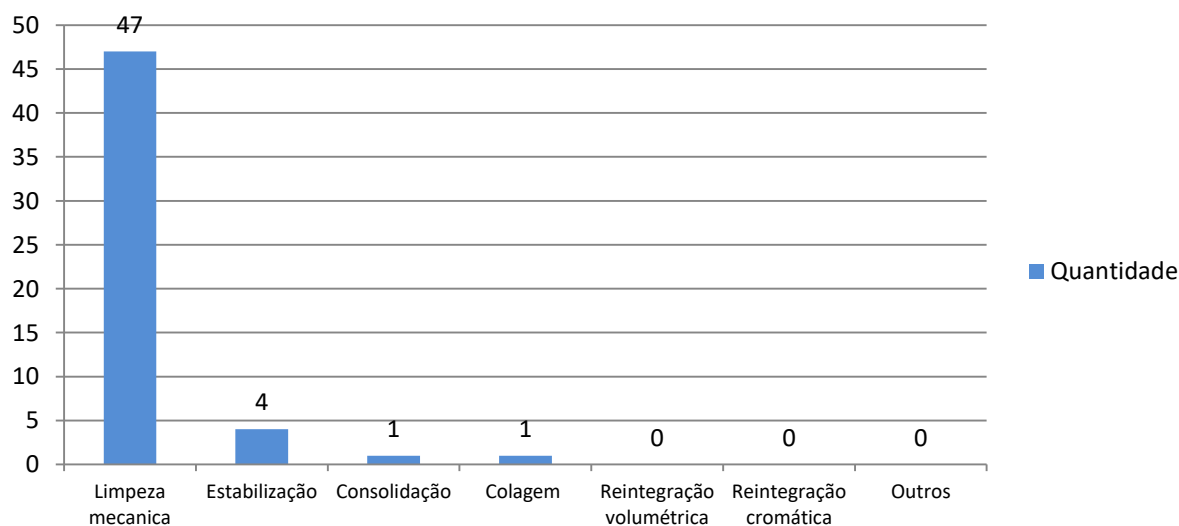
Conforme as observações sobre as alterações tafonômicas na coleção, não foram observadas marcas de sais, fungos, cupins ou mancha vítrea (que indica baixa queima da argila). Foram registradas 37 peças com quebras (em arestas ou faces); 36 com rachaduras e fissuras, possivelmente ocasionadas durante a secagem e/ou a queima em forno; 4 peças com concentrações de óxidos, em forma de nódulos ou concreções na massa de argila; 17 manchas de diversos materiais, como tinta ou óleo; 19 peças com algum sinal de deformação, possivelmente associada à manufatura (queima elevada e quedas acidentais durante a secagem, por exemplo⁶²); 26 peças com algum sinal de atrição ou corte, possivelmente associadas a antigas intervenções no sítio com uso de instrumentos de escavação; 4 tijolos com sinais de carvão, associadas a uma segunda queima não vinculada ao processo de manufatura; e 5 tijolos com sinais de vegetais – marcas negativas de caules – inseridos na massa cerâmica, indicando elementos intrusivos do ambiente dentro do processo de manufatura do artefato.

⁶² A presença de deformação em 19 tijolos de um n=47 não implicou no refugo dos mesmos, tendo sido usados.

Algumas dessas características estão associadas aos atributos tecnológicos envolvidos com a manufatura dos tijolos e outras aos processos tafonômicos relacionados à própria formação do depósito arqueológico pelos sucessivos acréscimos e retiradas, revolvimentos e outros processos. Portanto, considerando a existência dessas alterações no momento do estudo, foram feitas algumas sugestões de intervenções.

O Gráfico 45 apresenta o quantitativo dos processos de intervenção, não exclusivos, sugeridos em um conjunto de 47 tijolos íntegros do Programa Monumenta, Recife.

Gráfico 45 - Número de procedimentos invasivos sugeridos em 47 tijolos íntegros (Monumenta)



Sobre as sugestões para o acondicionamento dos tijolos e a sua ambiência, para a coleção como um todo (íntegros e fragmentos), foi sugerida a troca das embalagens e a revisão do tipo de recipiente, no caso dos contentores.

Também recomenda-se, em uma ação de conservação imediata, o acondicionamento individual dos tijolos em recipientes ou gavetas, com superfícies neutras isolantes entre e sob eles, dentro de caixas ou gavetas de estantes basculantes, para que não continuem ocorrendo ou sejam minimizados os danos por atrito entre as suas superfícies (arranhões e fraturas em arestas, bases, faces e lados). Esse acondicionamento (Figura 36) foi feito em toda a coleção de tijolos. Nesta Figura, observa-se em A, um tijolo amarelo íntegro embalado individualmente e com etiqueta também acondicionada; em B, tijolos embalados em conjunto, após embalagem individual. A camada de plástico da embalagem impede o contato abrasivo

direto entre os artefatos. O acondicionamento em prateleiras do tipo gaveta ou lado a lado é recomendável para evitar-se o empilhamento dos artefatos

Figura 36 - Formas de acondicionamento individual e em conjunto dos tijolos da coleção Programa Monumenta Recife:



(Fotografia: Maria Oliveira, coleção LACOR, DARQ-UFPE, 2017).

As etiquetas antigas podem ser refeitas e anexadas juntas no recipiente de cada tijolo, visto que conjuntos de tijolos embalados em um mesmo recipiente plástico possuem uma só etiqueta de identificação. As etiquetas antigas perfazem documentação arqueológica e devem ser preservadas, sempre junto com as novas. Observou-se que o contato entre tijolos é sempre prejudicial, como também para outros materiais arqueológicos e para a sua conservação.

A coleção de tijolos estava acondicionado em local com umidade relativa (UR) e temperatura ambiente. Não foi verificada qualquer modificação macroscópica resultante de bioturbação ou ação das águas ou temperatura. O material é de alta resistência e ofereceu excelente condição para a sua preservação em reserva técnica. Entretanto, recomenda-se, a adequação de recipientes e espaços de guarda conforme o peso total dos materiais, considerando que somente os tijolos íntegros da coleção (17,40%) pesam 47.077g e que o contato direto entre eles é danosa para o seu estudo morfológico.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo dos tijolos provenientes de um sítio arqueológico, como o do bairro de Recife, auxilia na compreensão da tecnologia, uso do espaço e da evolução urbana que o caracterizam e para estabelecer o seu lugar e temporalidade em um contexto regional. Busca uma interpretação do local a partir de uma revisão compreensível da história que está preservada no tijolo arqueológico. Nesse sentido, a caracterização morfológica, tecnológica e funcional dos tijolos pode ser empregada para compreender as formas de habitar, diagnosticar importações e mapear as características da produção de tijolos em uma dada região.

Muito embora possam ser obtidas datas aproximadas e relativas sobre os tijolos e argamassas, os arqueólogos devem levar em consideração que esse tipo de artefato tem sido, ao longo da história, reciclado e reutilizado. A observação das mudanças nas alvenarias é útil para determinar a presença de adições e remodelações de áreas de antigas estruturas com tijolos mais novos ou de novas estruturas com tijolos bem mais antigos, reutilizados (VOGEL, 2015). A data de um tijolo nem sempre corresponde a data de uma construção.

A coleção de tijolos resgatados durante as intervenções arqueológicas no bairro do Recife, entre 2006 e 2007, no âmbito do Programa Monumenta, e atualmente sob a guarda institucional da UFPE, representa um conjunto significativo de artefatos coloniais, considerando que possui um potencial de análise e de interpretação que remete à compreensão da dinâmica do sistema colonial nos planos extra e intercontinental, englobando as multietnicidades características das ocupações sucessivas do continente americano, especificamente sob a égide do expansionismo europeu a partir de Portugal, Espanha e os Países Baixos entre os séculos XVI ao XVIII.

Esta dissertação desenvolveu-se na perspectiva de um modelo teórico explanatório constituído pela abordagem metodológica da arqueologia histórica, conforme prerrogativas da abordagem científica desenvolvidas por Gurcke (1987), Becker (1977), Veit (2000), Smith (2001), Sopko (1982), Stuart (2005), Vogel (2015) e Zimmerman (2013), gerando dados em conjunto com as perspectivas da conservação arqueológica.

Procurou sistematizar as classificações e tipologias sobre o estudo dos tijolos na arqueologia e aplicar sobre a coleção. Entretanto, estudos devem incluir conjuntos maiores de dados e

formas de interpretação de tipos de forma mais regional para se compreender a importância desse artefato nos sistemas socioculturais datados que se implantam na Região Nordeste do Brasil, voltando-se as soluções da teoria inferencial, oferecidas para as questões formuladas.

No âmbito dos subsídios da conservação arqueológica, foram empregadas técnicas de ações de conservação preventiva, com caráter investigativo e de minimização de danos do manuseio. Foram colhidos dados sobre o estado de conservação geral dos artefatos na medida em que foram higienizados e obtidos os dados morfológicos e químicos. O tratamento preliminar possibilitou a visualização das cores com a cartela de Munsell. Buscou-se manter o seu estado de preservação com mínimas intervenções durante o manuseio e análises. Todos os artefatos estudados foram novamente embalados em sacos plásticos individualmente para minimizar possíveis atritos entre os tijolos. Cada tijolo foi considerado como uma unidade de estudo, com ou sem argamassa.

A análise dos tijolos, foi desenvolvida de forma a recuperar características dos atributos superficiais, formais e tecnológicos desses artefatos. Esse processo reconstitutivo possibilita inferir novos dados na história biográfica dos tijolos e seus fabricantes. A formulação da cadeia operatória (RENFREW e BAHN, 2011) para tijolos, situou o sistema de fases, sequências, operações e gestos necessários para a geração das características observadas nos artefatos arqueológicos.

O emprego da fluorescência de raios X para o mapeamento dos teores de elementos químicos auxiliou na classificação de tipos e discriminação dos tijolos entre si; a análise de componentes principais, para a produção de resultados com a correlação entre mais dados necessários para a interpretação dos tipos de tijolos encontrados. A aplicação de uma ficha de tijolos serviu à coleta de dados primários dos materiais e foi imprescindível nesta pesquisa. Diferenças e similaridades na morfologia desses tijolos foram mensuradas a partir das suas características, compostas por comprimento, largura, altura, cor e peso, acrescidas de informações sobre os elementos químicos presentes na massa cerâmica, marcas de manufatura, como marcas de dedos, instrumentos de corte, marcas das fôrmas de tijolos, sinais de uso pela presença de argamassa e algumas características relacionadas ao estado de conservação destes materiais.

Os tijolos amarelos (236), com certa homogeneidade de dimensões e formatos, apresentaram indicadores de pertencem a uma produção internacional, especificamente relacionada a um

período de ocupação holandesa no Recife, que se estendeu de 1630 a 1654. Os demais tijolos, de cor vermelha (32), encontrados em poços artesianos e muros e contenção, mostram-se heterogêneos e com usos e funções indicados pelos seus atributos formais.

Os atributos de superfície dos tijolos íntegros, indicou um predomínio (78,72%) da cor *pale yellow* (Munsell 2,5Y7/4; 2,58/2 e 2,5Y8/4), seguida da cor *yellow* (2,5Y7/6 e 10Y7/6), com 10,63% dos tijolos íntegros e *light yellow brown* (2,5YR5/6), em 2,12% desses tijolos. Em 4 (8,51%) tijolos, a cor predominante era *red* (2,5YR5/6), *reddish yellow* (5YR6/6) e *light brown* (7,5YR6Q/4), representando os tijolos vermelhos. Os amarelos possuíam, necessariamente, a dimensão comprimento menor que 20cm e os vermelhos, maior que 20cm. Essa característica foi relevante na discriminação por dispersão nas estatísticas descritivas dos grupos encontrados.

Os atributos formais indicaram forma retangular regular e de baixa altura em 82,97% dos tijolos íntegros. Muito embora sejam regulares, de modo geral, estão incluídos na classificação de Araújo (2015) quanto as características dos atributos tecnológicos como feitos a mão e com moldes, remontando possivelmente aos séculos XVI ao XVIII. Cerca de 62% dos tijolos íntegros pesava entre 700g e 900 g, sendo que 10,63% pesavam acima de 1000g. No caso dos amarelos, esse peso deveu-se a presença de camadas de argamassa mais espessas. Um tijolo vermelho possui características que indicam produção por extrusão, por mecanofatura, ocorrida entre os séculos XIX e XX no Brasil (tijolo com dupla perfuração). Os tijolos vermelhos como o aureolar MM3036.1 e o alongado e alto MM3037.01. possuem características similares aqueles encontrados em sítios romanos na Europa.

Os tijolos amarelos, associados a uma origem holandesa, são morfologicamente pouco heterogêneos entre si, conforme os gráficos de análise de componentes principais, que relacionaram dimensões, cor e peso, indicando a presença de 2 subgrupos desse grupo de tijolos. Essas diferenças se devem à existência de várias olarias na Holanda, possivelmente com algumas variações nos tipos dentro de cada produção.

Conforme Veit (2000) existiam nos sítios arqueológicos da América do Norte, de colônias da Holanda, três tipos básicos de tijolos, incluindo o *drielingen* (*klinker*), amarelo, o *moppen* e o *Utrecht*. O tijolo amarelo era mais comum nas colônias, usado com uma argamassa denominada *tras*, formava uma pavimentação impermeável. Suas cores são da argila queimada proveniente do antigo leito do Rio Reno, perto de Gouda, Holanda, possuindo

teores baixos de ferro e altos de alumínio, baixa absorção de água, sendo mais duros do que os vermelhos e mais adequados para lareiras, fornos e pavimentos, segundo Blackburn, Piwonka (1988) e Veit (2000). No caso do Recife, os tijolos amarelos predominaram entre os tijolos coletados no sítio e possuíam sinais de argamassa. Também possuíam baixo teor de ferro quando comparados aos vermelhos. Esses amarelos podem estar associados aos do tipo *drielingen* citados por Veit (2000), embora com dimensões maiores que 15,24cm x 7,62cm x 3,81cm, citados pelo autor.

Os atributos tecnológicos, colhidos com as fichas são claros: a) presença de dobras na massa, indicando acomodação e pressão dentro de um molde ou caixa de moldagem; b) a presença de areia aderida à argila ou de sulcos verticais, indicando desmolde com água e presença de areia, como descrito por Gurcke (1987); c) aspecto de fusão da massa, com consistência granulosa e vazios ou sinais ocos de presença de vegetais na massa, incinerados durante a queima; d) marcas de manipulação por apreensão das mãos, embora em poucos casos observáveis.

As cavidades ou orifícios na massa cerâmica aparecem em 82,97% dos tijolos íntegros, representando uma característica da matéria prima, especialmente nos tijolos amarelos. As dobras na massa, por compressão manual em moldes aparece em 68,08%, em consonância com as marcas das fôrmas, que aparecem em 59,57% dos tijolos íntegros e as impressões de dedos, em 8,51% deles. Nem todos os tijolos produzidos com moldes ou manipulados durante a manufatura, deixaram evidentes estas marcas. O desmolde dos tijolos com marcas de areia apareceram em 8,51% dos tijolos íntegros. Essa característica é observada pela presença de grãos de quartzo fusionados na superfície da argila.

Marcas de uso aparecem em 68,08% dos tijolos íntegros. No total dos 268 tijolos, 115 (42,91%) apresentaram sinais claros da presença de argamassa, quer de cal, cal de conchas e cal e barro, indicando que uma parcela significativa dos tijolos teria sido empregada em construções e alvenarias diversas, não excluindo a pavimentação.

Observou-se que em 35,82% dos tijolos íntegros, haviam sinais de queima com presença de carbono, possivelmente associada a sinistros e as sujidades ocasionadas pela proximidade de asfalto usado nas ruas do centro do Recife. Essa característica pode estar relacionada a incêndios e mais tarde, pela remodelação das vias públicas com aplicação de massa asfáltica.

Os escassos tijolos vermelhos íntegros foram retirados de estruturas de poços e pisos. Apresentaram formatos diferentes, demonstrando o desenvolvimento de uma tecnologia adequada para cada tipo de estrutura e suas necessidades. No caso dos poços, mais de dois tipos de formas de tijolos foram empregados, indicando uso de tecnologia para atender a demanda por água no centro de Recife durante o séc. XVII ao XIX.

Os tijolos íntegros amarelos foram comparados quanto aos seus atributos formais e superficiais a dados disponíveis na bibliografia sobre tijolos também de tamanho reduzido e cor aproximada, encontrados em outras localidades da América e mesmo aqueles escavados em sítios arqueológicos históricos holandeses. A esse respeito, foram importantes os dados de tijolos produzidos na Holanda e encontrados nas colônias entre os séculos XVI e XVIII, pois as exportações de tijolos holandeses para o Brasil deveriam ter chegado entre 1641 e 1643 (ARAÚJO et al, 2003; VRIES e WOUDE, 1997). Em comparação, para a colônia de Rensselaerswyck, para o Fort Orange (VEIT, 2000), foram importados tijolos holandeses entre 1630 e 1671 (cerca de 148.500 unidades).

Isso não exclui a possibilidade da presença de tijolos reaproveitados de demolições, uma tradição na Holanda desde o séc. XIII ou antes e que poderiam ter vindo para o Brasil como lastros de navios (MELLO, 1987; VRIES e WOUDE, 1997; VEIT, 2000). Também não exclui a existência de tijolos vermelhos holandeses no Brasil, conforme verificou Asfora (2011), com a análise de fluorescência de raios X de um *redbrick* do Forte do Brum ou em relação ao tijolo MM3038, com cor e dimensões compatíveis com um tijolo tipo *moppen* holandês de 1664, descrito por Blackburn e Piwonka (1988) e as medidas citadas por Veit (2000).

Tijolos descritos por Orsel (2006), datados de 1645 e provindos da região da província de Ijssel, nos Países Baixos, apresentaram similaridade dos atributos formais com tijolos amarelos da coleção do Programa Monumenta. Um tijolo, modelo nº 23, produzido na Holanda no séc. XVIII, também assemelha-se quanto as dimensões com os menores tijolos amarelos da coleção Monumenta. Orsel (2006) divulgou dados de dimensões de 16 tijolos produzidos na Holanda entre 1630 e 1654 e escavados em colônias americanas. Com afiliação Tudor, esses tijolos mostraram-se menores que 20cm de comprimento, mas cerca de 3 a 6cm maiores que os comprimentos dos tijolos encontrados no Bairro do Recife. Nas colônias holandesas da América, a indicação encontrada é que existem diferenças morfológicas de região para região.

As similaridades com os tijolos amarelos da coleção analisada do Programa Monumenta foram maiores entre as dimensões de 17 tijolos holandeses descritos por Smith (2001), Meide (1994), Becker (1977) e Luckenbach et al (1994). Meide (1994) e Becker (1977) apresentam 14 tijolos holandeses encontrados em colônias americanas muito similares quanto as dimensões e índices comprimento/largura aos encontrados no bairro do Recife, corroborando com a origem holandesa dos mesmos e contribuindo com a inserção desses tijolos do Monumenta na produção de tijolos que circulavam nas colônias da Holanda no séc. XVII. Confirma-se a hipótese de origem sociocultural e geográfica diferentes dos tijolos da coleção.

Os tijolos vermelhos encontrados no Bairro do Recife mostraram-se tão heterogêneos quanto os tijolos dos séculos XIII ao XVIII produzidos nos Países Baixos em relação as suas dimensões. O tijolo MM3038 do Monumenta assemelha-se, quanto a cor e dimensões, a um tijolo tipo *moppen*, de 1664, produzido na Holanda, descrito por Blackburn e Pawonka (1988). Entretanto, a altura do *moppen* é 1,9cm maior que a do tijolo vermelho da coleção estudada. Para Veit (2000), os tijolos vermelhos das colônias nos EUA seriam de difícil distinção em relação aos vermelhos trazidos da Holanda.

Entre 1527 e 1645, os Países Baixos tiveram, pelo menos, dois estatutos ou regimentos para padronizar os tamanhos dos tijolos produzidos (ORSEL, 2006).

As dimensões médias encontradas nos tijolos amarelos do Programa Monumenta são muito aproximadas daquelas preconizadas pelo regimento de oleiros holandeses de 1645, citado em Orsel (2006). Portanto, as dimensões de tijolos holandeses do séc. XVII (1645) e as dos produzidos durante a dominação holandesa no Recife (1630 a 1654) e próximo do período de exportações de tijolos da Holanda para o Brasil entre cerca de 1641 a 1643, são similares. Por outro lado, suas medidas distanciaram-se daquelas estabelecidas pelo estatuto holandês de 1527. Os tijolos amarelos holandeses, comumente encontrados em sítios arqueológicos coloniais, foram trazidos para a América nos séculos XVII e XVIII, especialmente para Delaware, Printzhof, Maryland, Virginia, New York e Caribe (VEIT, 2000) e para o Recife (MELLO, 1987).

Também, os tijolos do Programa Monumenta aproximam-se, quanto as proporções dos tijolos (comprimento:largura:altura) aquela identificada por Smith (2001) para os tijolos produzidos na Holanda no período colonial. Entretanto, a relação comprimento:altura distancia-se da

proposta de Smith (2001), que examinou tijolos de chaminés, calçamentos e fogões, diferentes morfologicamente daqueles do Monumenta.

As proporções dos tijolos quanto a comprimento:largura:altura (para altura =1), possibilitaram a discriminação dos tijolos amarelos em 4 grupos, indicando uma variabilidade interna do atributo formal proporção. Essa divisão do grupo dos tijolos amarelos em mais de um subgrupo foi verificada pelo recurso da PCA, que indicou 2 subgrupos.

O estudo das frequências das três variáveis de dimensão e do peso possibilitaram distinguir 4 tipos de tijolos vermelhos. Quanto aos amarelos, as frequências de dimensões e peso não possibilitaram a discriminação de grupos. A frequência média dos tamanhos foi de $16,94\text{cm} \pm 0,837\text{cm}$, das larguras $7,61\text{cm} \pm 0,51\text{cm}$, das alturas $3,56\text{cm} \pm 0,167\text{cm}$ e para os pesos, de $808,21\text{g} \pm 105,091\text{g}$.

Quanto a composição química, os tijolos íntegros vermelhos e amarelos e os fragmentos de tijolos vermelhos analisados por FRX, e processados os dados superficiais (cor) e tecnológicos (composição elemental), puderam ser discriminados em dois conjuntos, com algumas intersecções. Entre os tijolos amarelos foi identificada uma forte correlação negativa entre silício e cálcio (-0,9). A correlação entre silício e cálcio na PCA indicou pelo menos dois grupos de tijolos amarelos na coleção do Programa Monumenta.

Em relação aos tijolos vermelhos, a PCA com os dados de FRX indicou uma forte correlação positiva entre ferro e rubídio (0,9). Foram incluídos fragmentos de tijolos vermelhos encontrados na coleção. Foram discriminados um grupo pelas concentrações elevadas de ferro para os tijolos vermelhos e dois subgrupos pela concentração de cálcio (VEIT, 2000) para o grupo dos tijolos amarelos. O silício predomina nos dois grupos (e subgrupos). O subgrupo 2 de tijolos amarelos, com 7 amostras, apresentou maiores teores de cálcio que os demais grupos.

Em resumo, as análises de PCA dos dados de FRX indicaram a presença de pelo menos 2 subgrupos de tijolos amarelos e dois subgrupos de tijolos vermelhos.

A comparação entre as proporções dos tijolos do Monumenta indicou a presença de pelo menos 4 subgrupos de tijolos amarelos e pelo menos 2 grupos de tijolos vermelhos.

A variabilidade das formas dos tijolos do Monumenta pode estar associada: a) ao uso de diferentes moldes em uma mesma olaria, para a produção de tipos diferentes de tijolos; b) a produções de olarias diferentes; c) ao uso indiscriminado de moldes disponíveis em uma mesma olaria; e d) a diversidade de tipos de tijolos produzidos para fins diferentes.

Os tijolos vermelhos, apresentaram pelo menos 4 formas distintas entre os artefatos íntegros, efetivamente e que estão relacionados a uma função específica, como revestir poços e acabamento de calçamentos ou compor estruturas de paredes e muros.

Quanto à distribuição espacial no contexto arqueológico dos 47 tijolos íntegros, estes estavam distribuídos na Rua Madre de Deus (40,43%), Rua da Moeda (38,29%), Rua da Assembleia (2,13%), Avenida Alfredo Lisboa (14,89%) e em superfície (4,26%). A maior parte dos tijolos íntegros (78,72%) foi coletada na Rua Madre de Deus e Rua da Moeda.

Na Rua da Moeda, os tijolos resgatados estão associados aos restos das demolições do Bairro Holandês (séc. XVII) e do Quarteirão de Matos (séc. XVIII). Esses tijolos eram amarelos, com dimensões inferiores a 20cm e com sinais de uso pela presença de argamassa. Nesta mesma rua foi encontrado o tijolo vermelho MM3069.1, com dois furos, produzido entre os séculos XIX e XX. Na Rua Madre de Deus foram encontrados três tijolos vermelhos com distintas formas, associados à estrutura de alvenaria do poço 6, nas valas 263 e 268. Os tijolos vermelhos estão associados a poço e pisos dos séc. XVII ao XVIII. Os tijolos amarelos estão associados a construções do séc. XVII.

Os tijolos vermelhos são muito diversificados no Brasil entre os séculos XVI e XIX, alcançando comprimentos entre 45cm e 28cm (ARAÚJO, 2015). Nesse contexto, os tijolos vermelhos da coleção estudada apresetaram dimensões e proporções diferentes, indicando uma produção manufatureira e maquinofatureira diversa dentro dessa periodização.

Mediante as hipóteses preliminarmente apresentadas, uma relativa a tecnologia de produção do artefato e a outra a sua origem, no âmbito do problema da sua produção, verifica-se que os tijolos, como objetos de cultura material, apresentaram características morfológicas e químicas que os distanciaram ou aproximaram entre si. Foram discriminados dois grandes grupos de artefatos pela coloração e pelas dimensões: os tijolos amarelos e os tijolos vermelhos. No primeiro grupo, observou-se uma tecnologia de manufatura característica dos séculos XVII-XVIII. No segundo grupo, vermelhos, observou-se produções por manufatura

(predomínio) e por maquinofatura (um caso). A maquinofatura de tijolos cerâmicos começa no Brasil, pelo menos, entre os séculos XIX e XX (ARAÚJO, 2015).

Por outro lado, ainda não estão esclarecidas algumas questões: os tijolos – sendo holandeses, e isso foi testado pela comparação entre atributos formais dos elos ou limites dentro da relação de rede entre Holanda e Brasil (dados pela cultura material e indiretamente, pela sociedade que a produziu), de quais regiões e olarias da Holanda do séc. XVII teriam sido exportados? Onde ou em quais estruturas arquitetônicas e correlatas estavam inseridos? Pertenciam a estruturas do “bairro holandês” de Maurício de Nassau, possivelmente, mas a quais prédios? Foram usados na pavimentação da região da Igreja do Corpo Santo, em Recife?

Os tijolos amarelos (e alguns vermelhos) teriam vindo para o Brasil como lastro de navio. Nesse caso, existem sítios subaquáticos com presença de tijolos holandeses na costa do Recife comparáveis aos da coleção do Programa Monumenta?

Os tijolos vermelhos teriam sido produzidos no Brasil exclusivamente ou alguns seriam provenientes da Holanda? Como distinguir-los? No caso dos tijolos vermelhos, foram usados como pavimentação (VEIT, 2000), exclusivamente, ou teriam servido para a construção de paredes e outras estruturas no Recife?

Caso os tijolos amarelos (e alguns vermelhos) sejam holandeses, podem ter sido produzidos no séc. XVII, entre 1640 e 1650 ou terem sido reaproveitados de antigas construções nos Países Baixos (incluindo construções do séc. XVI e medievais, do séc. XIII, ou mesmo do período da ocupação romano-germânica do séc. V que incluíram a província da Frísia)?.

Os tijolos amarelos, que formaram de 2 a 4 subgrupos, seriam provenientes de Frísia (província) e/ou das olarias situadas ao longo das margens do rio Ijssel, na Holanda?

A ciência da Conservação, integrada a Arqueologia representa um campo recentemente consolidado, basicamente interdisciplinar e plural, que tem demandado ações de preservação do Patrimônio, oferecendo suporte à preservação dos bens culturais. O conhecimento dos materiais que compõem os objetos – bens – propicia a sua interpretação quanto a forma, cor, superfície, composição química, traços de agentes externos, manufatura e uso nas edificações antigas. A recuperação desses materiais e a sua problematização está relacionada a ciência

arqueológica, com o monitoramento e documentação dos sítios, cooperação internacional e a valorização das técnicas tradicionais. Essa ciência tem sempre encontrado nas diversas áreas do conhecimento suas vozes teóricas e procedimentos e no séc. XXI ganha status de instância validadora e legitimadora dessas vozes e procedimentos. Conscientizou-se, reconheceu-se e vem operando como um campo transdisciplinar em duas vertentes principais, voltando-se: ao estudo dos materiais constituintes dos bens culturais, sua vulnerabilidade e mecanismos de deterioração; ao conhecimento e o expansionismo científico necessário para a realização de intervenções em um conjunto complexo de ações (GHETTI et al, 2014).

Nesse contexto, o ICOMOS⁶³, Conselho Internacional de Monumentos e Sítios, organização não governamental ligada à UNESCO, estabelece algumas recomendações, como o desenvolvimento de políticas de proteção para acervos; investigação; documentação; conservação preventiva, monitoramento e gestão de coleções; tratamentos de bens que incluam a reversibilidade e a conservação; a viabilização de dados como informação pública; qualificação profissional; estudo das técnicas tradicionais e a cooperação internacional.

No âmbito das ações de conservação nesta pesquisa, empreendidas com o uso da ficha de tijolos (APÊNDICE B), a coleção, como um todo, apresenta-se excepcionalmente preservada e com grande potencial para novos estudos arqueológicos. O acréscimo, embora limitado de elementos de conservação na pesquisa, orientou o manuseio e o trato com o material em laboratório, possibilitando a geração de dados que auxiliaram nesta pesquisa. Foram produzidos dados para a conservação da coleção a médio prazo e buscou-se a sistematização da produção do conhecimento arqueológico; especialmente no que se refere a produção e uso dos tijolos como um dos importantes materiais construtivos no Bairro do Recife entre os séculos XVII ao XIX, caracterizados como indicadores arqueológicos de contato e de mudança cultural.

⁶³ O ICOMOS pode ser consultado no endereço <https://www.icomosbr.org/icomos-brasil>, acessado em 20 jun. 2017.

REFERÊNCIAS

- AGT, J.J.F.W. van. Zuid-Limburg . *De Ned. Monumenten van geschiedenis en kunst* , ‘s-Gravenhage v.3-1, p.66-70, 1962.
- AGT, J.J.F.W. van. *De Stevenskerk, Nijmegen* , p.63, 1969.
- ANDRADE, A. P. G. de. *A casa de vivenda do Sítio São Bento de Jaguaribe: uma reconstituição arqueológica*. 2006. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Arqueologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.
- ALBUQUERQUE, M. A. G. de M. Sinagoga Kahal Zur Israel: retornando à vida do Recife. *Revista de Arqueologia Americana*. México: Instituto Pan-americano de Geografia e Historia, n.22, p.63-79, 2003.
- ALBUQUERQUE, M. A. G. de M. O arco da Conceição, uma das antigas portas do Recife: uma aproximação arqueológica. *CLIO Série Arqueológica*. Recife: UFPE, v.1, n.20, p.151-167, 2006a.
- ALBUQUERQUE, M. A. G. de M. Holandeses em Pernambuco: resgate material da História. In. PÉREZ, J. M. S.; SOUZA, G. F. C. (eds.) *El desafío holandês al dominio ibérico en Brasil en el siglo XVII*. Salamanca: Universidad de Salamanca, p. 107-160, 2006b.
- ALBUQUERQUE, M. A. G. de M. Arqueologia – O Forte do Brum. *Revista da cultura*. Ano VII, n. 13, p. 43-50, 2007a.
- ALBUQUERQUE, M. A. G. de M.. As escavações arqueológicas no Forte de Orange. *Revista Brasileira de Arqueometria, Restauração e Conservação*. AERPA Editora, v.1, n.2, p. 51-55, 2007b.
- ALBUQUERQUE, M. A. G. de M. Arqueologia – O Forte Orange e seu cotidiano material. *Revista da cultura*. FUNCEB, Ano XII, n.19, p.26-35, 2012.
- ALBUQUERQUE, M. A. G. de M.; LUCENA, V. Arqueologia histórica e restauração de monumentos (uma experiência interdisciplinar). *Boletim do Departamento de História da UFPE* , v.1, n. 1, p. 58-61, 1976.
- ALDERS, G.P. De vroegste baksteen in Holland em Friesland, Westerheem. v.36, n.6,p.269-270, 1985.
- ALLEN, S. J.; MOURA, H. Projeto Arqueológico Monjope: escavações 2011. *CLIO Série Arqueológica*. Recife: UFPE, v.26, n.2, p.415-425, 2011.
- ALMEIDA, F. F. N. (coord) *Manual de Conservação de Cantarias*. 5ª SR-IPHAN-Grupo Tarefa do Programa Monumenta – UNESCO – Minc, 2000, 43p.

ALVES, R. B. *Primeiras ocupações residenciais da Rua de São Jorge no Bairro do Recife – um estudo das estruturas arqueológicas/arquitetônicas da quadra 55 na área do Pilar, Recife-PE*. Dissertação de mestrado. Recife; Programa de Pós-Graduação/UFPE – PE. 2016. 101pp.

ARAÚJO, A. G. M. As Geociências e suas implicações em teoria e métodos arqueológicos. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*. São Paulo, Suplemento 3, n. 3, p. 35-45, 1999.

ARAÚJO, B. C. de; BARBOSA, C. H.; BARBOSA, R. C. (orgs.) *O Museu do Estado de Pernambuco*. São Paulo: Banco Safra, p.32, 2003 (Catálogo Ilustrado).

ARAÚJO, R. A. D. de. *Rol de técnicas construtivas luso-brasileiras*. Curso de Gestão e Prática de Obras de Conservação e Restauro do Patrimônio Cultural. Olinda: Centro de Estudos Avançados da Conservação Integrada. 2007.

ARAÚJO, R. A. D. de. *Aula 15 (TCTB-2) Materiais e componentes tradicionais na arquitetura moderna I – Os tijolos. Módulo II – Técnicas Construtivas Tradicionais no Brasil – TCTB*. Gestão e Prática de Obras de Conservação e Restauração do Patrimônio Cultural. Olinda: Centro de Estudos Avançados da Conservação Integrada. 2015.

ARMITAGE, R. A.; MINC, L.; HILL, D. V.; HURRY, S. D. Characterization of bricks and tiles from the 17th-century brick chapel, St. Mary's City, Maryland. *Journal of Archaeological Science*. v.20, p. 1-13, 2005. Disponível em: < <http://www.elsevier.com/locate/jas> >. Acesso em: 10 jun. 2017.

ARNTZ, W.J.A. Tijdstip em plaats van ontstaan van onze middeleeuwse baksteen, *Bulletin K.N.O.B.* p. 23-38, 1954.

ARNTZ, W.J.A. De middeleeuwse baksteen, *Bulletin K.N.O.B.* p.98-103, 1971.

ASFORA, V. K. Fluorescência de Raios X por dispersão de energia aplicada à caracterização de tijolos de sítios históricos de Pernambuco. Dissertação (Mestrado), Recife: Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Energéticas Nucleares, Universidade Federal de Pernambuco, 2010.

AULA PATRIMÔNIO Alfândega e Madre de Deus. Brasília, DF: IPHAN/MONUMENTA, 2007. 74p.: il; 15cm (Preservação e Desenvolvimento; 2)

BAHN, P. (ed.) *The New Penguin Dictionary of Archaeology*. England: Penguin Books. 2004.

BARDET, C.J. *Nieuwsbulletin K.N.O.B.* p.61, 1963.

BARDILL, J. *Brickstamps of Constantinople*. 1 ed. Oxford: Oxford University Press, v.1,2, 2004. (Oxford Monographs on Classical Archaeology)

BARKER, P. *Techniques of Archaeological Excavation*. 3. Ed. London/New York: Routledge – Taylor & Francis Group, 2002.

BARTHEL, S. G. A. *Arqueologia de uma fortificação: o Forte Orange e a Fortaleza de Santa Cruz em Itamaracá, Pernambuco*. 2007. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Antropologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

BECKER, M. J. "Swedish" Colonial Yellow Bricks: Notes on Their Uses and Possible Origins in 17th Century America. *Historical Archaeology*. v.11, p. 112-118, 1977.

BENTO, P. S. B.; OLIVEIRA, B. da S. de; RIBEIRO, R. B.; DOMINGOS, B. S. M.; SILVA, G. *Arquitetura e os materiais construtivos: análise comparativa de tijolos aplicados em construção pela ótica da arqueologia urbana na cidade de Lorena, São Paulo*. *Janus*. Lorena, n.20, p. 11-22, Jul. Dez. , 2014.

BERG, H.M. van den. Noordelijk Oostergo Ferweradeel. *De Ned. Monumenten van geschiedenis em kunst*. 's-Gravenhage , p.148-9, 153, 1981.

BERG, H.M. van den. Noordelijk Oostergo De Dongeradelen. *De Ned. Monumenten van geschiedenis em kunst*. 's-Gravenhage, p.32, 196-198, 1983.

BERG, H.M. van den. Noordelijk Oostergo Dantumadeel. *De Ned. Monumenten van geschiedenis em kunst*. 's-Gravenhage , p.149, 1984.

BERG, H. M van den. Noordelijk Oostergo Dantumadeel. *De Ned. Monumenten van geschiedenis em kunst*. 's-Gravenhage, p.62-64, 104-107, 1984.

BERG, H. M. van den. *Publicatieband Stichting Alde Fryske Tsjerken IV*, 12 (1986).

BERENDS, G. De oude kerk van Ermelo, *Monumenten monografieën afl. 3*. RdMz Zeist, p.19,20, 1976.

BERENDS, G. De opgravingen in em om de St.-Elisabethskerk. Restauratie-bericht St.-Elisabeth Grave, *Informatiebulletin* , v. 8, p.4, 1980.

BERENDS, G. Baksteen in Nederland in de Middeleeuwen. *Restauratievademecum*, v.2^a, Baksteen 02, The Hague: SDU, pp. 1-19, 1989.

BICCA, B. E. P.; BICCA, P. R. S.. *Arquitetura na formação do Brasil*. Brasília: UNESCO/IPHAN, 2008.

BITTAR, Williams; MENDES, Chico; VERÍSSIMO, Francisco. *Arquitetura no Brasil: de Cabral a D. João VI*. Rio de Janeiro: Imperial Novo Milênio, 2007.

BLACKBURN, R. H.; PIWONKA, R. *Remembrance of Patria: Dutch Arts and Culture in Colonial America*. Albânia: Albany Institute of History and Art. 1988.

BLOCH, H. The Serapeum of Ostia and the Brick-Stamps of 123 A.D. *American Journal of Archaeology*, Archaeological Institute of America. V. 63, n. 3, July, 1959.

BLOM, F.; FRAGE, O L. *Tribes and Temples*. New Orleans: Tulane University, 1926 (2 vols., 536 pp., 7 pls., 5 maps, 274 figs).

BOM, J.A.L. Oude baksteen, *Bulletin N.O.B.* 1948, 43-52.

BODEL, J. *Roman Brick Stamps in the Kelsey Museum* (Kelsey Museum Studies), Michigan: University of Michigan Press, 1983.

BOMMENE, J. *'Testament'*, heruitgave Middelburg, 1988.

BORGES, F. M. *Marim dos Caeté : caracterização histórico-arqueológica do Sítio do Campo, Paulista-PE (séculos XVII e XVIII)*. 2005. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Arqueologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005.

BOUWHISTOIRE van boerderijen. Ontstaan en vorm van de boerderijen in Alblasserwaard en Vijfherenlanden , Stichting Boerderij en Erf Alblasserwaard – Vijfherenlanden, 2001. Disponível em: < [http:// www.agriwiki.nl/wiki/IJsselsteen](http://www.agriwiki.nl/wiki/IJsselsteen)>. Acesso em 21 jun. 2016.

BRASIL, Ministério da Cultura. *Caderno de Encargos. Obras de Restauro de Edificações*. Brasília: Ministério da Cultura/Monumenta-BID/Governo Federal/UNESCO/IPHAN. 2000. 140p.

BRASIL, Ministério da Cultura, Instituto do Programa Monumenta. *Manual de elaboração de projetos de preservação do patrimônio cultural*. Elaboração José Hailon Gomide, Patricia Reis da Silva, Sylvia Maria Nelo Braga – Brasília: Minsitério da Cultura, Instituto do Programa Monumenta, 2005b, p. 26-27, 73-74.

BRASIL, Ministério da Cultura, *Programa Monumenta*. Sítios históricos e conjuntos urbanos de monumentos nacionais: norte, nordeste e centro-oeste. Brasília: Ministério da Cultura/Programa Monumenta, 2005, 456p (Programa Monumenta, v.1; cadernos técnicos 3).

BRASIL, IPHAN. *Processo IPHAN 01498.000156/2006-11*. Assunto: *Acompanhamento Arqueológico das Obras na Rua da Moeda, trecho da Av. Alfredo Lisboa, Rua Madre de Deus, Rua Vigário Tenório, rua Alfândega, Rua Aloísio Magalhães, Aluisio Periquito* (Polo Alfândega) prodedente da 5ª. Superintendência Regional do IPHAN/PE. 21 set. 2006.

BRODRIBB, G. *Roman Brick and Tile*. 1 ed. Sutton Pub Ltd, 1989.

BROOKS, F. W. A Medieval Brick-Yard at Hull. *Journal of The British Archaeological Association*. 1939.

BROTHWELL, D. R.; POLLARD, A. M. (eds.) *Handbook of Archaeological Sciences*. New York: John Wiley & Sons, 2001.

BRUAND, Y. *Arquitetura contemporânea no Brasil*. São Paulo: Editora Perspectiva, 2003.

BUIKSTRA, J. E.; GORDON, C.C. The Study and Restudy of Human Skeletal Series: The Importance of Long-Term Curation. In. CANTWELL, Anne-Marie; GRIFFIN, James B.; ROTHSCILD, N. A. (eds.) *The Research Potential of Anthropological Museum Collections. Annals of the New York Academy of Sciences*. New York: New York Academy of Sciences, v.376, p. 449-465, dez. 1981.

BUNGE, M. *La ciencia, su método y su filosofía*. Buenos Aires: Ed. Siglo Veinte, 1978.

CALDEIRA, C. C. Conservação preventiva: histórico. *R.CPC*, São Paulo, v.1, n.1, p.91-102, nov. 2005/abr. 2006.

CALZA, C.; GODOY, J.; ANJOS, M. J.; LOPES, R. T.; BRANCAGLION JUNIOR, A.; SOUZA, S.M.F.M.; LIMA, T. A. Aplicações da fluorescência de raios X no estudo de materiais arqueológicos. *Forum Patrimônio. Patrimônio Construído e Patrimônio Sustentável*, v.2, n.2, p.1-15, 2009. Disponível em: < http://www.forumpatrimonio.com.br/seer/index.php/forum_patrimonio/article/view/52/47 >. Acesso em: 21 mar. 2017.

CAMARGO, P. F. B.. Arqueologia de uma cidade portuária: Cananéia, séculos XIX-XX. 2009. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação do Museu de Arqueologia e Etnologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

CAMPELLO, G. de O.. *O brilho da simplicidade: dois estudos sobre arquitetura religiosa no Brasil colonial*. Rio de Janeiro: Casa da Palavra, 2001.

CASTRO, J. A. de. *Um ensaio de geografia urbana: A cidade do Recife*. Recife: Fundação Joaquim Nabuco/Editora Massangana, 2013.

CAVALCANTI, V. C. S. *Pegadas em um aterro: uma investigação sobre permanências urbanas na Boa Vista*. Dissertação (mestrado), Recife: Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Urbano/Universidade Federal de Pernambuco, 2007.

CAZZETTA, M.. Arqueologia e planejamento urbano. *Anais do I Congresso Latino-Americano sobre a Cultura Arquitetônica e Urbanística*. Porto Alegre: PMPA/SMC, p. 190-196, 1991.

CAZZETTA, M.. Arqueologia Urbana no Brasil? *Anais do VI Simpósio Sul-Riograndense de Arqueologia*. PUCRS, Porto Alegre, p. 52-59, 1993.

CERTEAU, M. de; GIARD, L.. Os fantasmas da cidade. In. CERTEAU, Michel de; GIARD, Luce; MAYOL, Pierre. *A Invenção do Cotidiano. 2. Morar, cozinhar*. 10. Ed. Rio de Janeiro: Editora Vozes, p. 189-202, 2011.

CLARKE, H. On the manufacture of bricks and tiles in Holland. In. DOBSON, E. *A rudimentary treatise on the manufacture of bricks and tiles containing an outline of the principles of brickmaking*. 4 ed. London: Virtue and Co.Cap.2, p.47-48, 1868.

CORDEIRO, G. C.; DÉSIR, J. M. Potencial da argila caulínica de Campos de Goytacazes, RJ, na produção de pozolana para concreto de alta resistência. *Cerâmica*. São Paulo, v.56, n. 337, p. 71-76, jan. mar. 2010. Disponível em: < <http://dx.doi.org/10.1590/S036-69133010000100012> >. Acesso em: 12 dez. 2016.

CORDFUNKE, J E.H.P. Opgravmgen in Egmond. *Zutphen*, p.78-79, 92-99, 1984.

COSTA, K. Seminário sobre tijolos. Disciplina: Materiais de Construção. São Luís: Instituto Florence de Ensino, 25 ago. 2010. Disponível em:

<<http://www.ebah.com.br/content/ABAAAFKjQAF/seminario-sobre-tijolos>> Acesso em: 20 jan. 2017.

COSTA, D. M. Algumas abordagens teóricas na arqueologia histórica brasileira. *Ciência e Cultura*. São Paulo, v.65, n.2, apr./june 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.21800/S000967252013000200012>>. Acesso em: 20 dez. 2016.

CRESSEY, P.; STHEPHENS, J.; SHEPHARD, S. The core-periphery relationship and the archaeological record in Alexandria, Virginia. In: DICKENS, R. (ed.). *Archaeology of Urban America. The Search for Pattern and Process*. New York/London: Academic Press, p. 143-174, 1982.

CRONYN, J. M. *The elements of Archaeological Conservation*. London: Routledge-Taylor & Francis Group, 1990.

CUNHA E SILVA, R.M.; NASCIMENTO FILHO, V.F.; APPOLONI, C. R.; PEREZ, C.A. Fluorescência de raios X aplicada a amostras arqueológicas. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia, São Paulo*, v.15-16, p. 371-382, 2005-2006.

CURADO, M. E. da G. G. *A Faiança do Forte Orange, Itamaracá-PE. 2010*. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Arqueologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

DARLING, A. Brazil's Monumenta Program: Sustainable Preservation of Historic Cities. In: SERAGELDIN, I.; SHLUGER, E.; MARTIN-BROWN, J. (eds.) *Historic Cities and Sacred Sites. Cultural Roots for Urban Futures*. Washington: The World Bank, p. 195-201, 2001.

DARVILL, T. *The Concise Oxford Dictionary of Archaeology*. 2. Ed. Oxford: Oxford University Press, 2008.

DARWIN, C. *Charles Darwin's Diary of the Voyage of H.M.S. "Beagle"*. Cambridge: Cambridge University Press, 1933.

DEETZ, J. *In Small Things Forgotten: The Archaeology of Early American Life*. New York: Anchor Press, 1977.

DEK, A.W.E. Genealogie der graven van Holland. *'s-Gravenhage*, p. 2, 1956.

DICKENS JR, R. S. (ed.) *Archaeology of Urban America: The Search for Pattern and Process*. New York: Academic Press, 1982.

DON, J. "A Posture of Defence": A Forensic Brick Analysis of Charleston's Seventeenth and Eighteenth Century Walled Fortifications". *All Theses*. Paper 2139. 2015.

DUARTE JÚNIOR, R. Programa Monumenta: uma experiência em preservação urbana no Brasil. *Revista CPC*. São Paulo, n.10, p. 49-88, mai./out. 2010.

DUNNELL, R.C. *Systematics in Prehistory*. New York: The Free Press, 1971.

FEENSTRA, G.J. De oudste baksteenproducten in Friesland en de verschillende afmetingen, Oudheidkundig Jaarboek . *Bulletin N.O.B.* p.113-117, 1933.

FEIBER, S. D. *Aula 14 Técnicas Construtivas Tradicionais no Brasil. 1a. parte. Gestão e Prática de Obras de Conservação e Restauro do Patrimônio Cultural*. Olinda: Centro de Estudos Avançados da Conservação Integrada. 2015.

FERNANDES, F. M.; LOURENÇO, P. B. Estado da arte sobre tijolos antigos. *Congresso Construção 2007*, 3o. Congresso Nacional de 17 a 19 de dezembro, Portugal/Coimbra: Universidade de Coimbra, 2007.

FINLEY, M. I. *Uso e Abuso da História*. 1. Ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

FOREST, M. G. N. *Engenho Maranguape : uma leitura arqueológica*. 2006. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Arqueologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.

FLOYER, K. English brick buildings: Henry VII-VIII. *Archaeological Journal of the Royal Archaeological Institute*, 1923.

FORTES, S. G. ; TRAVIESO, N. F. *Conservación y restauración de bienes arqueológicos*. Madrid: Editorial Síntesis, 2008.

FREYRE, G. *Sobrados e mucambos*. Rio de Janeiro: Editora José Olympio, 1977.

FRONER, Y.A. Conservação preventiva e patrimônio arqueológico: ética, conceitos e critérios. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia da USP*, n. 1, v.5, p. 291-301, 1995.

FRONER, Y.A. Materiais para conservação em museus. In. *Museologia: roteiros práticos - conservação de coleções*. São Paulo: Edusp, 2005.

FRONER, Y.A. *Os domínios da memória – um estudo sobre a construção do pensamento preservacionista nos campi da Museologia, Arqueologia e Ciência da Conservação*. 2001. Tese (Doutorado) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Departamento de História, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

FRONER, Y.A. Reserva Técnica: bases para um planejamento seguro. *II Forum de Profissionais de Reserva Técnica de Museus*. COREM. São Paulo, 2001.

FRONER, Y-A. Memória e Preservação: a construção epistemológica da Ciência da Conservação. *Memória & Informação 2007*. Rio de Janeiro: Fundação Casa de Rui Barbosa. P.1- 25, maio de 2007. Disponível em: < http://www.casaruibarbosa.gov.br/dados/DOC/palestras/memo_info/mi_2007/FCRB_MI_Memoria_e_Preservacao_A_construcao_epistemologica_da_Ciencia_da_Conservacao.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2015.

FUNARI, P. P. A. Teoria e métodos na Arqueologia contemporânea: o contexto da Arqueologia Histórica. *MNEME Revista de Humanidades*. Publicação do Departamento de História e Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte Centro de Ensino Superior do Seridó – Campus de Caicó. V. 06. N. 13,p.1-5, dez.2004/jan.2005. Disponível em: < <http://www.cerescaico.ufrn.br/mneme> >, Acesso em: 20 dez. 2016.

FUNARI, P. P. A.. *Arqueologia*. São Paulo: Ática, 1988.

GALHARDO, D. A.; FACCIO, N.B.; LUZ, J.A.R. O conceito antropológico de cadeia operatória, sua aplicação e contribuição no estudo dos artefatos líticos arqueológicos. *Cadernos do Lepaarq.* v.12, n.23, 2015.

GHENO, D. A.; MACHADO, N. T. G.. Arqueologia Histórica – Abordagens. *História: Questões & Debates*. Editora da UFPR, v.58, p.161-183, jan. jun. 2013.

GHETTI, N. C. Conservação Integrada e Conservação Preventiva: uma abordagem para a preservação e salvaguarda do patrimônio cultural de Ciência e Tecnologia. In: *II Seminário de Gestão do Patrimônio Cultural de Ciência e Tecnologia*, Recife, 2013.

GHETTI, N. C. Saber cuidar: a Conservação Arqueológica em perspectiva para a preservação, salvaguarda e a valorização do acervo arqueológico. In: *II Congreso de Arqueología de la Cuenca del Plata*, San José de Mayo. 2014.

GHETTI, N. C. Saber cuidar: a conservação para valorizar e preservar o acervo arqueológico.. In: *Anais do XV Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira*. Belém: XV Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira, v. 1, p. 18, 2009.

GHETTI, N.C.; OLIVEIRA, C. A.; OLIVEIRA, M. A. da S.; CARDOSO, R. A.; DAVOGLIO, C. R. Estudos de conservação para os remanescentes construtivos do sítio arqueológico Capela Velha – Engenho Belo Monte, PE. *Fundamentos*, Piauí: Fundação Museu do Homem Americano, vol. XI, p.104-133, 2014.

GHETTI, N. C.; NAJJAR, R; RIEHL, C. A. S. Preservação e valorização de acervos: a investigação físico-química na sistemática da conservação arqueológica. *Nós da Arqueologia*. RJ: IPHAN, 2009.

GIANNECCHINI, A. C. O Iphan e o Programa Monumenta. Lições para a gestão do patrimônio urbano. *Anais da XVI ENANPUR*. Espaço, Planejamento e Insurgências. ST8 – Trajetórias das Ideias, representações e experiências urbanísticas. Belo Horizonte, p. 1- 16, 2015.

GLAZEMA, P. De abdij Mariëngaarde, *Historia*, p.217-222, 1948.

GOMES, G.. *Engenho e Arquitetura*. Recife: Fundaj/Ed. Massangana, 2006.

GRAHAM, M. *Journal of a Voyage to Brazil and Residence There, during the years 1821, 1822, 1823*. London: Longman, Hurst, Rees, Orme, Brown, and Green, 1824.

GREEN, J. N. The Wreck of the Dutch East Indiaman the Verguld Draeck, 1656. *International Journal of Nautical Archaeology*. v.2, n.2, p. 267-290, 1973.

GURCKE, K. *Bricks and Brickmaking: A Handbook for Historical Archaeology*. Idaho: University of Idaho Press, 1987.

HAAKMA WAGENAAR, Th. *De bouwgeschiedenis van de Buurkerk te Utrecht*. Utrecht , p.362, 1936.

HABETS, J. *Rublications de la Société Historique et Archéologique dans le Lfmbourg*, p.460-462, 1877.

HALBERTSMA, H. *De kroniek van de Witherenabdij 'Mariëndal' te Lidlum*, Berichten van de Rijksdienst voor het Oudheidkundig Bodemonderzoek , p.94-136, 1954.

HALBERTSMA, H. *Hierin beschouwingen over de aanvang van de baksteenbouw in het noorden des lands op blz.* 128-136. 1954.

HANESCH, O.; SILVA, E. E. C.; GRANATO, M.; CARVALHO, A. P. C. Gestão da Conservação-Restauração do patrimônio cultural: algumas reflexões sobre teoria e prática. 1º. Seminário da Rede Conservação BR. S.d.

HENDERSON, J. *A History of the Brazil: comprising its geography, commerce, colonization, aboriginal inhabitants*. London: Longman, Hurst, Rees, Orme and Brown, 1821.

HIRATA, E.; FRONER, Y-A. Gerenciamento e controle de coleções em reserva técnica. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia da USP*, n. 1, v. 7, p 193-198, 1997.

HODDER, I. *Reading the past*. London: Cambridge University Press, 1986.

HOLLESTELLE, J. *De steenbakkerij in de Nederlanden tot omstreeks 1560*, Assen. 1961.

HUEY, P. R. (2005) Em Annotated Bibliography of Selected Sources on the Archaeology of Old World Dutch Material Culture in the 16th, 17th, and 18th Centuries, *Northeast Historical Archaeology*. v. 34, p. 119-189, 2005. Disponível em:< <http://digitalcommons.buffalostate.edu/neha/vol34/iss1/7> >. Acesso em: 11 dez. 2016.

HULSMAN, L. A. H. C. *Colonial fortifications in Brazil preliminar inventory part 1. Historical research in the Netherlands (Contributions to the Atlas of Dutch Brazil)*. Amsterdam: New Holland Foundation. 2015.

IONASHIRO, M. *Fundamentos da Termogravimetria. Análise Térmica Diferencial, Calorimetria Exploratória Diferencial*. São Paulo: Editora Giz, 2004.

IPHAN/PROGRAMA MONUMENTA. *Praça da Alfândega: Porto Alegre – RS*. Brasília: IPHAN/Programa Monumenta, 2007.

JANSE, H. Benamingen van Nederlandse metselbakstenen. Restauratievademecum (RDMZ RV), v. 2ª, Baksteen (Brick) 01, The Hague: UDC, p. 1-3, 1989.

JANSE, H. *Baksteen in Holland em ZeeB*. De ‘groene’ stenen zijn uit de bak gelost em worden in het droogrek geplaatst. Land tot omstreeks 1400 (stencil, archief RdMz).

JOHNSON, M.. *Teoría arqueológica. Uma introducción*. 4. Ed. Espanha: Ariel História, 2010.

JULIANI, L. de J. de C. O. A cartografia arqueológica como instrumento de planejamento urbano: o caso de São Paulo. *Anais do 4º. Encontro Nacional de Estudos sobre o Meio Ambiente*. ICHS-UFMT, Cuiabá, p. 50-257, 1993.

JULIANI, L. de J. de C. O. *Gestão Arqueológica em Metr  poles: uma proposta para S  o Paulo*. Disserta  o (mestrado). S  o Paulo: USP, 1996.

JUNIOR, R. D. Programa Monumenta: uma experi  ncia em preserva  o urbana no Brasil. *Revista CPC*, S  o Paulo, n. 10, p.49-88, mai./out. 2010.

KELLY, R. E.; KELLY, M. C. S. Brick Bats for Archaeologists: values of pressed brick brands. *Historical Archaeology*. v.1, p. 84-89, 1977.

KIDDER, D. P. *Sketches of Residence and Travels in Brazil, embracing historical and geographical notices of the empire and its several provinces*. London: Wiley&Putman, 1845.

KIDDER, D. P.; FLETCHER, J. C. *Brazil and the Brazilians Portrayed in Historical and Descriptive Sketches*. Philadelphia: Childs&Peterson, 1875.

KIPP, A.F.E. Wed 5-7(-9). E  n van Utrechts Oudste huizen, *De Timmerwerf* , p.11-17, 1976.

KIPP, A.F.E. ; KYLSTRA, E.M. Archeologische em bouwhistorische Kroniek van de Gemeente Utrecht over 1982, *Maandblad Oud-Utrecht*, v.3, p.102,106, 1983.

KIPP, A.F.E. Archeologische em bouwhistorische Kroniek van de Gemeente Utrecht over 1984, *Maandblad Oud-Utrecht* , p.149, 1985.

KLOES, J.A. van der. Onze bouwmaterialen. 2de druk, Maassluis, 1910.

KLOOSTER, W. *The Dutch Moment. War, Trade, and Settlement in the Seventeenth-Century Atlantic World*. London: Cornell University Press, 2016.

KOSTER, H. *Travels in Brazil*. London: Longman, Hurst, Rees, Orme and Brown, 1816.

KUILE, E.H. ter. Baksteenformaten in Zuid-Holland tot het midden van de zestiende eeuw, Oudheidkundig laarboek . *Bulletin N.O.B.* p.96-99, 1937.

KUILE, E.H. ter. Baksteenformaten in Noordholland tot het midden van de zestiende eeuw, Oudheidkundig laarboek . *Bulletin N.O.B.* p.91-92, 1942.

KURZMANN, R. *Roman Military Brick Stamps: A Comparison of Methodology* (British Archaeological Reports British Series 1543), UK: British Archaeological Reports, 2006.

LEAL, A. P. da R. *Arqueologia, Museologia e Conserva  o: documenta  o e gerenciamento da cole  o proveniente do s  tio Santa B  rbara, Pelotas, RS*. Disserta  o (Mestrado). Pelotas: UFPEL, 2014, 124p.

LEMONS, C. A. C. *Arquitetura Brasileira*. S  o Paulo: Melhoramentos, 1979.

LEONE, M. P.; POTTER JR, P. B. *The Recovery of Meaning : Historical Archaeology in the Eastern United States*. Washington: Smithsonian Institution Press, 1988.

LIMA, T. A. Arqueologia histórica: algumas considerações teóricas. *CLIO Série Arqueológica*. v.10, p. 87-99, 1989.

LIMA, T. A. Arqueologia histórica no Brasil: balanço bibliográfico (1960-1991). *Anais do Museu Paulista. História e Cultura Material*. Nova Série. v.1, p. 225-262, 1993.

LINTSEN, H. W. *Geschiedenis van de techniek in Nederland. De wording van een moderne samenleving 1800-1890. Deel III. Textiel. Gas, licht en elektriciteit. Bouw*, 1993. Disponível em: < http://www.dbnl.org/tekst/lint011gesc03_01/lint011gesc03_01_0014.php >. Acesso em: 11 dez. 2016.

LORÊDO, W. M. *Manual de Conservação em Arqueologia de Campo*. Rio de Janeiro: IPHAN. Departamento de Proteção, 1994.

LUCKENBACH, A.; READ, E; WARE, D.; LINDAUER, T. The excavation of an 18th century dutch yellow brick firebox and chimney stack in Anne Arundel County, Maryland. *Maryland Archeology*. v.30, n. 2, p. 9-22, sept. 1994.

MACEDO, J. de. *Os nós da arqueologia: leituras da paisagem e memória na igreja de Nossa Senhora da Saúde, Rio de Janeiro – RJ*. 2011. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação do Museu de Arqueologia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

MARTÍNEZ, V.M.F. *Teoria y metodo de la arqueologia*. 2. ed. Madrid: Editorial Síntesis (História Universal I, Prehistoria), 2000.

MATERO, F. G. Heritage, Conservation, and Archaeology: an introduction. *AIA Site Preservation Program*. USA: Archaeological Institute of America, p.1-5, [2015]. Disponível em: < <https://www.archaeological.org/pdfs/Matero.pdf> >. Acesso em: 18 ago 2015.

MATOS, M. X. G. de. *Análise de estruturas em alvenaria : modelo para análise e identificação dos processos construtivos e das etapas de execução de uma edificação de valor histórico/cultural*. 2009. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Arqueologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

MCCOMISH, J. M. *A Guide to Ceramic Building Materials*. England: York Archaeological Trust/ Web Based Report. Report Number 2015/36, ago. 2015. Disponível em: < <http://www.yorkarchaeology.co.uk/wp-content/uploads/2015/08/A-guide-to-ceramic-building-material.pdf> >. Acesso em: 10 jun. 2016.

MCGUIRRE, R. H. *Archaeology as Political Action*. Berkeley: University of California, 2008.

MCWHIRR, A. (ed.) *Roman Brick and Tile: Studies in Manufacture, Distribution and Use in the Western Empire (Conference)*. Papers . British Archaeological Reports International Series. UK: British Archaeological Reports , December 1, 1979.

MEIDE, Chuck. *Bricks: an overview of function, form, and historical types*. Florida: The Florida State University. Dec. 1994.

MELLO, J. A. G. de. *Tempo dos Flamengos*. Influência da ocupação holandesa na vida e na cultura do norte do Brasil. 3 ed. Recife: Editora Massangana/Fundação Joaquim Nabuco/Instituto Nacional do Livro/Fundação Nacional Pró-Memória, 1987.

MELLO NETO, U. P. Arqueologia histórica, pesquisa histórica e restauração de monumentos. *Revista Pernambucana de Desenvolvimento*. V.2, n. 1, p. 13-17, 1975.

MENDES, M. (org.) *Conservação: Conceitos e Práticas*. Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 2001.

MENELAU, V.; SIMIS, T.; OLIVEIRA, C.; MARTIN, G.; PESSIS, A-M. As técnicas construtivas e a expansão do Bairro do Recife antigo nos séculos XVI a XIX. *CLIO. Série Arqueológica*. (Relatório), v.23, n.1, p. 189-210, 2008.

MENESES, J. L. M. *Atlas Histórico Cartográfico do Recife*. Recife: Fundação Joaquim Nabuco. Editora Massangana, 110p. 1988.

MEYIER, J.E. de. De technische vraagbaak. 2de druk, p.479-484, 1917.

MICHELL, G. (ed.) *Brick Temples of Bengal: From the Archives of David McCutcheon*. Princeton: Princeton University Press, 1984.

MIGNON, M. R. *Dictionary of Concepts in Archaeology*. London: Greenwood Press, 1993.

MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. *Patrimônio Cultural*. Brasília: 4ª Câmara de Coordenação e Revisão. [s.d.] (folder) Disponível em: < <http://ccr4.pgr.mpf.gov.br> >. Acesso em: 27 jul. 2015.

MOLES, A. A. *Teoría de los objetos*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, 1978 (Colección Comunicación Visual).

MOLINER, B. C. *La Conservación y restauración de objetos cerámicos arqueológicos*. Madri: Grupo Editorial Tecnos, 2009.

MONTELLI, E. *Tecniche costruttive murarie 245rea245l245s Mattoni e laterizi in Roma e nel Lazio fra X e XV sec.* (Storia Della Tecnica Edilizia E Restauro Dei Monumenti, 7). L'Erma di Bretschneider, 2011.

MONTEZUMA, R.. *Arquitetura Brasil 500 anos, uma invenção recíproca*. Recife: Universidade Federal de Pernambuco , v. 1, 2, 2002.

NAJJAR, R.. *Arqueologia Histórica: manual*. Brasília: Instituto Brasileiro do Patrimônio Cultural/Programa Monumenta, 2005.

NAJJAR, R.. Para além dos cacos: a Arqueologia Histórica a partir de três superartefatos (estudo de caso de três igrejas jesuíticas). *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*, Belém, v. 6, n. 1, p. 71-91, jan.- abr. 2011.

NAJJAR, R.; DUARTE, Maria Cristina Coelho. *Manual de Arqueologia Histórica em projetos de restauração*. Brasília: IPHAN/Programa Monumanta/BID/Deprot., 2002.

NEUSTUPNÝ, E. *Archaeological Method*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

NEUMANN, E.G. Die Backsteintechnik in Niedersachsen während des Mittelalters, *Lüneburger Blätter*, p.21-44, 1959.

NOËL HUME, I. *Historical Archaeology*. New York: Alfred A. Knopf, 1969.

NORTON, H. K.; MOYER, D. *Elemental Analysis of Bricks from the Peter Mc Cutcheon House, NY*. Lancaster, Pennsylvania: 2010 Annual Meeting of the Council for Northeast Historical Archaeology, LBirchwood Archaeological Services. 30 out. 2010.

OLIVEIRA, A. T. de. *Um estudo em Arqueologia Urbana: a Carta de Potencial Arqueológico do Centro Histórico de Porto Alegre*. Dissertação (mestrado). Porto Alegre: PUCRS, 2005.

OLIVEIRA, F.E.M. *Acompanhamento da produção industrial em cerâmica da microrregião do Vale do Assu: estudo de caso*. Monografia (Graduação em Ciência e Tecnologia). Angicos, RN: UFERSA, 2011.

OP EM OM DE BOUWWERF, *tentoonstellingscatalogus Brugge*, p.81-84, 1975.

ORSEL, E. Brickwork in Leiden: a Survey of Sixteenth and Seventeenth Century Characteristics. *Proceedings of the Second International Congress on Construction History [Volume 3]* v.3, p. 2379-2394, 2006. Disponível em: < <http://www.arct.cam.ac.uk/Downloads/ichs/vol-3-2379-2394-orsel.pdf> >. Acesso em: 11 dez. 2016.

ORSER, C. E. Jr. *Introdução à Arqueologia Histórica*. Belo Horizonte: Oficina de Livros. 1992.

ORSER, C. E. Jr. A teoria de rede e a arqueologia da história moderna. *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*. São Paulo, Suplemento 3, p.87-101, 1999.

OZINGA, M. D. Oost-Groningen. *De Ned. Monumenten van geschiedenis em Baksteen kunst* VI 1. 's-Gravenhage, p.16-17, 40, 230, 236, 1940.

OZINGA, M. D. *De romaanre kerkelijke bouwkunst*. Amsterdam, p. 105, 109, 1949.

PAYNTER, R.. *Models of Spatial Inequality: Settlement Patterns in Historical Archaeology*. New York: Academic Press, 1982.

PEREIRA FILHO, A. de M.. *Análise do Art Nouveau no Estado de Pernambuco (1870-1939)*. 2007.

Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Arqueologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2007.

PESSIS, A-M.; MARTIN, G.; OLIVEIRA, C. A. (coords.) *Processo de urbanização do Bairro do Recife nos séculos XVII e XVIII*. Recife: Programa de Pós-Graduação de

Arqueologia/Departamento de História/UFPE/Programa Monumenta-BID/URB-Recife, 2006 (Projeto de Pesquisa).

PESSIS, A-M.; MARTIN, G.; OLIVEIRA, C. A. (coords.) *Relatório Parcial das Pesquisas Arqueológicas do Acompanhamento das Obras de Urbanização do Bairro do Recife, Polo Alfândega/Madre de Deus*. Recife/PE, Iphan-PE, mar. 2007.

PESSIS, A-M.; MARTIN, G.; OLIVEIRA, C. A. (coords.) *Relatório das Pesquisas Arqueológicas do Acompanhamento das Obras de Urbanização do Bairro do Recife, Polo Alfândega/Madre de Deus*. Recife/PE, nov. Iphan-PE, 2009.

PIANCA, J. B.. *Manual do Construtor*. Rio de Janeiro: Globo, 1962.

PRAAMSTRA, H.; BOERSMA, J.W. Die archaologische Untersuchungen der Zisterzienserabteien Clarus Campus (Klaarkamp) bei Rinsumageest (Fr.) und St. Bernardus in Aduard (Gr.), *Palaeohistoria* XIX, p.173-259, 1977.

PRICE, R.; MUCKELROY, K. The Kennermerland Site: The Third and Fourth Seasons 1974 and 1976. *International Journal of Nautical Archaeology*. v.6, n.3, p. 187-218, 1977.

PUNMIA, B.C.; JAIN, A. K.; JAIN, A. K. *Comprehensive Basic Civil Engineering*. New Delhi: Laxmi Publications (P) Ltd, 2004.

QUEIROZ, C. M.. *Chácara Xavier : um estudo de caso em arqueologia histórica*. 2006. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Arqueologia do Museu de Arqueologia e Etnologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

RAIMUNDO, J.. Tecnologia e Materiais de Construção. In. CALDAS, Zildo Sena; MENEZES, José Luiz Mota; LIMA FILHO, José de Melo; SILVA TELLES, A. C da. *Conservação e Restauração de Monumentos Históricos*. Curso intensivo de preparação de mestres de obras em conservação e restauração de monumentos históricos. SEPLAN-PR/IPHAN/FUNDARPE. P.78-144, [1975].

RAMOS, A. C. T. Além dos mortos da Cruz do Patrão – simbolismo e tradição no uso do espaço no Recife. *Clio Série Arqueológica*. v.1, p.1-12, 2008.

RAMOS, A. C. T.; MARTIN, G.; MATOS, M. G. de; ESPÍNOLA, C. S. Acompanhamento arqueológico para as obras de implantação do Projeto Habitacional do Pilar na cidade do Recife – PE. *Clio Série Arqueológica*. Recife: Editora da UFPE, v.25, n. 2, p. 211-227, 2010.

RAPPARD, F.A.L. van. *De rekeningen van de kerkmeesters der Buurkerk te Utrecht in de 15de eeuw*. Utrecht, p.127-8, 1879.

RATILAINEN, T.; BERNOTAS, R.; HERRMANN, C. (eds.) *Fresh Approaches to Brick Production and Use in the Middle Ages* (BAR International Series 2611). UK: British Archaeological Reports. Marc. 2014.

REEDER, M.G. The Size of a Brick, *BBS Information*, 29, February 1983, 1-4; 30, May 1983, 1-3.

REGO, H. M.. As panelas de barro de Pernambuco – do século XIX ao XXI. 2013. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Arqueologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2013.

RENAUD, J.G.N. De burcht van Leiden, *Bulletin K.N.O.B.* p.1-32, 1952.

RENFREW, C.; BAHN, P. *Arqueología: teorías, métodos y práctica*. Madrid: Akal, 2011.

REZENDE, A. P. *O Recife. Histórias de uma cidade*. Recife: Prefeitura do Recife/Secretaria da Cultura/Fundação de Cultura da Cidade do Recife, 2002.

RUFINO, E. *Arqueologia no Bairro do Recife/PE*. Monografia. Recife: UNICAP. Curso de Especialização em Patrimônio Histórico: Preservação e Educação. 2013.

SALADINO, A.; POLO, M.. Acervo Arqueológico. In: GRIECO, Bettina; TEIXEIRA, Luciano; THOMPSON, Analucia (Orgs.). *Dicionário IPHAN de Patrimônio Cultural*. 2. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro, Brasília: IPHAN/DAF/Copedoc, 2016. (verbete).

SANTOS, M. H. dos. *Uma política de preservação em defesa do patrimônio cultural : a antiga Sesmaria Jaguaribe Abreu e Lima/PE*. 2009. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Arqueologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2009.

SCARLETT, T. J.; RAHN, J.; SCOTT, D. Bricks and an evolving industrial landscape: the West Point Foundry and New York's Hudson River. *Northeast Historical Archaeology*. v.35, n.1, p. 29-46, 2006.

SCHIFFER, M. B. Archaeological context and systemic context. *American Antiquity*, v.37, p.156-165, 1972.

SCHIFFER, M. B. *Formation Processes of the Archaeological Record*. Albuquerque: University of New Mexico Press, 1987.

SCHIFFER, M. B. The structure of archaeological theory. *American Antiquity*. v.53, n.3, p. 461-485, 1988.

SCHUYLER, R. L. (ed.) *Historical Archaeology. A Guide to Substantive and Theoretical Contributions*. New York: Baywood, 1978.

SHACKEL, P. A. Changing the Past for the Present and the Future. *Historical Archaeology*. v.47, n.3, p. 1-11, 2013.

SHACKEL, P. A.; ROLLER, M. P. (eds.) *Historical Archaeology*. Reversing the narrative. Georgia: Society for Historical Archaeology. v.47, n.3, 2013.

SILVA, F. A.; APPOLONI, C. R.; QUIÑONES, F.R.E.; SANTOS, A.O.; SILVA, L.M.; BARBIERI, P. F.; NASCIMENTO FILHO, V. F. A arqueometria e a análise de artefatos cerâmicos: um estudo de fragmentos cerâmicos etnográficos e arqueológicos por fluorescência de Raios X (EDXRF) e transmissão Gama. *Revista de Arqueologia*. v.17, p. 41-61, 2004.

SILVA, F. A. J. da. *O cativo rural colonial : reconstituição arqueológica da senzala da fazenda de São Bento de Jaguaribe Município de Abreu e Lima, Pernambuco*. 2006. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Arqueologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.

SILVA JÚNIOR, L. S. da. *O Forte do Matos e o crescimento urbano do extremo sul da Vila do Recife : uma perspectiva arqueológica 1680 a 1729*. 2006. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Arqueologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2006.

SIMIS, T. C.. *Convento dos Oratorianos de São Filipe Néri leituras arqueológicas de um convento que virou shopping, em Recife-PE*. 2005. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Arqueologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2005.

SLINGER, A.; JANSE, H.; BERENDS, G. *Natuursteen in Monumenten*. Zeist/Baarn 1982.

SIQUEIRA, A. J. de. Questionamentos acerca do espaço urbano na colônia: Recife-Olinda. *CLIO. Revista do Curso de Mestrado em História*. Recife/CNPq. N.9, p. 74-84, 1987.

SIRAG JZN, M. *Bouwmaterialen*. 9de druk herzien door K. Wiedijk. Amsterdam (1946).

SMITH, T. P. On ‘small yellow bricks...from Holland’. *Construction History*. v.17, p. 31-42, 2001.

SOPKO, J. S. *Na Analysis of Dutch Bricks for a 17th-Century Structure Within yhe Site of Fort Orange at Albany, New York*. New York State Bureau of Historic sites, Peebles Island, Waterford, New York, 1982.

SOPKO, J. S.; MCEVOY, J. E. X-ray fluorescence analysis of 17th-and 18th-century brick samples from New York State. In. *New York State Parks Recreation and Historic Preservation*. New York, 1991.

SOUTH, A.. *Method and Theory in Historical Archaeology*. New York: Academic Press, 1977.

SOUZA, M. A. T. Arqueologia histórica e pesquisa de contrato – avaliação e perspectivas. *Anais do IX Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira*, cd-rom, 11p., 2000.

SOUZA, F. G. de. *As duas faces de um mesmo monumento: a Igreja e o Convento de Santo Antônio do Carmo em Olinda, Pernambuco*. Tese (Doutorado). Recife: Programa de Pós-Graduação de Arqueologia/Universidade Federal de Pernambuco. 2007.

SPENCER, A. J. *Brick Architecture in Ancient Egypt*. [s.l.]: Aris&Phillips, Jan. 1979.

SPENCER-WOOD, S. M. (ed.). *Consumer Choice in Historical Archaeology*. New York: Plenum Press, 1987.

STAAL, J.P. Metselwerk em daarop aangebrachte afwerkklagen; bouwhistorische beschouwing, *Restauratievademecum Rvblad Metselen in baksteen* 01 -1 t/m 18 (1986).

STUART, I. The Analysis of Bricks from Archaeological Sites in Australia. *Australasian Archaeological Archaeology*. v. 23, p. 79-88, 2005.

SULLIVAN, A. P. Inference and evidence in archaeology: a discussion of the conceptual problems. *Advances in Archaeological Method and Theory*. v.1, p. 183-222, 1978.

SULLASI, H. S. L.; OLIVEIRA JUNIOR, P. J. De; CAMPOS, J. R. de O.; SOUZA, R. E. de; SANTOS, C. D. F. A Técnica de Fluorescência de Raios X por Dispersão de Energia (EDFRX) e sua Aplicação em Amostras de Moedas Antigas. *Fumdhamentos*, v.6, p. 114-128, 2014.

SYMANSKY, L. C. P. Arqueologia Histórica no Brasil: uma revisão dos últimos vinte anos. In. MORALES, W. F.; MOI, F. P. *Cenários regionais em arqueologia brasileira*. São Paulo: Editora Annablume/Acervo, p. 279-310, 2009.

TEIXEIRA, L. C.; GHIZONI, V. R. *Conservação Preventiva de Acervos*. Florianópolis: FCC Edições, v. 1, 2012 (Coleção Estudos Museológicos).

TEMMINCK GROLL, C.L., Het huis Putruwiel, *Maandblad Oud-Utrecht*, p.126-132, 1960.

THOMSON, G. *The Museum Environment*. London: Butterworths, 1982.

TOCCCHETTO, F. B.; THIESEN, B.V. A memória fora de nós: a preservação do patrimônio arqueológico em áreas urbanas. In. LIMA, T. A. (org.) *Revista do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Patrimônio Arqueológico: o desafio da preservação*. n. 33, p. 175-199, 2007.

TOCCHETTO, F. B.; SANTOS, S.; SYMANSKY, L. C. P. Programa de Arqueologia Urbana no Município de Porto Alegre, RS. *Revista do CEPA*, v.23, n.30, p. 75-101, 1999.

TOCCHETTO, F. B. Desafios atuais para a gestão do patrimônio arqueológico urbano. In ALLEN, S. J.; LOPES, M. C.; ETCHEVARNE, C. (orgs.) *Arqueologia a Serviço da Cidade. Anais do III Fórum Luso-Brasileiro de Arqueologia Urbana*. Recife: Editora da UFPE, p.17-31, 2013.

VASCONCELOS, M. L. C. *O conservador na gestão de acervos arqueológicos: um estudo de caso do sítio Guarani EM-03 Totó (RS-Brasil)*. Monografia (TCC do curso de Conservação e Restauração de Bens Culturais Móveis). Pelotas: Departamento de Museologia e Conservação e Restauro, Instituto de Ciências Humanas da Universidade Federal de Pelotas, 2011.

VAUTHIER, L. L. Casas de Residência no Brasil. In. *Arquitetura Civil I*. São Paulo: FAU-USP/MEC-IPHAN, p. 1-94, 1975.

VEENSTRA, G.J. De oudste baksteenproducten in Friesland em de verschillende afmetingen, *Oudheidkundig Jaarboek 2 = Bulletin NOB*, p.116, 1933.

VEIT, R. Following the Yellow Brick Road: Dutch Bricks in New Jersey, Facts and Folklore. *Bulletin of the Archaeological Society of New Jersey*, v.55, p. 70-77, 2000.

VELOSA, G. História da Conservação e Restauro e Arqueologia. Portugal: Departamento de Gestão do Território do Instituto de Tomar, 2008. Disponível em: <<http://5cidade.filis.worldpress.com/2008/04/historia-da-conservacao-e-restauro.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2014.

VIEIRA, C. A. First Synagogue in the Americas: Kahal Kadosh Zur Israel Synagogue in Recife. In. SERAGELDIN, I.; SHLUGER, E.; MARTIN-BROWN, J. (eds.) *Historic Cities and Sacred Sites. Cultural Roots for Urban Futures*. Washington: The World Bank, p. 124-128, 2001.

VIEIRA, G. S.. *Decadência e expansão no litoral norte de Olinda (1654 1710) : a Freguesia de Maranguape*. 2010. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Arqueologia, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

VILLELLI, M. B.; SENATORE, M. X. Arqueología Colonial como ideal interdisciplinar. *Anuario de Arqueología*, Rosario v.7, p.147-163, 2015.

VISSER, J.A. em Tj. *Bonnema*, Kunststeen 1, Deventer , 1950.

VOGEL, M. N. Up Against the Wall: Em Archaeological Field Guide to Bricks in Western New York. Buffalo Architecture and History . 2015. Disponível em <<http://www.buffaloah.com/a/DCTNRY/mat/brk/vogel/>>. Acesso em 10 dez 2015.

VRIES, J. De; WOUDE, A. van der. *The First Modern Economy: Success, failure, and perseverance of the Dutch economy, 1500-1815*. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

VRIES, D.J. de. *De 251rea251l em wandel van bouwmaterialen in de late middeleeuwen*. Tese de doutorado (Doctoraalscriptie) R.U. Utrecht, p.43, 1984.

WAL, H. van der. *Middeleeuwse bakstenen em hun toepassingen in Groningen* (stencil 1964, archief RdMz).

WALLERSTEIN, I. *The Modern World-System: Capitalism, Agriculture and the Origins of the European World-Economy in the Sixteenth Century*. New York: Academic Press, 1974.

WATERTON, C. *Wanderings in South America, the North-West of the United States, and the Antilles, in 1812, 1816 and 1824*. London: J. Mawman, 1825.

WEZEL, G.W.C. van. De oude kerk van Noordlaren, *Bulletin K.N.O.B.* p.116-232, 1977.

WIEDERHECKER, A. O elo mais que perdido: Carpinteiro retoca pinturas rupestres de 11 mil anos. *Arqueologia*. 1558 ed. , 11.Ago. 1999 – 10:00, Atualizado em 19.Ago. 2015 – 16:53.

WILSON, D.; CROMWELL, R.; GEMBALA, D.; LANGFORD, T.; SEMRAU, D. *Archaeology Lab Manual*. Vancouver: Fort Vancouver National Historic Site/Vancouver National Historic Reserve, p. 23-65, dez. 2003.

WINGFIELD, D. M.; RICHMOND, M. D.; MCKELWAY, H. S. Archaeological remains of a mid-nineteenth century brick clamp: a first look at brick clamps in Kentucky. *Ohio Valley Historical Archaeology*. n.12, p. 68-88, 1997.

ZACCARIA, C. *I Laterizi di età romana nella 252rea nordadriatica* (Cataloghi E Monografie Archeologiche Dei CIVICI Musei Di Udi, 3) , L'Erma di Bretschneider, 1993.

ZIMMERMAN, L. M.. *Brick by Brick: A Comparative pXRF Analysis of Brickworks and Structures in the Belgian-American Community of the Door Peninsula* (2013). Theses and Dissertations. Paper 188. Wisconsin: University of Wisconsin Milwaukee, mai. 2013.

**APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO DE REGISTRO DA MANUFATURA DE TIJOLOS
DA OLARIA SÃO PEDRO, BEZERROS, PE**

PPGARQ – DARQ – CFCH/UFPE – PE

**TIJOLOS TRADICIONAIS EM PE QUESTIONÁRIO No. _____
QUESTIONÁRIO DE VISITA DE CAMPO À OLARIA DE TIJOLOS**

Local: _____ Data: ____/____/____

Entrevistado(s): _____

a) Nome da Olaria: _____

b) Localização da olaria: _____

c) Desde quando a olaria existe?: _____

d) Qual a procedência da matéria-prima? _____

e) Desde quando vem sendo extraída a matéria-prima e empregada na olaria? _____

f) Quais as etapas de preparação do barro para os tijolos? _____

g) Quais os produtos acrescentados no barro? _____

h) Quais tipos de tijolos são produzidos? Qual o seu tamanho e cor? Outro tipo de artefato cerâmico é produzido além dos tijolos? _____

i) Quais as etapas de produção dos tijolos? A forma é de que material e dimensões? Como é feita a etapa de secagem dos tijolos? Como são queimados os tijolos? _____

j) Como é o forno para queima dos tijolos? Qual é o seu tamanho e do que é feito? Qual a temperatura de queima? _____

k) Quais os defeitos que podem aparecer nos tijolos desde a sua confecção até a finalização para a venda? O que é feito com o refugo seco e o queimado? _____

l) Qual a quantidade de tijolos produzidos por dia, semana ou mês? Quais os preços por unidade, milheiro ou outros? _____

m) Há quanto tempo você trabalha com tijolos e qual trabalho realiza na olaria? Qual é a sua jornada diária de trabalho em horas? E a jornada mensal? _____

n) Observações complementares: _____

o) Autorização para uso na dissertação: _____

APÊNDICE B - FICHA DE ANÁLISE DE ARTEFATOS CERÂMICOS - TIJOLOS

FICHA DE ANÁLISE DE ARTEFATOS CERÂMICOS ARQUEOLÓGICOS HISTÓRICOS - TIJOLOS

PPG-ARQ/CFCH –
RESERVA
TÉCNICA

1 - FICHA No. _____ DATA DE INÍCIO DA ANÁLISE: __/__/____, TÉRMINO DA ANÁLISE: __/__/____

2 - OBJETO: _____ 3 - NÚMERO DA ETIQUETA (NEA): _____



Fotografia geral (antes de tratamentos)

4 – PROCEDÊNCIA: SÍTIO ARQUEOLÓGICO _____ SIGLA: _____

5 – DADOS DA FICHA DE REGISTRO (NEA) : 5.1 MUNICÍPIO: _____ 5.2 MATERIAL: _____

5.3 SETOR: _____ 5.4 NÍVEL: _____ 5.5 QUADRÍCULA: _____ 5.6 PONTO TOPOGRÁFICO: _____

5.7 DATA: __/__/____ 5.8 OBSERVAÇÕES: _____

6 – NÚMERO DE OBJETOS: _____ 7 – CRONOLOGIA APROXIMADA: _____

8 – DIMENSÕES (RÉGUA METÁLICA) E PESO:

COMPRIMENTO _____ mm LARGURA _____ mm ALTURA _____ mm PESO _____ kg

9 – MATÉRIA PRIMA: GRANULAÇÃO QUARTZO _____ mm (MÁXIMO) , SUJIDADES _____

10 – TÉCNICA DE PRODUÇÃO: () MANUAL, () MECÂNICA, () MISTA

11 – COR (PREDOMINANTE) _____ (MUNSELL) OU
COLORÍMETRO

12. MARCAS DE FABRICAÇÃO:

() CARIMBO/DEPRESSÃO NA BASE, () SÍMBOLOS, () SINAIS DA FORMA, () SINAIS DE INSTRUMENTOS, () IMPRESSÃO DE DEDO, () DOBRAS, () MANCHA DE QUEIMA, () BOLHAS/CAVIDADES, () FISSURAS/RACHADURAS, () OUTRAS_____

14. APARÊNCIA:

() BASES/FACES/LADOS ÍNTEGROS, () BASES/FACES/LADOS FRATURADOS,
 () BASES/FACES/LADOS LISOS, () BASES/FACES/LADOS RUGOSOS, () ARESTAS VIVAS,
 () ARESTAS INEXISTENTES/ ABAULADAS

15. FORMATO:

() RETANGULAR REGULAR, () RETANGULAR IRREGULAR, () OUTRO_____

16. MARCAS DE USO:

() ARGAMASSA, () SINAIS DE QUEIMA (INCÊNDIO), () OUTROS_____

	LADO A	
FACE A	BASE A	FACE B
	LADO B	
	BASE B	

17. ESTADO DE CONSERVAÇÃO:

- () COMPLETO 75% a 100%, () INCOMPLETO 75% a 50% , () FRAGMENTO <50%
 () ALTERADO, () POUCO ALTERADO, () MUITO ALTERADO, () OUTRO _____

16. PATOLOGIAS NA SUPERFÍCIE:

- () SAIS, () QUEBRA, () RACHADURA/FISSURA, () ÓXIDO, () MANCHAS (IMPREGNAÇÃO)
 () DEFORMAÇÃO, () ARRANHÃO, () MARCAS DE INCÊNDIO, () FUNGO, () MARCA DE CUPIM,
 () MARCAS DE VEGETAIS, () MANCHA VÍTEA, () OUTROS _____ - _____

18. SUGESTÃO DE INTERVENÇÃO:

- () ESTABILIZAÇÃO RECOMENDADA, () ESTABILIZAÇÃO NÃO RECOMENDADA,
 () OUTROS _____

19. PROCESSO DE INTERVENÇÃO SUGERIDO:

- () LIMPEZA MECÂNICA, () ESTABILIZAÇÃO, () CONSOLIDAÇÃO, () COLAGEM,
 () REINTEGRAÇÃO VOLUMÉTRICA, () REINTEGRAÇÃO CROMÁTICA,
 () OUTRO _____

20. SUGESTÕES SOBRE O ACONDICIONAMENTO:

- () TROCAR EMBALAGEM, () MANTER EMBALAGEM ATUAL, () CONTROLE DE TEMPERATURA,
 () CONTROLE DE UMIDADE RELATIVA, () CONTROLE DE LUZ, () REVER TIPO DE RECIPIENTE
 (CAIXA), () REVER TIPO DE PRATELEIRA, () REVER LOCALIZAÇÃO NA PRATELEIRA,
 () INSPEÇÕES PERIÓDICAS, () OUTRO _____

21. RESPONSÁVEL PELO PREENCHIMENTO DA FICHA: _____

22. DATA DO TÉRMINO DO PREENCHIMENTO: ____/____/____

23. LOCAL: _____

24. OBSERVAÇÕES: _____

25. DOCUMENTAÇÃO GRÁFICA E OBSERVAÇÕES SOBRE OS ITENS ANTERIORES(ângulos de aretas/outros):

ESC _____:

ANEXO A - RELAÇÃO DOS DADOS ARQUEOLÓGICOS E DE ANÁLISES REALIZADAS NOS TIJOLOS DO BAIRRO DO RECIFE – PROGRAMA MONUMENTA

Relação das etiquetas dos tijolos recuperados durante as escavações no Bairro do Recife entre 2006 e 2007, Programa Monumenta, analisados nesta dissertação, distribuídos por número de etiqueta de registro, tipo de material, setor, nível, quadrícula, data de coleta, observações sobre localização, número do tijolo com ficha de tijolos preenchida, números dos fragmentos com dimensões, peso e cor obtidos e número de amostra com análise de FRX.

Tijolos recuperados na escavação arqueológica no centro do Recife – Programa Monumenta (2006-2007) – RETEC-DARQ/CFCH-UFPE									
Etiqueta	Material	Setor	Nível	Quadrícula	Data	Observações	Ficha preenchida	Fragmento (cor, peso, medidas)	Análise de FRX
13	Tijolo	Sond.1	Dec.1	-	18/08/2006	-	-	13.1	-
14	-	-	-	-	-	-	-	14.2	-
19	Tijolo	Sond.1	Dec.2	-	18/08/2006	-	-	-	-
27	Construtivo	-	-	L	21/08/2006	R. Madre de Deus, 6 fragmentos	27.1 a .6	-	27.1 a .6
36	Tijolo	Sond.1	Dec.2	-	18/08/2006	-	-	-	36.1
54	Tijolo	-	-	-	30/06/2006	Quantidade 2,	54.1	-	54.1
73	Construtivo	Sond 1	-	-	28/08/2006	1 fragmento	-	73.1	-
96	-	-	-	-	-	Fragmento	-	96.01 e .02	-
98	Tijolo	-	-	-	01/09/2006	Canaleta lateral IGR (R. Madre de Deus)	-	98.1 e .2	98.1
118	Tijolo	T-1	Dec.2	C.2	04/09/2006	Inspeção Emlurb	-	118.1 a .6	118.1 a .6
174	Tijolo	-	-	-	01/09/2006	Vala Capitação de águas pluviais (calçada da igreja) P.F. = 30cm	-	174.1	-
188	Tijolo	-	Dec.1	-	05/09/2006	Vala – Aluizio Magalhães	-	188.1	188.1
295	Tijolo	-	-	C.2	15/09/2006	Quadrante a	-	295.1 e .2	-
319	Tijolo	-	-	C.	18/09/2006	Dec. 5 R. Madre de Deus/ Muro 1	319.2	-	319.1 e .2
361	-	-	-	-	-	Fragmento	-	361	-
420	-	-	-	-	-	Fragmento	-	420.1	-
502	Tijolo holandês	C	-	-	25/09/2006	Desmoronamento	-	-	-
583	Tijolo	-	-	-	18/09/2006	Vala da Rua Madre de Deus	583.1	-	583.1
641	Tijolo	-	Dren.	E1/E2	03/10/2006	R. Madre de Deus (2 peças)	641.1 e .2	-	641.1 e .2
659-B	Tijolo holandês	-	-	-	04/10/2006	Diante da 4 vala de drenagem da Rua Madre de Deus	-	-	-
788	Tijolo	-	-	-	11/10/2006	Inst. Meio-fio / Madre de Deus / Em frente Chanteclair	-	-	-
807	Tijolo	-	-	-	10/10/2006	Vala de drenagem Madre de Deus	-	807.1	-
854	Material construtivo	-	-	-	12/10/2006	Vala de drenagem da R Madre de Deus, entre livraria Cultura e Paço da Alfândega	-	-	-
874	Mat. Construtivo	-	-	-	12/10/2006	Pedra calcária, R. Madre de Deus, inst meio fio em frente ao Chante Clair (5 peças)	874.5	-	-
881	Tijolo	-	-	-	12/10/2006	Vala Rua Aluizio Magalhães	-	881.1	-
935	Tijolo	-	-	-	18/10/2006	Muro 5 (regiões paralelas)	-	-	-
1091	Tijolo holandês	-	-	-	08/11/2006	PT – 02 (Cruzamento entre a Madre de Deus e a Vidário Tenório)	-	1091.1	-
1115	Tijolo holandês	-	-	-	09/11/2006	-	-	1115.1	-
1182	Tijolo	-	-	-	20/11/2006	Vala de drenagem Rua Madre de Deus (em frente a porta do Paço Alfândega)	-	1182.1	-
1235	Tijolo holandês	-	-	-	24/11/2006	Vala de drenagem (transversal) Rua Madre de Deus/ Rua da Moeda	-	1235.1	-
1248	Tijolo	-	-	-	24/11/2006	Rua Madre de Deus, esquina com a Rua Tuyuti	1248.1	-	1248.1
1341	-	-	-	-	-	Fragmento	-	1341.1	-
1364	Tijolo holandês	-	-	-	05/12/2006	Vala de drenagem na Rua da Madre de Deus c/ a Rua da Moeda, diagonal II, “poço”	-	-	-
1371	Tijolo	-	-	-	06/12/2006	Rua Madre de Deus / Rua da Moeda	-	1371.2	-
1421	Tijolo holandês	-	-	-	12/12/2006	(Modelo)	-	1421.01	-
1532	Tijolo	-	-	4.2ª	29/12/2006	Cruzamento Madre de Deus c/ Aluizio Magalhães	-	1532.1	-
1711	Tijolo	-	-	-	26/01/2007	Vala T6 na Rua Aluizio Magalhães	-	1711.1	-
1729	Tijolo	-	-	-	02/04/2007	M Norte “A” Moeda	-	1729.1, .2, .4	-
1739	Tijolo	1B	Dec.4	-	02/04/2007	M1 Norte	-	-	-
1743	Tijolo	-	Dec.1	-	02/04/2007	Moeda Norte 1C M1	-	-	-
1749	Tijolo	1ª	Dec.4	-	02/04/2007	M1 Norte	-	1749.1	-
1757	Tijolo	1B	Dec.3	-	02/04/2007	M1 Norte	-	-	-
1764	Tijolo	1B	Dec.3	-	-	-	-	1764.1 e .2	-
1779	Tijolo holandês	1C	-	-	03/04/2007	Rua da Moeda interior do poço (M1 – Norte)	-	1779.1	-

1780	Tijolo holandês	1ª	4 Dec.	-	03/04/2007	(M1 – Norte)	-	1780.1 e .2	-
1802	Tijolo	1B	1 Dec	-	04/04/2007	Moeda (M1 – Sul)	-	-	-
1813	Tijolo	1ª	1 Dec.	-	03/04/2007	Moeda (M1 – Sul)	-	1813.1 e .3	-
1836	Tijolo	A1	-	-	09/04/2007	Moeda (M2 – Norte)	-	1836.1	1836.1
1839	Tijolo	1ª	3 Dec.	-	10/04/2007	Moeda (M2 – Norte)	-	1839.1 e .2	-
1843	-	-	-	-	-	Fragmento	-	1843.1	-
1845	Tijolo holandês	M2 – Norte 1ª	2 Dec.	-	10/04/2007	-	-	-	-
1853	Tijolo holandês	M2 – Norte	Dec. 1	-	09/04/2007	-	-	1853.1 a .4	-
1871	Tijolo holandês	M2 – Norte 1ª	2 Dec.	-	10/04/2007	-	-	1871.1 a .6	-
1891	Tijolo holandês	-	1 Dec.	-	10/04/2007	R. Moeda (M1 – Sul) 1B	-	1891.1	-
1913	Tijolo holandês	-	-	-	11/04/2007	(M1 – Centro) – Casas 11/9 de acordo com o mapa do professor José Luiz	-	1913.1 a .7	-
1920	Tijolo holandês	-	-	-	13/04/2007	Rua da Moeda (M1 – Centro) – C1 (Vala concessionária)	-	1920.1, .3, .4	-
1926	Vestígios piso	-	-	-	12/04/2007	Rua da Moeda M1 – centro 1C vala Concessionária (5 fragmentos)	-	-	-
1930	Tijolo holandês	-	-	-	13/04/2007	Rua da Moeda (M1 – Sul) – Próximo ao Poço 3	-	-	-
1943	Tijolo holandês	-	-	-	11/04/2007	(M1 – Sul) – C	-	1943.1	-
1955	-	-	-	-	-	Fragmento	-	1955.1	-
1956	Tijolo holandês	-	Dec. 2	-	11/04/2007	(M2 – Norte) – Estrutura B	-	-	1956.2
1989	Tijolo holandês	-	1 Dec.	-	23/04/2007	(M2 – Centro) 1ª	-	1989.1	-
1997	Tijolo	-	-	-	13/04/2007	M1 – Centro – 1B	-	-	-
2004	Tijolo holandês	-	-	-	24/04/2007	(M2 – Norte) 1C	-	2004.1 e .2	-
2009	Tijolo holandês	-	-	-	23/04/2007	(M2 – Centro) 1 A	-	2009.1 e .2	-
2014	Tijolo holandês	-	-	-	23/04/2007	M2/M3 (cruzamento)	2014.1	2014.2	2014.1
2025	Tijolo	-	-	-	23/04/2007	M2/M3 (cruzamento) Sul	-	2015.1 e .2	-
2033	Tijolo	-	-	-	19/04/2007	(M1-Norte) 1C	-	2033.1	-
2059	Tijolo	-	-	-	19/04/2007	(M2 – Norte) 1B	-	2059.1 e .2	-
2064	Tijolo	-	-	-	24/04/2007	(M2 – Norte) 1D	2064.1 a .3, .7	-	2064.1 e .3
2070	Tijolo	-	-	-	24/04/2007	(M2 – Centro) 1ª	-	2070.1ª e b	-
2076	Material Construtivo	-	-	-	23/04/2007	M2 – centro, 1ª (6 peças)	-	2076.1, .2, .6	-
2086	Tijolo	-	-	-	23/04/2007	(M2 – Centro) 1ª	-	-	-
2092	Tijolo	-	-	-	19/04/2007	(M2 – Centro) 1ª	2092.1 e .4	2092.2, .3, .5, .6	2092.1 e .4
2097	Tijolo	-	-	-	25/04/2007	(M2 – Norte) 1C	-	2097.1 a .4	-
2102	Tijolo	-	-	-	25/04/2007	(M2 – Norte) 1C	-	2102.1 e .2	-
2108	Tijolo	-	-	-	26/04/2007	(M2 – Centro) 1 A (Vala drenagem)	-	2108.1 e .2	-
2130	Tijolo	-	Dec. 1	-	26/04/2007	(M2 – Sul) 1 D	-	2130.1 e .2	-
2137	Tijolo	-	-	-	27/04/2007	(M2 – Sul) 1 D	-	2137.1 e .2	-
2145	Tijolo	-	-	-	02/05/2007	(M2 – Sul) 1 C/ 1 D	-	2145.1 e .3	-
2171	Tijolo holandês	-	-	-	04/05/2007	Mat. Superf. M2	-	-	-
2175	Tijolo holandês	-	-	-	04/05/2007	(M2 – Centro) 1 C/1 D	-	2175.1	-
2188	Tijolo	-	-	-	07/05/2007	M1 Mat. Superf.	-	2188.1	-
2195	-	-	-	-	-	Fragmento	-	2195.2	-
2202	Tijolo	-	-	-	08/05/2007	M2/M3 (cruzamento)	-	2202.1	-
2214	Tijolo	-	-	-	10/05/2007	Vala de drenagem na Rua da Assembléia	-	2214.2 e .3	-
2218	-	-	-	-	-	-	-	2218.8	-
2221	Tijolo holandês	-	-	-	11/05/2007	M2/M3 Vala drenag. R. Assemb (cruzamento)	-	2221.1 e .2	-
2241	Tijolo	-	-	-	15/05/2007	(M1 – Norte) Calçada V – 170 e 162	-	2241.1 e .2	-
2247	Tijolo	-	-	-	15/05/2007	(M1 – Norte) Calçada V – 156	-	2247.1 a .8	-
2259	Tijolo	-	-	-	16/05/2007	(M1 – Norte) Calçada V – 140	-	-	-
2270	Tijolo	-	-	-	16/05/2007	(M1 – Norte) Calçada V – 170	-	2270.1 e .3	-
2276	-	-	-	-	-	Fragmento	-	2276.3	-
2279	Tijolo	-	-	-	16/05/2007	(M1 – Norte) Calçada V – 162	-	2279.1	-
2284	Tijolo	-	-	-	16/05/2007	(M1 – Norte) Calçada V – 156	-	2284.2 e .3	-
2294	-	-	-	-	-	Fragmento	-	2294.2	-
2298	Tijolo refratário	-	-	-	17/05/2007	(M1 – Norte) Calçada V – 140	-	-	-
2299	Tijolo holandês	-	-	-	17/05/2007	(M1 – Norte) Calçada V 140	-	2299.1	-
2311	-	-	-	-	-	Fragmento	-	2311.2	-
2318	Tijolo (mancha óleo)	-	-	-	21/05/2007	(M1 – Norte) Calçada V 140	-	2318.1 e .2	2318.1 a .6
2322	Tijolo	-	-	-	17/05/2007	(M1 – Norte) Calçada V 132	-	2322.1	-
2343	Tijolo	-	-	-	17/05/2007	(M1 – Norte) Calçada V 132	-	2343.1	-

2366	Tijolo refratário	-	-	-	17/05/2007	(M1 – Norte) Calçada V – 140	-	-	-
2367	Tijolo	-	-	-	17/05/2007	(M1 – Norte) Calçada V – 140	-	-	-
2371	Tijolo	-	-	-	21/05/2007	(M1 – Norte) Calçada V – 162	-	2371.1	-
2375	Tijolo refratário	-	-	-	17/05/2007	(M1 – Norte) Calçada V – 140	-	-	-
2384	Tijolo refratário	-	-	-	16/05/2007	(M1 – Norte) Calçada V – 140	-	-	-
2461	Tijolo	-	-	-	30/05/2007	M1/M2 cruzamento Centro	-	2461.1	-
2462	-	-	-	-	-	Fragmento	-	2462.2	-
2464	Tijolo	-	-	-	31/05/2007	M1/M2 Cruzamento Centro	-	2464.1 a .6	2464.7
2477	Tijolo refratário	-	-	-	24/05/2007	Superfície M1 Norte Calçada	-	2477.1	2477.1
2482	Tijolo	-	-	-	01/06/2007	M1/M2 Cruzamento Norte diagonal 2	-	2482.1	-
2493	Tijolo	-	-	-	05/06/2007	(M2 – Centro) 1 B	-	2493.1	-
2505	Tijolo holandês	M2/M3	-	-	06/06/2007	Cruzamento Norte	2505.2	2505.1 e .2	2505.2
2525	Tijolo	-	-	-	08/06/2007	M1 Calçada Sul V – 131 – A	-	2525.2	-
2536	Tijolo	M2/M3	-	-	08/06/2007	Cruzamento Shell, 01 fragmento	-	2536.1	-
2541	Tijolo holandês	M2/M3	-	-	08/06/2007	Cruzamento Norte (Vala diagonal)	-	2541.1	-
2552	Tijolo holandês	-	-	-	11/06/2007	Rua da Assembléia V – 67. Norte	-	2552.1	-
2563	Tijolo	-	-	-	13/06/2007	(M1 – Norte)	-	2563.1	-
2575	Tijolo	-	-	-	13/06/2007	Sup. / Rua da Moeda	-	2575.1	2575.1
2596	Tijolo holandês	-	-	-	15/06/2007	Rua da Moeda M2 Calçada Norte V – 88	-	-	-
2601	Tijolo	-	-	-	15/06/2007	Rua da Moeda M1 Calçada Sul	2601.1 e .4	2601.2 a .4	2601.1 e .4
2602	-	-	-	-	-	Fragmento	-	2602.1	-
2620	Tijolo	-	-	-	19/06/2007	(M1 – Sul) Calçada V – 127	-	-	-
2670	-	-	-	-	-	Fragmento	-	2670.2	-
2694	Tijolo	-	-	-	06/07/2007	M2 Calçada Norte V – 04	-	2694.1	-
2696	Tijolo	-	-	-	03/07/2007	M3 Calçada Norte V – 50	2696.1 e .2	-	2696.2
2756	Tijolo	-	-	-	05/07/2007	M2 Calçada Sul V – 87	-	2756.1	-
2757	-	-	-	-	-	Fragmento	-	2757.1	-
2783	Tijolo	-	-	-	05/07/2007	Material de superfície	2783.1	-	2783.1
2817	Tijolo	-	-	-	-	(M3 – Centro)	2817.1	2817.1 e .2	2817.1
2821	Tijolo	-	-	-	10/07/2007	Rua Madre de Deus/ CMS Caixa 2.	-	2821.1	-
2828	Tijolo	-	-	-	-	M3 Calçada Sul	-	2828.1	-
2836	Tijolo	-	-	-	12/07/2007	Rua Madre de Deus / V – Garagem FBV	-	2836.1	-
2955	Tijolo holandês	M1	-	-	20/07/2007	Superfície – Calçada Norte	-	2955.1 e .2	-
2962	Tijolo holandês	-	-	-	19/07/2007	Rua Madre de Deus V – 225 (Itaú)	2962.1	-	-
3003	Tijolo	-	-	-	27/07/2007	Rua da Moeda/ Mariz de Barros V – 12	-	3003.1 e .2	-
3017	Tijolo	-	-	-	12/07/2006	R. Madre de Deus, calçada leste V.268, poço 6 (2 fragmentos)	-	3017.1 e .2	-
3024	Tijolo	-	-	-	18/07/2007	Rua Madre de Deus Calçada Leste V – 225	3024.1 e .2	-	-
3036	Tijolo	-	-	-	12/07/2007	Rua Madre de Deus Calçada Leste V – 268	3036.1	-	3036.1
3037	Tijolo	-	-	-	12/07/2007	Rua Madre de Deus Calçada Leste V – 268/ Poço 6	3037.1 e .3	3037.2 e .4	3037.1 e .3
3038	Tijolo	-	-	-	12/07/2007	Rua Madre de Deus Calçada Leste V – 268/ poço 6	3038	-	3038
3040	Tijolo	-	-	-	23/07/2007	Rua Madre de Deus Calçada V – 225	3040.01	-	3040.1
3051	Tijolo	-	-	-	20/07/2007	Rua Madre de Deus/ Calçada Leste V – 226	3051.1 a .3	3051.1	3051.1 a .3
3069	Tijolo	-	-	-	10/07/2007	M2 Calçada Norte	3069.1	-	3069.1
3111	Tijolo	-	-	-	24/07/2007	Rua da Assembléia – Em frente à Downtown	-	3111.1	-
3173	Tijolo	-	-	-	25/07/2007	Rua Madre de Deus – Itaú	3173.1 e .2	-	3173.1 e .2
3196	Tijolo	-	-	-	26/07/2007	Rua da Assembleia em frente ao Downtown	3196.1	-	3196.1
3215	Tijolo	-	-	-	26/07/2007	Av. Alfredo Lisboa – Caixa Elétrica V - 33	3215.1 a .7	-	3215.1 a .7
3231	Tijolo	-	-	-	30/07/2007	M3 Centro	3231.3 e .5	3231.1.,2.,4.,6	3231.3 e .5
3242	Tijolo	-	-	-	30/07/2007	M3 Sul V – 46	-	3242.1 e .2	-
3255	Tijolo	-	-	-	30/07/2007	M3 Centro Vala Transversal sentido Norte	3255.4 e .5	3255.1 a .3	3255.4 e .5
3263	Tijolo holandês	M3	-	-	02/08/2007	Vala Centro Transversal sentido Sul	3263.1	3263.2	3263.1
3269	Tijolo	-	-	-	06/08/2007	Rua da Moeda Cruzamento Av. Alfredo Lisboa	-	3269.1	-

Ref. Doc. Monumenta – 2 97-2003.xls – Microsoft Excel (Núcleo de Estudos Arqueológicos – Departamento de Arqueologia – CFCH – UFPE). Na tabela acima não foram incluídos 12 fragmentos de tijolos sem etiqueta e numeração. Foram analisados 268 tijolos (íntegros e fragmentos) dentro das 154 etiquetas com registro de tijolos

Relação dos dados de etiqueta, dimensões, peso, cor, tipo de produção e dados de contexto arqueológico de 47 tijolos íntegros analisados da coleção arqueológica do bairro do Recife, Programa Monumenta:

Tijolo	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Altura (cm)	Peso (g)	Cor (Munsell)	Técnica de produção	Localização no sítio
MM54.1	16,2	7,8	3,4	822	2.5Y7/4 pale yellow	Manual	(quantidade 02 peças), fragmento
MM319.2	17,1	8,3	3,4	760	2.5Y8/4 pale yellow	Manual	Dec.5, qC, R. Madre de Deus, Muro I, 2 peças
MM583.1	17,2	7,6	3,5	632	2.5Y8/4 pale yellow	Manual	Vala na R. Madre de Deus, 1 peça
MM641.1	16,5	7,2	3,5	714	2.5Y6/3 light yellowish brown	Manual	Dren. Q E1/E2, R. Madre de Deus, 2 peças
MM641.2	17,4	7,6	3,4	765	2.5Y8/4 pale yellow	Manual	Dren. Q E1/E2, R. Madre de Deus, 2 peças
MM874.5	14,4	6,5	3,4	559	2.5Y7/4 pale yellow	Manual	R. Madre de Deus, meio fio, frente Chanteclair 5 peças
MM1248.0 1	16,7	7,9	3,4	769	2.5Y8/4 pale yellow	Manual	R. Madre de Deus esquina com R. Tuiuti
MM2014.1	16,7	7,3	3,5	678	2.5Y7/4 pale yellow	Manual	Setor M2/M3, cruzamento 2 peças
MM2064.1 e 2	16,7	7,2	3,5	748	2.5Y7/4 pale yellow	Manual	Setor M1/M2, Norte 1D, 3 peças
MM2064.3	16,7	8,0	4,0	860	2.5Y7/4 pale yellow	Manual	Setor M2, Norte 1D, 3 peças
MM2092.1	16,0	7,3	3,5	784	2.5Y7/6 yellow	Manual	M2, centro 1D, 6 peças
MM2092.4	16,8	7,3	3,5	926	2.5Y7/4 pale yellow	Manual	M2, centro 1D, 6 peças
MM2464.7	17,3	7,9	3,6	857	2.5Y7/4 pale yellow	Manual	Setor M1/M2, cruzamento centro, 7 peças
MM2505.2	17,7	8,3	3,5	755	2.5Y7/4 pale yellow	Manual	Setor M2/M3, cruzamento Norte, 2 peças
MM2601.1	17,5	7,9	3,7	879	2.5Y7/4 pale yellow	Manual	Calçada Sul, M1, R. da Moeda, 4 peças
MM2601.4	17,7	7,5	3,8	843	2.5Y7/4 pale yellow	Manual	Calçada Sul, M1, R. da Moeda, 4 peças
MM2696.1	15,1	7,0	3,6	586	10YR7/6 yellow	Manual	M3, calçada V50 (dois tijolos), fragmento, 2 peças
MM2696.2	14,6	7,1	3,5	577	10YR7/6 yellow	Manual	M3, calçada V50 (dois tijolos), fragmento, 2 peças
MM2783.1	17,6	7,9	3,6	832	2.5Y8/4 pale yellow	Manual	Material de superfície
MM2817.1	17,6	8,0	3,5	905	2.5Y7/4 pale yellow	Manual	Setor M3, centro
MM2962.1	16,7	6,5	4,0	771	2.5Y8/4 pale yellow	Manual (def.)	Vala 225, 1 peça
MM3024.1	17,5	7,0	3,5	840	2.5Y7/4 pale yellow	Manual	Calçada Leste, Vala 225, R. Madre de Deus (2 peças)
MM3024.2	17,1	7,8	3,5	966	2.5T7/4 pale yellow	Manual	Calçada Leste, V225, R. Madre de Deus (2 peças)
MM3036.1	34,0 – 26,0	15,0	5,0	+5000	5YR6/6 reddish yellow	Mista(?)	Vala 263, calç. Leste, Poço 6, R. Madre de Deus, 6peç
MM3038	24,0	11,0	4,5	2189	7.5YR6/4 light brown	Manual	Calçada Leste, Vala 268, poço 6 R. Madre de Deus
MM3037.0 1	29,4	9,1	5,9	3147	7.5YR6/4 light brown	-	Calçada Leste, V.268, Poço 6, R. Madre de Deus, 4peç
MM3037.3	16,5	7,8	3,5	848	2.5Y7/4 pale yellow	Manual	Calçada Leste, V.268, Poço 6, R. Madre de Deus 4peç
MM3040.0 1	17,6	8,1	3,6	871	2.5Y8/4 pale yellow	Manual	Calçada Vala 225, R. Madre de Deus, 1 peça
MM3051.1	16,5	7,0	3,3	670	2.5Y7/4 pale yellow	Manual	Vala 226, calçada Leste, R. Madre de Deus, 3 peças
MM3051.2	17,9	8,3	3,7	916	2.5Y8/2 pale yellow	Manual	Vala 226, calçada Leste, R. madre de Deus, 3 peças
MM3051.3	16,8	7,5	3,5	902	2.5Y8/4 pale yellow	Manual	Vala 226, calçada Leste, R. Madre de Deus, 3 peças
MM3069.1	20,3	10,4	6,2	2028	2.5YR5/6 red	Mecânica	M2, calçada Norte (tijolo com 2furos de 1cm), 1 peç
MM3173.1	17,0	7,6	3,5	849	2.5Y7/6 yellow	Manual	R. Madre de Deus, Itaú, canto 2, 2 peças
MM3173.2	17,4	8,2	3,5	773	2.5Y7/6 yellow	Manual	R. Madre de Deus, Itaú, canto 2, 2 peças
MM3196.1	16,4	7,5	3,9	792	2.5Y7/4 pale yellow	Manual	R. da Assembleia, frente ao Pown Town, 1 peça
MM3215.1	17,7	7,7	3,5	879	2.5Y7/4 pale yellow	Manual	V33, elétrica, Av. Alfredo Lisboa, 7 peças
MM3215.2	17,4	8,0	3,5	836	2.5Y7/4 pale yellow	Manual	V33, elétrica, Av. Alfredo Lisboa, 7 peças
MM3215.3	18,8	8,4	4,0	1007	2.5Y7/4 pale yellow	Manual	V33, elétrica, Av. Alfredo Lisboa, 7 peças
MM3215.4	17,7	8,0	3,5	878	2.5Y7/4 pale yellow	Manual	V33, elétrica, Av. Alfredo Lisboa, 7 peças
MM3215.5	18,1	8,5	3,7	863	2.5Y7/4 pale yellow	Manual	V33, Av. Alfredo Lisboa elétrico 7peç.
MM3215.6	17,0	6,5	3,6	811	2.5Y7/4 pale yellow	Manual	V33, elétrica, Av. Alfredo Lisboa, 7 peças
MM3215.7	17,0	8,0	3,5	933	2.5Y7/4 pale yellow	Manual	V33, elétrica, Av. Alfredo Lisboa, 7 peças
MM3231.3	16,5	7,5	3,5	722	2.5Y7/4 pale yellow	Manual	Setor M3, centro, 6 peças
MM3231.5	17,3	7,7	3,5	976	2.5Y7/4 pale yellow	Manual	M3, centro, 6 peças
MM3255.4	16,5	7,7	3,5	827	2.5Y7/4 pale yellow	Manual	Vala transversal M3, Centro sentido Norte, 5 peças
MM3255.5	16,7	7,5	3,5	866	2.5Y7/4 pale yellow	Manual	Vala transversal M3, Centro sentido Norte, 5 peças
MM3263.1	16,7	6,9	3,3	706	2.5Y7/4 pale yellow	Manual	Setor M3, Vala centro transversal, sentido Sul, 2 peç

ANEXO B – TABELA COM DADOS DE TIJOLOS HOLANDESES (TRADUZIDO E ADAPTADO DE BERENDS, 1989)

Tabela com distribuição de tijolos holandeses por localidade (cidades, vilas), cronologia (1300 a 1550), dimensões médias (cm), características da construção onde foram coletados e bibliografia (Traduzido e adaptado de Berends, 1989)

Localidade	Datação	Comprimento	Largura	Altura	Construção	Bibliografia
Groningen	Séc. XIII	28	14	7	Basílica de Martinikerk	Halberstma, Nwbull KNOB, 1968, p. 38-39
	Séc.XIII	27	15	7	Fundo da Basílica de Martinikerk	Berghuis, W. J.
		28	15	7		
	1225	30	15	8,5	Grote Markt, canto do Gelkingestaat	Wal, H. v.d.
		32	15	9		
	Séc. XIII(?)	30	15	8	Fundação da torre de igreja	Halbertsma, H. (1977, p.250)
		31,5	-	8	Idem, nave	Wal, H. v.d
		32	-	8,5	Idem, navel	Wal, H. v.d.
		29	-	8	Idem, lateral	Wal, H. v.d.
		30	-	8,5	Idem, lateral	Wal, H. v.d.
	Séc. XIII	30	16	9	H.G. of Pelstergasthuisk,e rk	Prins-Schimmel, M.A. De stenen droom, 230, 225
		29	14	8	Idem, construção da igreja, lado oeste	Prins-Schimmel, M.A. De stenen droom, 230, 225
		30	16	9	Idem, construção da igreja, lado oeste	Prins-Schimmel, M.A. De stenen droom, 230, 225
	Séc.XIV (?)	31	15,2	8	Oude Kijk in 't Jatstr. 6	Wezel, G.W.C v.
		32,4	16,2	8,7	Oude Kijk in 't Jatstr. 6	Wezel, G.W.C v.
	Séc. XIV	31	14	7,5	Hoge der Aa 11, oudste gedeelt	Janse, H. (1960, p.111)
		31	15	8,5	Hoge der Aa 11, oudste gedeelt	Janse, H. (1960, p.111)
	1385	27,5	13,5	6,5	H.G. of Pelstergasthuis	Vries, D. J. de
		30,5	14	8	H.G. of Pelstergasthuis	Vries, D.J. de
	1401 (>)	28,5	-	6,5	Olde Convent, ala leste (cafeteria)	Berg, H.M. (1960, p.224)
		30,5	-	7,5	Olde Convent, ala leste (cafeteria)	Berg, H.M. (1960, p.224)
	Séc. XV	29,5	-	8	Pilares da fundação do coro da igreja de Martini (Martinikerk)	Berghuis, W.J.
		30	-	8,5	Pilares da fundação do coro da igreja de Martini (Martinikerk)	Berghuis, W.J.
		28,5	-	7,5	Idem, coro da sacristia	Berghuis, W.J.
		31	-	8	Idem, coro da sacristia	Berghuis, W.J.
	1425 (≤)	30	-	8	Ambulatório de uma igreja	Wal, H. v.d.
		30,5	-	9	Ambulatório de uma igreja	Wal, H. v.d.
	Séc. XV	28,5	-	8,5	Capela do Olde Convent	Berg (1960, p.227)
		30	-	9	Capela do Olde Convent	Berg (1960, p.227)
	1465-66	29	-	6,5	Transepto da igerja	Wal, H. v.d.
		29	-	7	Trnasepto da igreja	Wal, H. v.d.
	Séc. XV	29,5	-	6,5	Construção da capela do Olde Convent	Berg (1960, p.228)
		29,5	-	7,5	Construção da capela do Olde Convent	Berg (1960, p. 228)
	1673? 1710-12?	26	-	6	Parte da torre do fundo da igreja	Wal, H. v.d.
		27	-	6	Parte da torre do fundo da igreja	Wal, H. v.d.
Zwolle	1307-09	28	13	6	Igreja de Bethlehem (Bethlehemkerk), fundações	Berends, G., Vries, D.J.
		31	15	7	Idem	Berends, G., Vries, D.J.
		27	13	6	Idem, área de trabalho	Berends, G., Vries, D.J.
		29	14	7	Idem, área de trabalho	Berends, G., Vries, D.J.
	Séc. XIV	28	13	6,5	Mercado velho (Oude Vismarkt 6-8), piso térreo	Vries (1980, p.125)
		28	13,5	6,5	Idem	Vries (1980, p.125)
	1333-1367	28	13	6	Igreja de Betheltem, fundação do corredor da nave	Berends, G e Vries, D.J. de
		29,5	14,5	7	Idem	Berends, G e Vries, D.J. de
	Séc. XIV	28	13,5	6,5	Paredes laterais do Grande Mercado (Grote Markt 5)	Vries, D.J.de
		29	14	7	Idem	Vries, D.J. de
	Séc. XIV	27	12	5	Antigo mercado de peixe (Oude Vismarkt), rua Sassen Sassenstraat) 33	Vries (1980, p.132)
		28	13	5	Idem	Vries (1980, p.132)
	1394-96	25	-	6	Fraterhuis, domus maior, parede do porão	Berends (1974, p.93)
		27	-	6,5	Idem	Berends (1974, p.93)
		23	11	5	Fraterhuis, abóboda	Berends (1974, p.93)
		23	11	5,5	Fraterhuis, abóboda	Berends (1974, p.93)
	1400	28,5	14	7	Muralha da cidade Koestraat	Vries, D.J.de

		29,5	14,5	7	Muralha da cidade Koestraat	Vries, D.J. de
	1400	25,5	11	6	Diezerstraat 88	(Vries (1980, p.133)
		25,5	12	6,5	Diezerstraat 88	(Vries (1980, p.133)
	1411-1423	24	11	5	Extensão do coro da igreja de Belém (Bethlehemkerk)	Berends, G., Vries, D. J. de
		24,5	12	5,5	Extensão do coro da igreja de Belém (Bethlehemkerk)	Berends, G., Vries, D. J. de
		22,5	11	5	Extensão do coro da igreja de Belém (Bethlehemkerk)	Berends, G., Vries, D. J. de
	1422	28	13	6	Proveniershuis (Diezerstr. 38/40), parte posterior	Berends, G., Vries, D. J. de
		28,5	13	6	Idem	Berends, G., Vries, D. J. de
		23	11	4,5	Proveniershuis, fachada oeste	Berends, G., Vries, D. J. de
		24	11	5	idem	Berends, G., Vries, D. J. de
	Séc. XV	27	12	6	Tribunal de Ittersum, Sassenstraat, 33	Vries, D.J. de
		28	13	6	Idem	Vries, D.J. de
		25	12	5	Idem	Vries, D.J. de
		25	13	5,5	idem	Vries, D.J. de
	1447-1449	27	12,5	5,5	Raadhuis (salão da nave)	Berends, G.
		28,5	14	7	idem	Berends, G.
	1457-1482?	21,5	10	4,5	Papenstraat 11-13, parte posterior	Berends (1974, p.95)
		23	11	5,5	Idem	Berends (1974, p.95)
	1488	25,5	12,5	6,5	Steenpoort, fundações	Vries (1979)
	1496-1497	27	13,5	5,5	Praubstraat 8 III	Vries (1978)
		28	13,5	5,5	Idem	Vries (1978)
		22,5	11	5	Idem	Berends (1974)
		23,5	11,5	5,5	idem	Berends (1974)
	1496-1497	24	12	5	Praubstraat 12 (rua Praub, 12), fundos	Vries (1978)
		25	12	5	Idem	Vries (1978)
	1498	24	12	5,5	Capela de Fraterhuis, Papenstraat	Berends, G.
		24	12,5	6	Idem	Berends, G.
	1500	26	13	5	Mosteiro Librije Broederen klooster, piso	Vries (1979)
		27	14	5,5	Idem	Vries (1979)
	1516	23	11	5	Praubstraat, 17 (teto da abóbada)	Berends (1974)
		23,5	12	5,5	Praubstraat, 17 (teto da abóbada)	Berends (1974)
	1538	25	12	5	Peperbus, torre da igreja O.L.V.	Vries (1979)
		26	12	5	Peperbus, torre da igreja O.L.V.	Vries (1979)
	Séc. XVI	27	12,5	6,5	Tribunal de Zuthem, Praubstraat, 25, partes mais antigas	Berends (1978)
		28	14	6,5	Idem	Berends (1978)
		22,5	10,5	4,5	Idem	Berends (1978)
		23,5	11,5	5	Idem	Berends (1978)
	Séc. XVI	21	10	4,5	Praubstraat, 10, entre a parede 8	Vries (1978)
		22	10,5	4,5	Idem	Vries (1978)
	1555	28,5	14	6	Tijolo avulso	Vries, D.J. de
	1614	22	11	4	Krommejak, 15, fachada	Vries (1979)
	1615	17,5	8,3	3,5	Melkmarkt (mercado de leite), 14, fundos	Vries (1979)
Deventer	Séc. XIII	28	13	6,5	Stadhuis, atrás do edifício velho	Berends, G.
		30,5	14,5	8	Idem	Berends, G.
	Sécs. XIII-XIV	29	13,5	8	Brink 20, parede do porão	Vries (1986)
		29	13,5	8,5	Idem	Vries (1986)
	1300	28	13,5	6,5	Noordenbergstraat, 9, paredes laterais	Berends (1972)
		28,5	14,5	7,5	Idem	Berends (1972)
	1300	28	13	7,5	Boterstraat, 3, parte antiga	Berends (1980)
		28	13,5	8	idem	Berends (1980)
	Séc. XIV	28	13,5	6,5	Broederenkerk (igreja de Broederen), nave e frente	Berends, G.
		29	14	7	idem	Berends, G.
	1334 (>)	33	17	9	Polstraat, 14, fundos	Bloemink (1985)
		28	13	8,5	Polstraat, 14, na vertical	Bloemink (1985)
	Séc. XIV	27,5	13,5	7	Kerksteeg 12, fachada	Berends, G.
		29	13,5	7	idem	Berends, G.
	Séc. XIV	28,5	14,5	7	Kerksteeg 6-8-10, fachada	Berends, G.
		30	15	8	Idem	Berends, G.
	Séc. XIV	28	13,5	6	Bergschild 14	Berends (1969)
		29	14	7	idem	Berends (1969)
	1347?	28	13,5	6	Stadhuis, expansão	Berends, G.
		30,5	15	8	idem	Berends, G.
	Séc. XIV	28	14	6	Bergschild, 7	Berends, G.
		29	14	6	Idem	Berends, G.
	Séc. XV	29	14	6	Nieuwe Markt 33 (Novo Mercado, 33) (capela de sacramento da Igreja de Maria, Maria-kerk), adega	Berends (1971)
		29	14	7	Idem	Berends (1971)
	1441	27	13	6	Pontsteeg,vm. Domicilium fratrum G. Berends, Bull.KNOB v.h. Heer Florishuis	Berends (1968)
		28	14	6,5	Idem	Berends (1968)
	1475?	28,5	13,5	5,5	Brink 47/48, fachada	Berends (1980)

		28,5	14	6	Idem	Berends (1980)
	1495	28	13	6	Boterstraat 3, ampliação	Berends (1980)
		29	14	7	Idem	Berends (1980)
	1501	28,5	14	6,5	Capela de Santa Cecília (St.Ceciliakapel), paredes verticais do porão	Berends (1968, p.43, 45)
		29	14,5	7	Idem	Berends (1968, p.43, 45)
		27,5	13	6	Idem	Berends (1968, p.43, 45)
		28,5	14	6,5	Idem	Berends (1968, p.43, 45)
	1501	28	13	5,5	Capela, Heer Florishuis, porão	Berends (1968, p. 46)
		29	14	6,5	Idem	Berends (1968, p. 46)
		26,5	12	5,5	Idem, parede vertical	Berends (1968, p. 46)
		27,5	13	6,5	Idem	Berends (1968, p. 46)
	1559	28,5	13,5	6,4	(contract)	Hollestelle, J.
	1569	26,5	12,5	5,7	Tijolo avulso datado (Museum de Waag)	Vries, D.J. de
		26,5	13	5,7	Idem	Vries, D. J. de
	1621	24,5	11	4,5	Noordenbergstraat, 9 (fachada)	Berends (1972)
		25,5	12,5	5,5	Idem	Berends (1972)
		22,5	11	4,5	Idem (porão)	Berends (1972)
		24	12	5	Idem	Berends (1972)
	1629	24	12	5,2	Bergstraat 45/47/49	Berends (1970)
		25,5	12,5	5,7	Idem	Berends (1970)
	Séc. XVII	24,5	11,5	4,5	Bergschild 15 (fundos)	-
		25	12	5	Idem	-
	1693-1694	24	10,5	4,5	Stadhuis (fachada)	Berends, G.
		24,5	11,5	5	Idem	Berends, G.
	Sécs. XVII-XVIII	18,5	8,7	3,5	Noordenbergstraat 9 (abóbada do porão)	Berends (1972)
		19	9,3	4	Idem	Berends (1972)
Arnhem	1233	33,5	16,5	5,5	Escavações da muralha da cidade Gele Rijkerspleine Walstraat	Berends (1956, p. 19,20)
		30	15	7	Idem (escavação Nieuwe Plein)	Berends (1958-9, p.22)
		28,5	14,5	6,5	Idem (arco remanescente de Oude Oeverstraat)	Berends (1958-9, p.22)
		29	15	7	Idem	Berends (1958-9, p.22)
	(s.d.)	31	15	6,5	Hoogstraat 8, (canto em Varkensstraat 51/52)	Berends, G.
		32	15	7,5	Idem	Berends, G.
	Séc. XIV	27,5	13,5	6,5	Vijzelstraat 8/9 (fundos)	Berends, G.
		30	14,5	7,5	Idem	Berends, G.
	Séc. XIV	28,5	13,5	6,2	Vijzelstraat 7 (fundos)	Berends, G.
		29,5	14	6,7	Idem	Berends, G.
	Séc. XIV	29,5	14,5	7	Vijzelstraat 10, (abóbada)	Berends, G.
		28	12	6	St. Walburgkerk (Igreja de Walburg)	Rosenberg (1961, p.202)
	1330? a 1369	30	14	7	Idem	Rosenberg (1961, p.202)
		-	-	-	St Petersgasthuis (paredes laterais)	Temminck Groll (1957, p.203)
	1380	-	-	-	St Petersgasthuis (paredes laterais)	Temminck Groll (1957, p.203)
		30	14	6,5	Escavação da igreja maior (Grote kerk)	Nwsbull KNOB (1960, p.274)
		30	14	7	Idem	Nwsbull KNOB (1960, p.274)
		27	12,5	6,5	Idem	Nwsbull KNOB (1960, p.274)
		27	13	6,5	Idem	Nwsbull KNOB (1960, p.274)
	1401-1407?	-	-	-	St. Petersgasthuis (fachada)	Temminck Groll (1957, p.203)
	Séc. XV	27	14	6,5	Presickhaeffs Huys, fundos	Temminck Groll (1962, p.242)
		28	14,5	7	Idem	Temminck Groll (1962, p.242)
	1430	27,5	14	6	Igreja maior (Grote kerk), escavação do coro	Rosenberg (1962, p.195)
	1452	26	13	6	Grote kerk (grande igreja)	Rosenberg (1962, p.200)
		29	14	6	Idem	Rosenberg (1962, p.200)
	1551-1552?	25	11,5	5,5	Presickhaeffs Huys, construção	Temminck Groll (1962, p.246)
		26	12	6	Idem	Temminck Groll (1962, p.246)
	1618	25	12	5,3	Kerkstraat 23/23a, fachada sul	Berends, G.
		25,5	12,5	6	Idem	Berends, G.
Amsterdam	1300-1306?	28	13,5	6,5	Antiga basílica, fundo, muro e nave	I.P.P. Rooijen, A. v.
		30	15	7	Idem	Rooijen, A. v.
		29	12,5	5	Idem	Rooijen, A. v.
		29	14	7	Idem	Rooijen, A. v.
		28	13	6,5	Idem, fundos e coro	I.P.P. , Rooijen, A. v.
		30	14	7	Idem	Rooijen, A. v.
		26,5	12,5	6,5	Idem, torre , escada	Rooijen, A. v.
		28,5	13,5	6,5	Idem	Rooijen, A. v.
		25	12,5	7,5	Idem, fachada leste	Rooijen, A. v.
		27	13	8	Idem	Rooijen, A. v.

	1306-1330?	27	13	6,5	Oude Kerk , basílica, fundação, parede	I.P.P
		28	13,5	6,75	Idem	I.P.P
		27	13	6,5	Idem, fundação	I.P.P
	1334?	22	11	5,5	Oude Kerk (igreja velha), fundação da nave, lateral	I.P.P.
		23,5	11,5	6	Idem	I.P.P.
		22	10,5	5	Idem, limite oeste, limite subaquático	Rooijen, A. v.
		22	11	5	Idem muro lateral	Nieuwenhuis, R.C, Rooijen, A. v.
		23	12	5,2	Idem	Nieuwenhuis, R.C, Rooijen, A. v.
		21,5	10,5	5	Idem, arcos acima do cais, colunas	Janse, H.
		23	11,5	5,5	Idem, coro, fundações, limite oeste, parede lateral	Nieuwenhuis, R.C.
	1370?	23	11	5	Oude kerk (igreja velha), salão do coro, fundação, sob a parede	I.P.P
		21	10,5	4,5	Idem (superior), vermelhos	I.P.P
		21	9,5	4,5	Idem, abaixo da parede (com matiz de vermelho)	Nieuwenhuis e Rooijen
		23	10,5	5	Idem	Nieuwenhuis e Rooijen
		19,5	9,5	4,5	Idem, acima da parede (tijolos descoloridos)	Rooijen, A. v.
		20,5	9,5	4,5	Idem	Rooijen, A. v.
		20	9,5	4,5	Idem, ambulatório (castanhos e vermelhos)	Nieuwenhuis, R.C.
		22	10,5	4,5	Idem	Nieuwenhuis, R.C.
	Séc. XIV, 1408	22	11	5,5	Nieuwe kerk (igreja de Nieuwe), coro e transepto	Meischke (1962, p.322)
		22,5	11	5,5	Idem	Meischke (1962, p.322)
	1380?-1412	21,5	11	4,5	Oude kerk, St.-Joriskapel, muro de fundação	I.P.P.
		22	11	4,5	Idem	I.P.P.
		22	10	5,5	Idem, acima da fachada	Janse, H.
	1414-1418	21	10,5	4	Nw. Kerk, fundação da Silskapel, sacristia	<i>Opgravingen in A'dam</i> (1977, p.53)
		23	11,5	5	Idem	<i>Opgravingen in A'dam</i> (1977, p.53)
	1423-1433	22	10,5	5	St.-Lucienklooster, fundação, ala oeste	Meischke (1915, p.119)
	1422	22	10,5	4,5	St.-Lucienklooster, fundação, ala oeste	-
	1435 (>)	24	11	5	Nieuwe Kerk (igreja de Nieuwe), nave	Meischke (1962, p.330)
		24	12,5	5	Idem	Meischke (1962, p.330)
		20	9,5	4,5	Idem	Meischke (1962, p.330)
	1440-1460	22	10	5	Oude Kerk (igreja velha), fundações, entre colunas	I.P.P.
	1460-1462	21,5	10,5	5	Oude Kerk, St.-Sebast.kapel, fundação	Nieuwenhuis, R.C.
		23	11	5,5	Idem	Nieuwenhuis, R.C.
		19,5	9,5	4,5	Idem , fachada leste	Rooijen, A. v.
	Séc. XV	20,5	10	4	Nw. Kerk, z-transepto , Schutters-, H.grafkapel (fundos)	<i>Opgravingen in A'dam</i> (1977, p.53)
		21	10	5	Idem	<i>Opgravingen in A'dam</i> (1977, p.53)
	Séc. XV	19	9	4,5	Oude Kerk (igreja velha), Smidskapel (predominantemente vermelhos)	Nieuwenhuis, R.C.
		20	9,5	4,5	Idem	Nieuwenhuis, R.C.
	1495-1509	21	10,5	5	Oude Kerk (igreja velha), Hamburgerkapel, fachada e empena	Rooijen, A. v.
		22,5	11	5,5	Idem	Rooijen, A.v.
	1510-1512	21	10,5	4,6	Oude Kerk, nave, partes superiores a leste (vermelhos)	Rooijen, A. v.
		21,6	10,5	5	Idem	Rooijen, A.v.
	1525	23	10,5	5	Oude Kerk (igreja velha), fundações, escada da torre, portal	Janse, H. , Postma, P.
		23	10,5	5,5	Idem	Janse, H. , Postma, P.
	1544	21	10,5	5	Oudemannenhuis (edifício do asilo de homens idosos) de Begijnslot	Meischke, R.
		22	10,5	5	Idem	Meischke, R.
	1558-1560	19,5	10	4,5	Oude Kerk (igreja velha), coro, empenas (vermelho claro)	Rooijen, A. v.
		20,8	10	4,5	Idem	Rooijen, A.v.
	Séc. XVI	18	9	4,5	-	<i>Opgravingen in Amsterdam</i> (1977, p.49)
Delft	Séc. XIII	29,5	15	9	Oude Kerk (igreja velha), antigas fundações	Temminck Groll (1961, p. 80,82)
		29,5	15	10	Idem	Temminck Groll (1961, p. 80,82)
	Séc. XIII	29	14	8	Stadhuis, fundações da Oude Steen, vermelho amarelo	Groot (1984, p.9)
		30	15	8	Idem	Groot (1984, p.9)
	Séc. XIII	29	13	7	Stadhuistoren (Nieuwe Steen), vermelho amarelo	Groot (1984, p.6)
		29	14	7,5	Idem	Groot (1984, p.6)
	Séc. XIII?	27	13,5	7	Oude Kerk, antigo coro, secção de	Berends e Meischke (De

					escada em espiral	Stad Delft I, 33)
		29	14	7,5	Idem	Berends e Meischke (De Stad Delft I, 33)
		29,5	14,5	6,5	Idem, parede da fundação	Berends e Meischke (De Stad Delft I, 33)
		30	14,5	7	Idem	Berends e Meischke (De Stad Delft I, 33)
1300		30,5	13,5	7	Oude Kerk, muro de fundação, antigo corredor	Berends e Meischke (De Stad Delft I, 33)
		30,5	14	7	Idem	Berends e Meischke (De Stad Delft I, 33)
		30	14	7	Idem, antiga muralha, corredor	Berends e Meischke (De Stad Delft I, 33)
Séc. XIV		28	13,5	7	Oude Kerk (igreja velha), torre	Haslinghuis, Berends e Meischke
		30	14	7	Idem	Haslinghuis, Berends e Meischke
		27	-	-	Idem (topo)	Haslinghuis, Berends e Meischke
		28	-	-	Idem (topo)	Haslinghuis, Berends e Meischke
1370/75, 1425/35		24	12	5,5	Oude Kerk, corredor	Haslinghuis, E.J.
		25	12	5,5	Idem	Haslinghuis, E.J.
1383-1390		25	11	5,5	Nieuwe Kerk (igreja de Nieuwe), transepto	Kloot Meyburg (De Nw.Kerk te Delft, 78), Kuile,(Bull.KNOB, 1937, p.97)
		25	10	6	Idem	Kloot Meyburg (De Nw.Kerk te Delft, 78), Kuile,(Bull.KNOB, 1937, p.97)
1396-1412		23	11	5,5	Nieuwe Kerk, torre	Kuile, a.w.
		24	11	5,5	Idem	Kuile, a.w.
1414		21	10	4,5	Kapel St.-Agathaklooster, (capela do Mosteiro de Santa Agatha), nave	Janse (1961, p.109)
		21	10	5	Idem	Janse (1961, p.109)
1412-1430		20	10	5	Nieuwe Kerk (igreja velha), nave, corredor sul	Kuile, Kloot Meyburg
		22	10	5	Idem	Kuile, Kloot Meyburg
		20,5	10,5	4,5	Idem	Kuile, Kloot Meyburg
1425-1440		22	10,5	4,5	Oude Kerk, nave central	Berends e Meischke
Séc. XV		20,5	10	4,5	Marthakapel	Nusselder (Bull.KNOB, 1980, p.61,67)
		21	10,5	5	Idem	Nusselder (Bull.KNOB, 1980, p.61,67)
1430-1447		21	10	5	Nieuwe Kerk, torre, primeira parede	Kuile, a.w, p.98
		22	10	5	Idem	Kuile, a.w, p.98
1453/60-1465		20	9,5	4,5	Nieuwe Kerk, ambulatório da igreja	Kuile, a.w, p.98
1467-1471		20	10	5	Kapel, St.-Agathaklooster, coro	Janse (Nwbull.KNOB, 1961, p.109)
		21	10	5,5	Idem	Janse (Nwbull.KNOB, 1961, p.109)
1485		16,5	8	3,2	Nieuwe Kerk, 3w. corredor sul	Kloot Meyburg, (p.80)
		19,5	9,5	4,5	Idem	Kloot Meyburg, (p.80)
1512		17,5	8,5	3,8	Nieuwe Kerk (igreja de Nieuwe), abertura para novas fundações	Kloot Meyburg (p.63)
1520		17	7,5	4	Oude Kerk (igreja velha), pilares do corredor	Nwbull.KNOB, 1957, p.228
1540		20,5	9,5	4,8	Nieuwe Kerk, janela da fachada da nave	Kloot Meyburg, a.w.p.78
1545		20,5	10	4,8	Koornmarkt 64, fachada	Temminck Groll, <i>Delftse Studiën</i> , p.86.
1551		19,5	9,5	4,5	Marthakapel (capela de Santa Marta), cantilever sob o beiral.	Nusselder, (Bull.KNOB, 1980, p.70)
1565		20,7	9,8	3,3	Regulamentos	Hollestelle (De Steenbakkerij, p. 56)
		20,7	9,8	4,9	Idem	Hollestelle (De Steenbakkerij, p. 56)
Bergen Op Zoom	Séc. XIV	28,5	14	6,5	Grote Markt 5, (grande mercado, parede lateral esquerda), tijolo marrom	Kramer, W. (Het huis genaamd 'Onse Vrouwe'9)
		29	14	7	Idem	Kramer, W. (Het huis genaamd 'Onse Vrouwe'9)
		29	14	7	Idem	Weyts, J.L.C.
	Séc. XIV	29	14	6	Grote Markt 1-2, muro	Weyts, J.L.C.
	Séc. XIV	27	13,5	6,5	Barbacane Lievevrouwepoort	Weyts, J.L.C.
	Séc. XIV	24	12	6		
		25	12,5	6	Lievevrouwestraat 4 5, LV capela remanescente	Weyts, J.L.C.
	1385?	25	12	6	Markiezenhof, parede do porão	Meischke.(B.o.Z. <i>gebouwd em beschouwd</i> , p.10, 11)
		24	11	5,5	Idem, parede do porão	Meischke.(B.o.Z. <i>gebouwd em beschouwd</i> , p.10, 11)

		22	10,5	5,5	Idem, adega oeste	Meischke (B.o.Z. gebouwd em beschouwd, p.10, 11)
	1398?	28	13	6,6	Fortuinstr. porão, parede lateral	Weyts, J.L.C.
		26,5	13	7,5	Idem	Weyts, J.L.C.
	1398?	27	14	7	Grote Markt 1-2, porão n.1	Weyts, J.L.C.
	1392	20	10	5	Grote Markt 36 (De Borse), porões	Weyts (B.o.Z.geb. en besch, p.109)
	1400	25	12	6	Lievevrouwestraat 19, porão, Potterstraat 22, paredes em construção	Weyts, J.L.C.
		23	11	5,3	Idem	Weyts, J.L.C.
	Séc. XV?	22	11	5	Grote Markt 37 ou grande mercado, (St. Joris), porão	Weyts (B.o.Z.geb. en besch, p.112)
	1450	20	9,5	4,5	Potterstraat 22, telhado	Weyts, J.L.C.
	1485	19	9	4,5	Markiezenhof, salão, tijolo vermelho claro	Meischke (B.o.Z.geb. en besch., p. 8, 13)
		19,5	10	5	Idem	Meischke (B.o.Z.geb. en besch., 8, 13)
	1494	18	9	4,5	Potterstraat 22, acima das construções dos muros	Weyts, J.L.C.
	1497	18	8,5	4	Watermolen (moinho de água)	Weyts, J.L.C.
	1500	18	8,5	4	Lievevrouwestraat 45, fundos	Weyts, J.L.C.
	1500	18	-	4,5	Markiezenhof, área de cozimento e lavagem da casa	Meischke (B.o.Z.geb. en besch., p. 17)
	1504	18	8,5	4,5	Markiezenhof, área doméstica	Meischke (B.o.Z.geb. en besch., p. 19)
	1506	17,5	8,5	4,5	Markiezenhof, bairro residencial	Meischke (B.o.Z.geb. en besch., p. 25)
	Séc. XVI	17,5	8	4	Blauwehandstraat 35	Berends (1980)
		18	9	4,5	Idem	Berends (1980)
	1597	18,5	9,5	4,5	Rijkebuurtstraat 6, fundos	Weyts, J.L.C.
	1629	20	9,5	4,5	Lievevrouwestraat 45, Korenwaag	Weyts, J.L.C.
	1639	16,5	8	4	Steenbergsestraat 9, fachada	Weyts, J.L.C.
	1646	18	8,5	4	Zuidzijde Haven 129-131, fachada	Weyts, J.L.C.
		17	7,5	4	Idem, fundos da construção	Weyts, J.L.C.
S- Hertogenbosch	1200 (>)	28	12	7	Stadsmuren	Peeters, C. (De St. Jans Kathedraal te 's-H., p.142)
		29	14	8	Idem	Peeters, C. (De St. Jans Kathedraal te 's-H., p.142)
	1210	29	14	7	De Moriaan, porões	Peeters, C. (De St. Jans Kathedraal te 's-H., p.142), Temminck Groll (Bull.KNOB, 1957, p.204)
		30	15	8	Idem	Peeters, C. (De St. Jans Kathedraal te 's-H., p.142), Temminck Groll (Bull.KNOB, 1957, p.204)
	Séc. XIII	27	12	7	Huis Roodenburgh	Peeters, a.w.p.142
		28	13,5	7,5	Idem	Peeters, a.w.p.142
	1250-1260	28	14	7,5	St.-Jan, torre oeste	Mosmans, J. (Bull.NOB, 1919, p.60)
		29	14	7,5	Idem	Mosmans, J. (Bull.NOB, 1919, p.60)
		27	13,5	7,5	Idem	Peeters, a.w.p.142, 411
		29	15	8,5	Idem	Peeters, a.w.p.142, 411
		27	-	7	Idem, abóbada superior	Peeters, a.w.p.142, 411
	1280-1320	24	-	6	St.-Jan, Mariakapel	Peeters, a.w., p.142
		26	-	6,5	Idem	Peeters, a.w., p.142
	Séc. XIV	26	11,5	6	St.-Jan, escavação	Peeters, a.w.p.179
		27	12,5	6,5	Idem	Peeters, a.w.p.179
	Séc. XIV	26	12	6	De Moriaan, fachada	Peeters, a.w.p.142
		27	13	7	Idem	Peeters, a.w.p.142
	1380-1420	23,5	11,5	6,5	St.-Jan, ambulatório, capelas, fundações	Peeters, a.w.p.142
		24	11,5	6,5	Idem	Peeters, a.w.p.142
	1420-1425	27	-	6,5	St.-Jan, pilares de celebração	Peeters, a.w.p.142
		29	-	7	Idem	Peeters, a.w.p.142
	1440-1460	24	12,5	6	St.-Jan, fundação dos pilares de celebração, nave, transepto norte	Peeters, a.w.p.142
	1445-1460	23	-	5	Idem, nave	Peeters, a.w.p.142
		24	-	6	Idem	Peeters, a.w.p.142
	1445-1460	24	-	6	Idem, transepto norte	Peeters, a.w.p.142
		25	-	6	Idem	Peeters, a.w.p.142
	1465	24	11	5,5	Verwesstraat 5	Peeters, a.w.p.142
		24	12	6	Idem	Peeters, a.w.p.142
	1478-1498	22,5	-	5	St.-Jan, corredor da nave	Peeters, a.w.p.142
	1480-1496	22	-	4,5	Idem, Sacramentskapel (capela sacra)	Peeters, a.w.p.142
	Séc. XV	22	10	5	Hof v. Zevenbergen, Keizerstraat 12	Weve, W. F. Bull.KNOB, p.84, 93
		23	11	5,5	Idem	Weve, W. F. Bull.KNOB, p.84, 93
	1497-1505	22	-	4,5	St.-Jan, corredor da nave	Peeters, a.w.p.142
		22,5	-	5	Idem	Peeters, a.w.p.142

	1504-1505	23	-	5,5	St.-Jan, torre oeste, porão, infraestrutura	Peeters, a.w.p.142,411
		26	-	5,8	Idem	Peeters, a.w.p.142,411
		24	11,5	5,6	Idem, superestrutura	Peeters, a.w.p.142,411
		24,5	11,5	5,8	Idem	Peeters, a.w.p.142,411
	1505-1517	21	-	5	St.-Jan, lado oeste da nave	Peeters, a.w.p.142
		22	-	5	Idem	Peeters, a.w.p.142
		22	-	5	Idem , torre, na altura do telhado	Peeters, a.w.p.142
		24	-	5,5	Idem	Peeters, a.w.p.142
		24	-	6	Idem , torre, na altura do telhado	Peeters, a.w.p.142
		25	-	6,5	Idem	Peeters, a.w.p.142
	1525	22	-	5	St.-Jan, transepto norte, empena, transepto e traseira sul	Peeters, a.w.p.142
		23	-	5,3	Idem	Peeters, a.w.p.142
	Séc. XVI	24,5	11,5	5,5	St. -Jacobskerk (Igreja de St. James), escadas do coro	Berends (1975)
		24,5	12	6,5	Idem	Berends (1975)
	Séc. XVI	23	11	5	St.-Jacobskerk, faia norte	Berends (1975)
		23,5	11,5	5,5	Idem	Berends (1975)
	1617-1621	24	11	5	Kruithuis (casa de pólvora)	Drunen, A. v. (Bull KNOB, 1977, p. 207)
		25,5	12	5,5	Idem	Drunen, A. v. (Bull KNOB, 1977, p. 207)

Fonte: Adaptado e traduzido de BERENDS, G. Baksteen in Nederland in de Middeleeuwen. Restauratievademecum, v.2a, Baksteen 02, The Hague: SDU, pp. 9-18, 1989