

**O DESIGN DE SUPERFÍCIE NOS LADRILHOS HIDRÁULICOS: UM ESTUDO DO
PATRIMÔNIO INDUSTRIAL EM CAMPINA GRANDE - PARAÍBA.**

***SURFACE DESIGN IN HYDRAULIC TILE: A STUDY OF INDUSTRIAL HERITAGE
IN CAMPINA GRANDE - PARAÍBA.***

Arthur Thiago Thamay Medeiros¹

Alcilia Afonso de Albuquerque Melo²

Resumo

A presente pesquisa apresenta uma análise visual do ladrilho hidráulico produzido em Campina Grande, abrangendo os exemplares da fábrica Metro Materiais, a antiga “Fábrica de Mosaicos Resistência”, inaugurada em 1947. Popularmente conhecido como mosaicos, essa tipologia de revestimento foi um elemento construtivo importante na constituição histórica da arquitetura do município. A pesquisa investiga as linguagens visuais, padrões formais e demais aspectos iconográficos dos ladrilhos produzidos pela fábrica Metro, com o objetivo de analisar, registrar e compreender as gravuras de maneira técnico-construtiva. Justifica-se a pesquisa, conforme o seu valor científico e acadêmico, devido à escassez de literatura sobre o tema de análises visuais a respeito desses artefatos, resultando na preservação da memória visual – especificamente sobre o objeto de estudo. Assim, a contribuição dos resultados, e os conceitos apresentados sobre as técnicas de composição dos ladrilhos hidráulicos, abrem caminhos para conhecimentos que podem ser aplicados em demais projetos de design de superfície.

Palavras-chave: patrimônio industrial; design de superfície; ladrilho hidráulico; fábrica Metro.

Abstract

The present research presents a visual analysis of the hydraulic tile produced in Campina Grande, covering the specimens of the Metro Materiais factory, the old "Fábrica de Mosaicos Resistência", inaugurated in 1947. Popularly known as mosaics, this type of cladding was an important constructive element in the historic constitution of the city. The research investigates the visual languages, formal patterns and other iconographic aspects of the tiles produced by the Metro Factory, with the purpose of analyzing, recording and understanding the engravings in a technical-constructive way. The research is justified according to its scientific and academic value, due to the scarcity of literature on the subject of visual analysis regarding these artifacts, resulting in the preservation of visual memory - specifically on the object of study. Thus, the contribution of the results, and the concepts presented on the techniques of composition of the hydraulic tiles, open paths to perceptions that may be applied in other surface design projects.

Keywords: industrial heritage; surface design; hydraulic tile; Metro factory.

¹ Doutorando em Design & Tecnologia, PGDesign – UFRGS, thiagothamay@hotmail.com

² Doutora em Projetos Arquitetônicos, Departamento de Arquitetura e Urbanismo - UFCG, kakiafonso@hotmail.com

1. Introdução

Os ladrilhos hidráulicos, conhecidos popularmente como mosaicos, construíram memórias ao decorrer da história da civilização moderna. Em compasso com a cultura local, este tipo de revestimento, enquanto ornamento constitutivo, vêm estampando em seus grafismos padrões oriundos de um passado inteiramente presente através dos signos e seus referentes.

Os ladrilhos hidráulicos (originados dos mosaicos bizantinos) foram amplamente utilizados desde o século XIX na Europa, África do Norte e América Latina. De base artesanal, com produção manufaturada, os ladrilhos possuem métodos peculiares de produção, passados de geração a geração, com o intuito de preservar características técnicas na fabricação.

Campina Grande está localizada na região agreste do Estado da Paraíba, que outrora foi empório comercial do algodão, e na contemporaneidade, abarca o título de cidade universitária, exercendo, assim, uma influência geoeconômica em limites que transpõem fronteiras estaduais. Após o declínio do comércio algodoeiro na cidade, foi a vez de outros setores industriais crescerem. A produção do ladrilho hidráulico chegou à Campina Grande através do empresário José Guedes de Andrade que, em 1947, fundou a primeira indústria na cidade: a Fábrica de Mosaicos Resistência.

Em 1995, Januário Ferreira, neto de José Guedes de Andrade, mantendo a tradição familiar na produção do ladrilho hidráulico, retomou as atividades fabris no mesmo endereço da fundação da Fábrica de Mosaicos Resistência, agora com o nome fantasia Metro Materiais.

A Fábrica Metro, única licenciada no Estado para a produção dos ladrilhos hidráulicos, mantém-se como patrimônio industrial da cidade, sendo detentora de mais de 230 matrizes de desenho. Conforme as fábricas de ladrilho encerravam suas atividades, vendiam seu maquinário e ferramentas de produção para as demais, reforçando a importância do legado tangível que a Metro detém. Trata-se, também, de um patrimônio visual acerca dos desenhos destes ladrilhos, que remontam a própria história de Campina Grande.

Assim sendo, a presente pesquisa tem como objetivo analisar os ladrilhos hidráulicos produzidos pela Fábrica Metro Materiais com o intuito de registrar e investigar os padrões formais e demais aspectos iconográficos, buscando uma compreensão da estrutura visual presentes neste tipo de produto.

Como justificativa para a elaboração desse trabalho, observa-se a necessidade de um estudo para classificar e inventariar os padrões dos ladrilhos hidráulicos da Fábrica Metro, possibilitando o registro para a contemporaneidade e fomentação na promoção de mais pesquisas referentes ao design de superfície deste revestimento.

Apesar de o ladrilho hidráulico ter retornado ao mercado, a literatura sobre o tema é escassa e a metodologia artesanal de produção segue procedimentos empíricos. Assim, a contribuição dos resultados da pesquisa representa o testemunho de atividades de valor histórico, a qual justifica a inventariação patrimonial de uma fábrica com extensa produtividade.

2. Metodologia da Pesquisa

Quanto à metodologia da pesquisa, classifica-se através de sua estrutura e seus objetivos como uma pesquisa exploratória, pois, segundo Gil (2008, p. 41), busca proporcionar maior familiaridade com o objeto e torná-lo mais explícito. Partindo da perspectiva do autor, o estudo de caso da presente pesquisa consistirá na análise profunda e exaustiva do objeto, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento.

Seguindo todas as orientações citadas, na primeira etapa, o foco de análise se detém no uso e apropriações atribuídas ao ladrilho hidráulico em Campina Grande, observando este elemento construtivo.

Na segunda etapa, com o intuito de registrar os modelos de ladrilhos existentes na Fábrica Metro, o material coletado foi inventariado em fichas, cujo modelo foi elaborado pelo GRUPAL - Grupo de Pesquisa Arquitetura e Lugar, cadastrado no Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq e na UFCG - Universidade Federal de Campina Grande, e vinculado ao curso de Arquitetura e urbanismo, com a finalidade de pesquisar o patrimônio arquitetônico moderno de Campina Grande.

Decidiu-se, então, pelo cruzamento de diferentes fontes que possibilitasse a pesquisa histórica do percurso do ladrilho hidráulico na cidade, através da coleta de evidências. Assim, a busca de dados realizada em áreas de conhecimento da história, arquitetura e design, de forma interdisciplinar, e propiciadora da contribuição de pontos de vista que corroboram na construção de elementos que fizeram parte da trajetória industrial de Campina Grande.

3. Design de Superfície

O design de superfície interliga o tema de “patrimônio industrial” com o objeto de estudo. Etimologicamente, superfície (latim superficies, -ei), termo que se refere à parte externa dos corpos, aquilo que está por cima, ou seja, o que permanece no envoltório (CUNHA, 2007, p 774). Se o significado de superfície está diretamente ligado ao invólucro, por sua vez, o design de superfície é um segmento do design que se destina a estudar e projetar as propriedades visíveis do objeto.

O termo originado por Rubim (2010, p. 21) traduzido do Surface Design, foi introduzido no Brasil na década de 1980 após o seu retorno dos EUA. A autora afirmou que o design de superfície pode ser representado por diversas maneiras e em produtos distintos e ratifica dizendo que, além de poder ser aplicada em várias áreas do design, também se refere a design de revestimentos e, para sua concepção, é necessária a utilização de técnicas específicas.

Rüthschilling (2008, p. 7) enxerga o Surface Design como um tema relativamente novo no Brasil e pouco tratado em nível de graduação e pós-graduação. Seu pensamento decorre do fato ocorrido em 2005, onde o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) passou a integrar o design de superfície como uma especialidade, trazendo mais visibilidade e respaldo para discussões nesse âmbito.

Estudiosos sobre o tema, como Freitas (2012, p. 15), reconhecem que dentre muitas discussões, há uma vertente que afirma que o design de superfície é um desdobramento do design têxtil ou uma ferramenta de expressão do design gráfico. Porém, ela admite que nenhuma destas afirmações são corretas em sua completude, apesar das semelhanças entre as áreas. Assim, as superfícies devem ser vistas como uma ferramenta de comunicação, analisando-as através da carga de informações contidas nos padrões impressos.

Acerca de como este segmento do design deve ser estudado em nível científico e acadêmico, Schwartz e Neves (2009, p. 110) descreveram a estruturação da abordagem representacional, envolvendo a geometria e a representação gráfica. Na presente pesquisa, esta abordagem representacional ocorre na medida em que as análises visuais são realizadas, buscando a compreensão da representação gráfica dos motivos impressos nos ladrilhos hidráulicos, bem como, a construção de suas formas.

Na presente pesquisa, a abordagem representacional ocorre na medida em que as

análises visuais são realizadas, buscando a compreensão da representação gráfica dos motivos impressos nos ladrilhos hidráulicos, bem como a construção de suas formas. A abordagem constitucional é tratada na medida em que foi sendo realizado o mapeamento do processo produtivo do ladrilho hidráulico na Fábrica Metro.

Desta forma, o Design de Superfície sendo uma especialidade do Design, aborda o tratamento das superfícies e relaciona-se significativamente com as questões culturais e, por sua vez, com as relações de linguagem e significados. Mas não apenas como suporte, como a palavra superfície pode nos induzir, mas como atuante na transmissão dos significados (HEYDRICH et al., 2014, p. 126).

Portanto, Ruthschilling (2008, p 61-62) complementa a informação sobre a sintaxe do design de superfície como elemento de identificação das funções dos elementos visuais formais, podendo ser manifestado de maneira clara ou até inexistente. Ainda tratando sobre o desenho, Wong (2010, p. 13) conceitua os princípios de radiação, gradação, similaridade, contraste, repetição e concentração como elementos fundamentais na composição das formas.

Diante das abordagens citadas, fica claro que existem diversas maneiras de definir a forma. Para o presente trabalho (abordar a imagem de acordo com os seus aspectos formais e simbólicos) é primordial considerar as questões relacionadas aos significados, ou seja, o universo das interpretações por parte do observador.

Para finalizar, ressalta-se que a análise visual do design de superfície dos ladrilhos hidráulicos, por meio das figuras e motivos e as atribuições de sentidos ou tema da mensagem visual pode variar de acordo com o grau de interpretação subjetiva.

3.1. Patrimônio Industrial

O conceito de patrimônio industrial, parte do resgate dos vestígios técnicos industriais e os equipamentos técnicos, englobando também os edifícios, os produtos e o próprio arranjo industrial – que são considerados objetos de estudos da arqueologia industrial – cujo movimento de defesa do legado industrial surgiu na Inglaterra, nos anos de 1950, em decorrência da destruição de muitas fábricas no período da segunda guerra mundial (AFONSO, CARVALHO, 2015, p. 3).

Assim, sobre a definição do tema a carta de Nizhny Tagil direciona os pesquisadores no sentido do dever de resgatar e investigar os vestígios técnico-industriais, os equipamentos, os produtos, os registros da própria instituição e demais documentos coletados em fontes primárias e secundárias (TICCIH, 2003).

A riqueza do patrimônio industrial está em sua diversidade formal, de uso e de escala. Não engloba somente como patrimônio cultural, o patrimônio material tangível, como as edificações, os maquinários e os documentos, mas também, o patrimônio intangível (DEZEN-KEMPTER, 2007, p. 2).

Portanto, conservar em consonância com o ato de preservar a significação cultural de um bem abre uma discussão no âmbito do design de superfície como ferramenta de preservação, percebendo valores entre matéria e técnica, “tentando compreender melhor o papel que as superfícies representam em nossas vidas” (FLUSSER, 2013, p. 102).

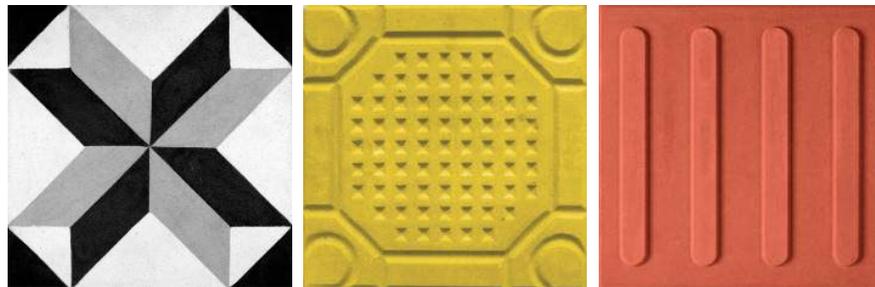
3.2. Ladrilho Hidráulico

Para conceituar o ladrilho hidráulico é importante estudar primeiramente aspectos que definem o produto para, em seguida, compreender os aspectos históricos deste revestimento.

A NBR 9457 (ABNT, 1986) define ladrilho hidráulico como placa de concreto de alta resistência ao desgaste para acabamento de paredes e pisos internos e externos, contendo uma superfície com textura ou lisa, colorida ou não, de formato quadrado, retangular ou outra forma geométrica definida.

Atualmente, existem três tipos de ladrilhos disponíveis no mercado: Ladrilho Hidráulico Interno – Utilizado em pisos, paredes ou até mobiliário; Ladrilho Hidráulico Externo – Utilizado em ambientes externos como calçadas, dentre outros; e Ladrilho Hidráulico Tátil - Utilizado nos ambientes externos para garantir acessibilidade aos deficientes visuais. Apresentam superfícies específicas e padronizadas e são encontrados de duas formas: alerta e direcionais (Figura 1).

Figura 1: Da esquerda para a direita: LH interno, externo e tátil.



Fonte: Medeiros, Sampaio e Afonso (2016, p. 12)

Após elucidar acerca de todo o conjunto de revestimentos hidráulicos existentes no mercado, para situar o objeto da pesquisa em consonância com o tema patrimônio industrial, que foi explorado na sessão anterior, é importante investigá-lo por meio de um estudo direcionado no reconhecimento do produto ladrilho hidráulico.

Prosseguindo, ainda sobre o objeto de estudo e aprofundando-se mais sobre os aspectos históricos do ladrilho hidráulico, Macedo (2013, p. 17) comenta que a história do LH no Brasil é relativamente nova, datando do final do século XIX. Porém, seus padrões decorativos remontam as formas utilizadas pelas civilizações egípcias e mesopotâmicas, baseados na geometria, “a partir do traçado de um círculo e da linha reta, sendo que o primeiro instrumento de medição conhecido constava de uma corda marcada por doze nós equidistantes e de um suporte fixo de madeira, antecessor ao compasso”.

Assim, Macedo (2013, p. 21) descreve que a trajetória dos padrões geométricos até a incorporação nos ladrilhos hidráulicos atravessou os séculos e acredita-se que foi com referências artísticas nos mosaicos bizantinos e azulejos portugueses que, possivelmente, inspirou o processo de criação e de fabricação dos ladrilhos hidráulicos.

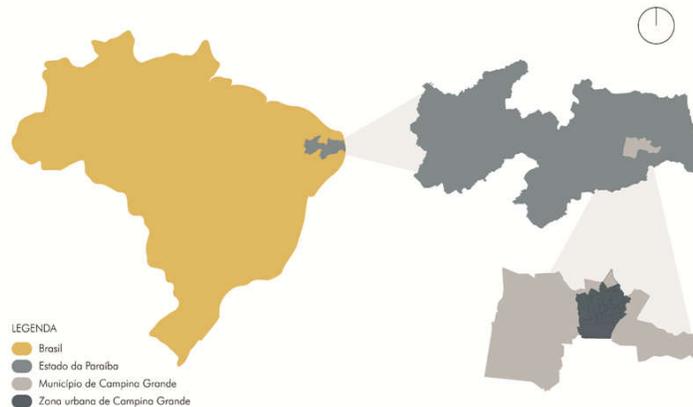
Corroborando com Macedo (2013), o autor Marques (2012, p. 17-18) afirma que o processo de produção dos ladrilhos hidráulicos data do século XIX, sendo que não existem referências claras da sua origem, supostamente árabe. O modo artesanal de fabricação, carregado de técnicas repassadas por gerações de famílias que trabalham com esse tipo de manufatura, empresta ao ladrilho hidráulico um caráter intimista, visto que seu processo de

fabricação detém um passo-a-passo que foi se perdendo ao longo das gerações posteriores.

4. O Lugar – Campina Grande – Paraíba.

Localizada no Agreste do Planalto da Borborema da Paraíba, Campina Grande é considerada a segunda cidade mais populosa da Paraíba, e sua região metropolitana é formada por dezenove municípios. De acordo com estimativas do IBGE (2016, on-line), sua população é de 410 332 habitantes. A cidade exerce uma influência geoeconômica em limites que transpõem fronteiras estaduais, tornando-se uma das cidades interioranas mais importantes de toda Região Nordeste (Figura 2).

Figura 2: Mapa de localização de Campina Grande. PB.



Fonte: Medeiros (2018, p. 37).

Campina Grande, que inicialmente era uma aldeia dos índios Cariris (cujo nome batizou uma das principais e mais antigas ruas do município), foi palco de grandes acontecimentos históricos, como a revolta do “Quebra-quilos”. Em 1790, transformou-se em vila, nomeada a partir daí de Vila Nova da Rainha e somente em 11 de outubro de 1864, foi elevada à categoria de cidade (IBGE, 2016, on-line).

4.1. A Origem da Fábrica Metro Materiais

Os primórdios da Fábrica Metro iniciaram-se em 1947, com o nome fantasia de Fábrica de Mosaicos Resistência, sendo a pioneira do segmento na cidade. O Proprietário e fundador, Antônio Guedes de Andrade, que sempre manteve um espírito empreendedor, nasceu no dia 27 de setembro de 1906, em Brejo do Cruz, interior da Paraíba (DINOÁ, 1993, p. 128).

Com o encerramento das atividades da Fábrica de Mosaicos Resistência em 1989, Campina Grande permaneceu cinco anos sem indústrias do segmento. Com isso, visando à reinserção dos ladrilhos nos projetos de arquitetos e designers em todo o Brasil, Januário Ferreira de Sousa Neto (neto de Antônio Guedes de Andrade) herdou todo o legado do avô, que após cinco anos de inatividade, retomou a tradição familiar em 1995.

Na medida em que as fábricas de mosaicos que existiam na cidade iam encerrando suas atividades, acabavam repassando e revendendo seu maquinário, ferramentas e matrizes para as fábricas que ainda se mantinham no mercado. Como a Metro tem sido a única do

Estado no segmento, ela detém grande parte das matrizes e máquinas das demais.

Tudo isto se tornou um ponto de partida para o desenvolvimento de um inventário visual formado pelos registros dos padrões de matrizes dos ladrilhos coletados na fábrica, algumas já em estado de deterioração. Por ser uma indústria rústica de pequeno porte, não existe um catálogo disponível com todos os exemplares existentes na fábrica.

4.2. Mapeamento do Processo Produtivo da Fábrica Metro Materiais

A produção do ladrilho hidráulico está diretamente ligada ao cimento Portland. A NBR 9457 (ABNT, 1986), exige a utilização do cimento branco ou Portland CP 320 ou superior na fabricação dos ladrilhos.

Além dos tipos de cimento, as peças possuem em sua composição agregados com granulometria das peneiras nº 40 a 80. Também é utilizado a areia de pedra seca (chamado também “pó de pedra”). Na massa pigmentada são adicionados pigmentos inorgânicos. A água, que atua no final do processo de fabricação, é um importante mecanismo de hidratação do cimento Portland.

Prosseguindo para as etapas do processo de fabricação da empresa Metro, além do registro fotográfico (Figura 3), foram realizadas diversas visitas objetivando conhecer a técnica tradicional utilizada na produção e, a partir disso, realizar o mapeamento necessário para o desenvolvimento das análises.

Figura 3: Etapas do processo de fabricação do LH



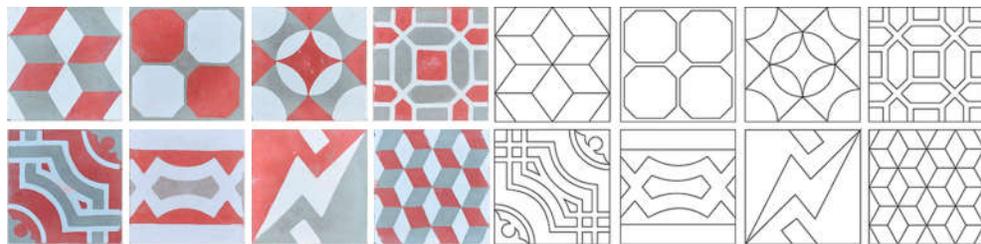
Fonte: Medeiros (2018, p. 407).

Assim, as etapas do processo são: **1ª etapa** - Escolha da forma e molde de ferro de acordo com o tipo de revestimento desejado; **2ª etapa** - Utilização de fôrma (matriz) com molde (esquadro de ferro) para despejo da massa pigmentada; **3ª etapa** - Retirada do molde e a camada de tinta recebe uma porção de cimento seco que elimina o excesso de água; **4ª etapa** - Colocação da camada de argamassa; **5ª etapa** - Prensagem do conjunto; **6ª etapa** - Desenforma da peça; **7ª etapa** - Repouso do material por 12 horas; **8ª etapa** - Imersão dos ladrilhos por cerca de oito horas após o repouso; **9ª etapa** - Secagem das peças de forma natural, por cerca de vinte dias após o tempo de imersão; **10ª etapa** – Acondicionamento.

4.3. Registro dos Modelos Existentes na Produção da Empresa Metro Materiais.

No contexto da pesquisa, o ato de registrar refere-se ao significado da ação de inventariar e tornar público com o intuito de preservar. Em virtude de esclarecer sobre o objetivo de inventariar, esta sessão contém uma amostra dos modelos existentes na fábrica. Em visitas realizadas na fábrica, contabilizou-se mais de 230 modelos de matrizes, algumas em condições favoráveis para fabricação, outras já em estado mais deteriorado em decorrência do uso e do tempo. Então, fez-se: 1- coleta de todas as fôrmas de fabricação; 2- foram fabricadas todas as peças de ladrilho exclusivamente para a pesquisa; 3- fotografia das fôrmas e das peças fabricadas; 4- digitalização e vetorização dos modelos coletados (Figura 4).

Figura 4: Ladrilhos hidráulicos coletados na Fábrica Metro e, respectivamente os mesmos vetorizados.



Fonte: Medeiros (2018, p. 82)

Assim, digitalizar todos os modelos requer prática e habilidades técnicas, o que trouxe uma carga de conhecimento acerca da composição dos desenhos e a maneira como eles foram construídos, contribuindo para a realização da etapa de análises.

5. Análises

A fim de classificar os ladrilhos hidráulicos segundo o design de superfície em consonância com áreas de conhecimento ligadas aos campos das artes plásticas, auxiliando na decodificação da formulação visual dos módulos nas referidas leituras, foi realizada uma classificação para analisar o objeto de estudo.

Segundo Grace Jeffers³ (1988, apud RUTHSCHILING, 2016, on-line), existe diferentes abordagens na tentativa de classificar os padrões: por categorias (desenhos geométricos, botânicos e não convencionais); por período histórico (barroco francês, Art Nouveau, etc); por aplicação (para decoração de interiores comercial, residencial), entre outras possíveis.

Mesmo diante de uma variedade de abordagens, a autora mencionou a dificuldade de precisão destas classificações adotadas, independentemente do objetivo da pesquisa ou área de aplicação. Classificar por período histórico pode resultar em imprecisão, pois os movimentos estéticos não são lineares, em muitos casos, são axiomáticos, cheios de referências cruzadas, com duas ou mais fontes de inspiração interagindo na geração de um novo estilo (RUTHSCHILING, 2016, on-line).

Para classificar os padrões de uma determinada superfície, Jeffers (1988, apud

3 A classificação determinada por Grace Jeffers, historiadora de design do curso de pós-graduação do Fashion Institute of Technology (NYC) em sua pesquisa: "Nomenclatura: uma apropriada taxonomia para padrões em 2 Dimensões".

RUTHSCHILING, 2016, on-line) propõe, dentre algumas categorias, a classificação por motivos puros, que se refere às padronagens criadas por um meio gráfico, e sua característica maior é a distribuição de elementos decorativos sobre um fundo.

Partindo da categoria proposta por Eco (2005, p 40-43) que o objeto de estudo é considerado uma obra aberta, visto que, os desenhos compostos por diversos ornamentos dos ladrilhos hidráulicos não comportam apenas uma interpretação; o repertório e o contexto local no qual ele é inserido contribuem para essa pluralidade de compreensões.

Apoiado na categoria de motivos puros para classificar os ladrilhos hidráulicos e considerando-os como uma obra aberta, o conceito “aberto” descrito por Eco (2005), onde a obra pode receber diversas interpretações, subdivide-se em figurativos e abstratos. Segundo o autor, a categoria figurativa tem a função de representar figuras e/ou objetos, ou até mesmo lugares da nossa realidade objetiva, enquanto as abstratas, que não tem a preocupação em expressar ou representar realisticamente.

Para especificar e explorar as categorias figurativas e abstratas em sua amplitude decorrente da multiplicidade de modelos de ladrilhos hidráulicos, investigou-se as subcategorias estabelecidas na relação de classificação dos tipos de imagem em estamparia de superfícies:

Em geral, o nome de cada categoria fala por si mesmo: o floral apresenta flores e/ou outros tipos de plantas; o geométrico se refere a imagens não orgânicas ou abstratas (estilizadas sem explicitar a fonte do material original); os estilos étnicos podem ser ligados a locais específicos ou a um grupo antropológico; e os figurativos podem ser descritos como imagens que fazem referência a ícones populares de uma determinada época ou estação, ou imagens que são únicas e que de certa forma desafiam nossas percepções (BRIGGS-GOODE, 2014, p 16, grifo nosso).

Em contraposição às categorias da autora e a partir da observação dos ladrilhos hidráulicos coletados, a maioria das peças podem conter motivos étnicos referentes às civilizações de diversas culturas. Um ladrilho com motivos florais pode ter referência nos ornamentos indianos ou gregos, assim como os figurativos podem conter figuras geométricas em sua construção.

Por isso, Ruthschilling (2016, *on-line*) corrobora que não é possível haver uma definição do design de superfície de estilo étnico e motivos chineses, com a precisão do período da história e dinastia chinesa, pois a influência desse país sobre outros povos é grande e cíclica, podendo-se encontrar muitos ornamentos de tal origem na decoração islâmica.

Assim, mais uma vez se encontra imprecisão na definição das categorias, pois, no desenvolvimento dos desenhos dos ladrilhos hidráulicos, há, de certa maneira, uma hibridização em suas composições. Segundo Cunha (2007, p. 409) híbrido é considerado algo “que tem elementos diferentes em sua composição”.

Para finalizar a classificação, tomando como referência os ladrilhos hidráulicos coletados na Fábrica Metro Materiais e a variedade de motivos ornamentais existentes, baseada na categorização de Briggs-Goode (2014), Jeffers (1988) e Eco (2005), foi desenvolvida uma reordenação e classificação, resultando em três subcategorias, como mostra o exemplo da figura abaixo (Figura 5).

Figura 5: Classificação dos ladrilhos hidráulicos.



Fonte: Medeiros (2018, p. 86).

Primeiro, a categoria dos **figurativos naturais** (com elementos que visualmente remetem à natureza, advindos da fauna e flora); a segunda categoria são os **abstratos** que são subdivididos em **geométricos** (a partir de uma precisa composição de formas geométricas) e **orgânicos** (criados livremente a partir de unidades específicas).

5.1. Metodologia Adotada para Análise

Para cada ladrilho analisado de cada categoria, foi realizada a decomposição das formas para uma análise detalhada. Assim, Fontoura (1982, p. 9) define por decomposição a separação dos elementos ou partes componentes da forma.

Nas etapas da leitura visual dos ladrilhos analisados, examinou-se o objeto de estudo e segregou-os em partes para decompor todas as unidades segregadas e mais unidades até obter-se um nível satisfatório.

A leitura detalhada em função das técnicas visuais de Dondis (1997, p. 131) aplicáveis aos ladrilhos (equilíbrio – instabilidade; simetria – assimetria; regularidade – irregularidade; simplicidade – complexidade; previsibilidade – espontaneidade; estabilidade – variação; sequencialidade – acaso; repetição – episodicidade); articulam intelectualmente as análises com textos descritivos.

Para elucidar alguns termos frequentemente utilizados na pesquisa, fez-se importante listá-los, segundo os conceitos de Ruthschilling (2007, p 64-69): 1- módulo: medida pequena ou a unidade da padronagem. Na pesquisa, um módulo corresponde a um ladrilho hidráulico; 2- supermódulo ou multimódulo: sistema, conjunto ou combinação de quatro, oito ou dezesseis módulos que geram outras possibilidades combinatórias; 3- repetição: o mesmo que *repeat* em inglês ou *rapport* em francês, no contexto da pesquisa, refere-se à ação de repetir quatro vezes o mesmo módulo para analisar sua combinação.

Foram utilizados também os estudos de investigação dos sinais e símbolos de Frutiger (2007), os registros visuais dos ornamentos culturais milenares de Jones (2010) e a decodificação dos símbolos através do dicionário de símbolos de Chevalier (2008).

Segundo Wong (2010, p. 141), a moldura de referência é o suporte onde o desenho se inicia com uma área que é limitada por quatro margens dispostas ortogonalmente entre si. Nela, os volumes formais são analisados por meio de visualização com linhas para facilitar sua compreensão.

As próprias falhas na impressão e o ruído físico nas peças são características indiciais do objeto de estudo. Trata-se de formas dispostas em ordem visual com técnica de *rapport*, comum em projetos de design de superfície.

Assim, a intenção é estudar a forma isenta de significantes plásticos cromáticos, pois os ladrilhos foram fabricados com o mesmo padrão de cores, para baratear o custo de

produção e, intencionalmente, pôr em questão apenas a forma e o significado dos ornamentos.

Também foram analisados exclusivamente os ladrilhos hidráulicos de categoria “interno”, devido a maior quantidade de elementos gravados em sua superfície. Os ladrilhos “externos” utilizados em calçadas possuem menos ornamentos, ou seja, uma carga de significados menor.

Por fim, prosseguindo, foram selecionados cinco ladrilhos de cada categoria (figurativos naturais, abstratos geométricos e abstratos orgânicos). A escolha foi realizada em reunião com o GRUPAL (Grupo de pesquisa Arquitetura e Lugar) utilizando como critério de seleção a variedade de ornamentos das gravuras e a diversidade de elementos visuais para análise.

5.2. Instrumento de Análise: as Fichas do Inventário

As fichas de análise da pesquisa, desenvolvidas especificamente para o inventário visual dos exemplares da empresa Metro, utiliza-se de algumas informações classificatórias. A primeira parte da ficha contém os dados da empresa e as categorias na qual os ladrilhos estão enquadrados, bem como sua tipologia e dimensões.

Figura 6: Primeira parte da ficha de inventário dos LH.

INVENTÁRIO DOS LADRILHOS HIDRÁULICOS		
FÁBRICA: METRO MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO		FICHA Nº:
ENDEREÇO: RUA RODRIGUES ALVES, 141, PRATA, CAMPINA GRANDE - PB.		
DADOS DA PEÇA:		
CATEGORIAS:	SUBCATEGORIAS:	
<input type="checkbox"/> FIGURATIVO <input type="checkbox"/> ABSTRATO	<input type="checkbox"/> NATURAIS <input type="checkbox"/> GEOMÉTRICOS <input type="checkbox"/> ORGÂNICOS	
TIPO:	DIMENSÕES (CM):	
<input type="checkbox"/> INTERNO <input type="checkbox"/> EXTERNO <input type="checkbox"/> TÁTIL	<input type="checkbox"/> 10X10 <input type="checkbox"/> 20X20 <input type="checkbox"/> 25X25	
IMAGENS		
FOTO DO MOLDE:	FOTO DA PEÇA:	IMAGEM DIGITALIZADA:
SUBDIVISÕES DO MÓDULO		
DESCRÇÃO FORMAL		

Fonte: Medeiros (2018, p. 89).

A segunda parte da ficha contém a foto da matriz de fabricação, o referente ladrilho e uma imagem vetorizada do exemplar. Abaixo, a imagem vetorizada é fragmentada para a visualização das partes isoladas que compõem as gravuras do módulo.

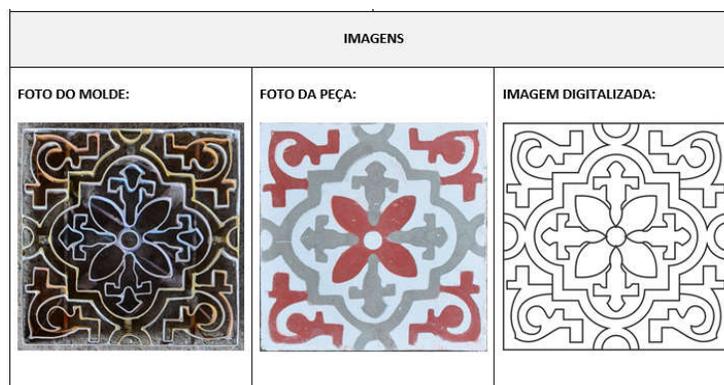
A terceira e última parte da ficha apresenta a análise detalhada de cada subdivisão do módulo. Esta ficha foi utilizada na análise dos quinze exemplares de ladrilhos do corpus analítico definido previamente. Para exemplificar o modelo de análise, será apresentada uma

análise de cada subcategoria: figurativos naturais, abstratos geométricos e abstratos orgânicos.

5.2.1. Figurativos Naturais

Praticamente, todas as civilizações utilizaram-se de elementos da sua flora para ornamentar as superfícies, mas foi na Índia que as gravuras de flores e folhas foram amplamente utilizadas, quase que em sua totalidade, nas vestimentas, tapetes e adornos dos edifícios (JONES, 2010, p 241-261).

Figura 7: Imagem do ladrilho em análise.



Fonte: Medeiros (2018, p. 91).

Partindo para a análise dos ladrilhos hidráulicos com motivos da natureza, identificou-se que o princípio que rege a construção formal deste ladrilho hidráulico é simetria axial pelos eixos horizontal e vertical.

Figura 8: Decomposição dos grafismos do LH.

MOLDURA DE REFERÊNCIA	ORNAMENTO 01	ORNAMENTO 02	ORNAMENTO 03	ORNAMENTO 03

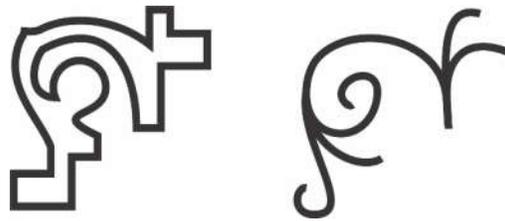
Fonte: Medeiros (2018, p. 92).

Dividindo-o em quatro partes, fica evidente o equilíbrio simétrico e a configuração que dá origem a formulação visual idêntica, tornando um conjunto perfeito.

a) Ornamento 01

Partindo do princípio no qual a decoração de superfície, todas as linhas devem fluir de uma base principal e ter origem em uma ramificação, o “ornamento 01” segue a partir de uma raiz e se subdivide em outras partes (JONES, 2010, p. 111).

Figura 9: Ornamento do ladrilho comparado com os princípios fundamental de decoração de superfície.



Fonte: Medeiros (2018, p. 92).

O mesmo princípio também é encontrado em ornamentos renascentistas em convenção com as artes de civilizações anteriores. Elas exemplificam o uso de estrutura de concentração, havendo nas unidades de forma orgânica um grau de similaridade.

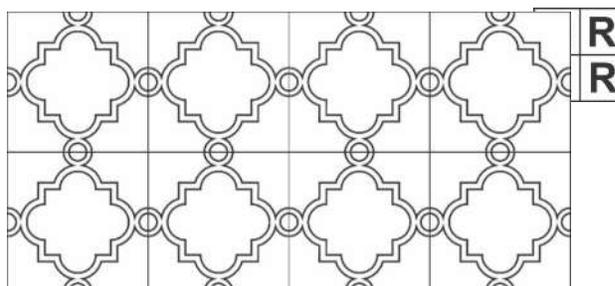
Todas as junções de linha curva com linha curva, ou de linha curva com reta, devem ser tangenciais. Essa é uma regra encontrada em toda parte da natureza, e a pratica oriental está de acordo com ela. Podemos ver que essas leis de distribuição uniforme, radiação de uma haste principal, continuidade da linha e curvatura tangencial sempre estão presentes nas folhas naturais (JONES, 2010, p. 193).

No módulo, a forma se repete quatro vezes, onde a duplicação ocorre em equilíbrio por simetria axial, primeiramente na horizontal e, posteriormente, na vertical, seguindo o conceito de ordem visual em harmonia.

b) Ornamento 02

Trata-se de um elemento de ligação que em composição de multimódulo gera o complemento de outra forma (Figura10). Analisando a construção do desenho, a simetria axial é vista nos eixos horizontal, vertical e diagonal, deixando evidente o equilíbrio visual e harmonia que esse ornamento traz na composição do módulo.

Figura 10: Ornamento com elos.

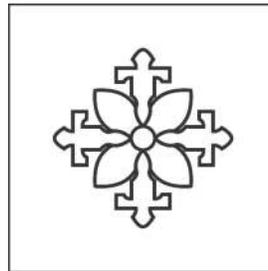


Fonte: Medeiros (2018, p. 93).

c) Ornamento 03 e 04

Analisando os ornamentos individualmente; no primeiro, temos uma forma repetida quatro vezes em torno do mesmo centro que se assemelha à cruz grega do catolicismo ortodoxo em forma de espada com simetria axial diagonal; no segundo temos uma figura com forma semelhante a de uma flor de quatro pétalas, seguindo o mesmo princípio de repetição em torno do ponto central, porém, com simetria axial horizontal e vertical (Figura11).

Figura 11: Conjunto de ornamentos.



Fonte: Medeiros (2018, p. 94).

Em conjunto, os ornamentos possuem diversos significados. Visualmente, sua forma remete à cruz cóptica dos egípcios convertidos, onde os pregos simbolizam o martírio do crucificado (FRUTIGER, 2007, p. 243).

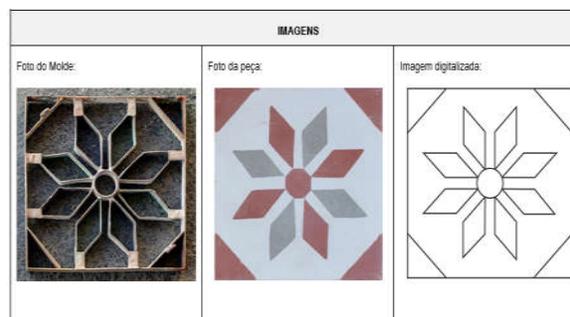
Ornamentos semelhantes também são encontrados nos azulejos holandeses do convento de Santo Antônio do Recife, chamado de “aranhiço” – ou aranha pequena – bastante comum nas superfícies azulejares vindas da Europa (SIMÕES, 1959, p. 47).

5.2.2. Abstratos Geométricos

Partindo da proposição em que “todo ornamento deve basear-se em uma construção geométrica”, faz-se necessário entender que figuras geométricas, geralmente contêm um símbolo codificado (JONES, 2010, p. 24).

Em cada módulo há uma série de elementos estruturais aleatórios e de ligação. É importante, primeiramente, identificar sua origem para então apontar sua função e a relação das partes com o módulo como um todo.

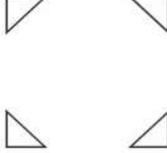
Figura 12: Imagem do ladrilho em análise.



Fonte: Medeiros (2018, p. 95).

No módulo, há uma harmonia na composição do módulo no que diz respeito à disposição formal na organização do todo, devido à ordem e regularidade dos elementos. O estado de equilíbrio axial por simetria pode ser percebido no módulo completo, onde todas as forças convergem para o centro e isoladamente ao analisar as partes de cada ornamento.

Figura 13: Decomposição das formas do LH.

MOLDURA DE REFERÊNCIA	ORNAMENTO 01	ORNAMENTO 02	ORNAMENTO 03
			

Fonte: Medeiros (2018, p. 96).

a) Ornamento 01

Os triângulos isósceles contidos neste ladrilho, quanto à medida de seus ângulos é chamado também de triângulo retângulo, com simetria axial horizontal e vertical. Tais formas do módulo são consideradas como elementos de ligação, pois tem a função de elo enquanto composição de supermódulo, formando assim um quadrado com quatro lados congruentes de ângulos retos.

b) Ornamento 02

Trata-se da forma principal que compõe este ladrilho hidráulico. Formas análogas ao “Ornamento 02” podem ser vistas nos revestimentos de piso e paredes da Basílica de São Lourenço Fora de Muros localizada em Roma. Sua construção teve início no século VI e possuem elementos que são característicos dos ornamentos oriundos dos mosaicos bizantinos (JONES, 2010, p. 152).

As interpretações feitas sobre o significado da imagem são, hipoteticamente, na relação que sua forma se remete a uma estrela bidimensional de oito pontas formada por oito aplicações do mesmo desenho. Também conhecida como flor estrelada, é considerada símbolo da fertilidade na arte popular (FRUTIGER, 2007, p. 252).

Tal formato só é possível por meio da reprodução exata através de uma estrutura de repetição por meio da rotação em intervalos regulares. O princípio estrutural da radiação completa, onde a distribuição das unidades revolve regularmente em torno do mesmo centro seguindo direções semelhantes.

A simetria axial neste elemento formal acontece nas posições horizontais, verticais e diagonais onde todas as unidades são idênticas. Também é considerada como uma estrutura centrípeta, pois há na sequência de linhas uma quebra que puxa em direção ao centro para onde todas as formas convergem e apontam.

O princípio de fechamento é percebido quando o “ornamento 02” é isolado do “ornamento 03” e permanece com uma direção espontânea criando uma unidade fechada. A boa continuidade se dá por meio de organização perceptiva de maneira coerente na repetição

das formas que compõem a estrela.

c) Ornamento 03

A circunferência do “ornamento 03” que possui a função de estruturação do “ornamento 02” está posicionada no ponto médio do módulo. É também o centro de rotação, com forma geométrica simples e conceito de equilíbrio harmônico absoluto, ordenada estrategicamente originando um forte apelo visual na composição dos grafismos.

5.2.3. Abstratos Orgânicos

Analisando os grafismos que compõem este ladrilho, fica impossível desassociar a forma do “ornamento 01” com a forma geométrica do “ornamento 02”.

Figura 14: Decomposição das formas do LH.

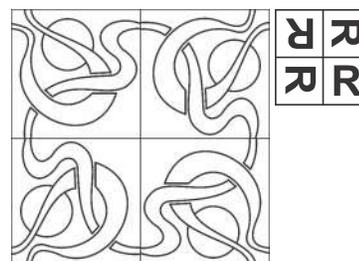
MOLDURA DE REFERÊNCIA	ORNAMENTO 01	ORNAMENTO 02
		

Fonte: Medeiros (2018, p. 98).

As interpretações feitas sobre o significado da imagem são, hipoteticamente, a representação do céu diurno com nuvens. A forma circular do “ornamento 02” é “seccionada pelo “ornamento 01” reforçando a ideia de representação do sol.

Segundo Chevalier (2008, p. 227), o céu exprime a crença em um ser divino celeste, criador do universo e responsável pela fecundidade da terra. É também a manifestação da transcendência e por estar elevado, equivale ao poder e superioridade.

Figura 15: Encaixe das extremidades da forma.



Fonte: Medeiros (2018, p. 99).

No grafismo abstrato, o contraste assimétrico ocorre em todos os eixos. O resultado é

uma forma bastante equilibrada com forças de organização visual. Em composição de multimódulo, percebe-se que mesmo rotacionando o módulo em um plano cartesiano, seu encaixe perfeito acontece em ambas as extremidades, havendo a continuidade da forma (Figura15).

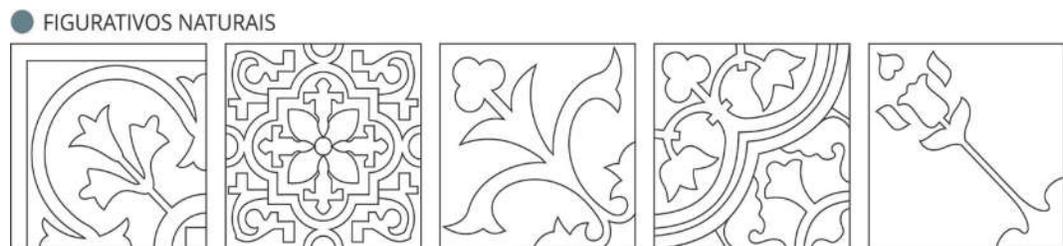
6. Resultados

A partir da aplicação da leitura visual continuada, realizada nas análises com os grupos de ladrilhos, ao utilizar um nível detalhado de informações, deve-se levar em consideração que mesmo com o auxílio das técnicas visuais de análise da imagem, extraída de diversas áreas de conhecimento, torna-se importante ressaltar que se impera um certo grau de subjetividade na análise visual.

Depois de realizada todas as análises, a fim de sintetizar e elucidar os resultados fez-se necessário a reunião dos dados descritos nas fichas dos princípios de desenho e técnicas visuais.

No primeiro grupo analisado dos figurativos naturais, as técnicas visuais empregadas na composição dos desenhos foram: equilíbrio, simetria, regularidade, complexidade, estabilidade e repetição.

Figura 16: Ladrilhos figurativos naturais analisados.



Fonte: Medeiros (2018, p. 100).

Os módulos possuem formas que lhe conferem o equilíbrio e harmonia visual bem resolvidos, redundando em uma compreensão rápida e precisa da leitura visual. A boa organização formal resulta na interpretação direta no que se refere a ladrilhos com temas florais e elementos da natureza.

No grupo de ladrilhos figurativos naturais, multiplicam-se os motivos fitomorfos com recurso de desenhos geometrizados, constituindo famílias de ornamentos com assuntos que se mantem imutáveis até hoje.

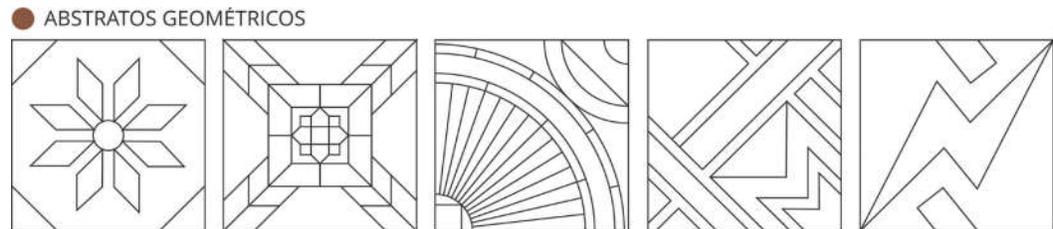
No segundo grupo analisado, os abstratos geométricos possuem as seguintes técnicas visuais em suas composições: equilíbrio, simetria, regularidade, simplicidade, estabilidade, sequencialidade (enquanto composição por multimódulo) e repetição.

O conteúdo é fundamentalmente o que está sendo diretamente expresso na utilização de elementos visuais que compõem o grupo de ladrilhos hidráulicos abstratos geométricos. Há uma reinterpretação da mensagem visual por parte de quem a recebe, onde o resultado coube as nossas experiências e repertório.

Sua interpretação visual necessita de um prévio conhecimento por parte do

observador acerca da geometria, porém suas formas retilíneas ocasionam na facilidade da compreensão e proporciona uma leitura visual clara.

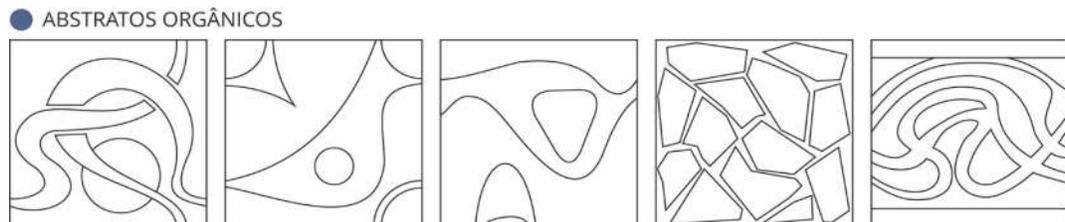
Figura 17: Ladrilhos abstratos geométricos analisados.



Fonte: Medeiros (2018, p. 100).

Já no terceiro e último grupo analisado, os abstratos orgânicos, as técnicas visuais encontradas foram: instabilidade, assimetria, irregularidade, complexidade, espontaneidade, variação, acaso e episodicidade.

Figura 18: Ladrilhos abstratos orgânicos analisados.



Fonte: Medeiros (2018, p. 100).

A interpretação visual deste grupo demanda um tempo maior para assimilação e decodificação das formas. Devido à complexidade formal, os ladrilhos abstratos orgânicos são menos passíveis de receber interpretações se comparados com os ladrilhos abstratos geométricos e os figurativos naturais. Os elementos que integram o módulo não possuem uniformidade e clareza visual. As interpretações feitas por parte do observador dependem exclusivamente do seu repertório, visto que os módulos não expõem qualquer tipo de informação visual direta.

Por fim, entende-se que as análises visuais dos ladrilhos hidráulicos atuam como mecanismos de observação e de registro. Em conjunto oferecem ao observador meios mais eficazes de compreender de que maneira é realizada a construção das formas dos ladrilhos.

7. Discussões e Considerações Finais

Nesta sessão, são apresentadas as reflexões acerca de inquirições levantadas durante a pesquisa, discutindo questões pertinentes com o intuito de responder baseando-se na fundamentação teórica, como forma de expandir o tema para um debate em torno de conhecimentos científicos.

Houve um direcionamento na pesquisa objetivando registrar os modelos de ladrilhos

da Fábrica Metro Materiais, na tentativa de assegurar a preservação dos exemplares registrados carregados de referências visuais e, conseqüentemente, valorizar a técnica do processo de fabricação do produto e a análise dos procedimentos técnicos na elaboração dos desenhos das superfícies. Isto ressalta a ligação da Fábrica Metro como universo do design, uma vez que o design de superfície é também uma área do design de produto que visa o tratamento da parte visível do artefato. Assim, deve-se situar o modo de produção da Fábrica Metro definindo-o como uma herança ao design de produto, fazendo-se necessário sua salvaguarda, conservação e definição de formas de permanência daquilo que se transformou em patrimônio industrial.

Utilizaram-se, na pesquisa, os fundamentos do design de superfície de Rüttschilling (2008), os conceitos da análise dos elementos da linguagem visual de Wong (2010) e as técnicas visuais de análise da imagem, com base no alfabetismo visual de Dondis (1997), que contribuíram para contextualizar, por exemplo, a identificação dos elementos visuais e a definição dos princípios de desenho bidimensional presentes nestes artefatos, ampliando a percepção das configurações dos padrões.

Assim, as informações direcionadas para investigação dos sinais e símbolos de Frutiger (2007) e o dicionário de símbolos de Chevalier (2008) foram ferramentas importantes para a observação e decodificação dos símbolos, assim como as referências dos ornamentos culturais milenares de Jones (2010) forneceram dados para a construção de um repertório visual.

Para concluir, destaca-se que o presente trabalho apresenta através de seus resultados, uma provocação para futuras pesquisas no campo de investigação do ladrilho hidráulico como um ponto de partida para questões sobre estudos direcionados a este artefato. Com isso, abre-se também discussões sobre análise visual no design de superfície em outros tipos de revestimentos.

E por fim, com relação aos desdobramentos dessa pesquisa, é possível para demais pesquisadores apropriarem-se dos conceitos apresentados sobre as técnicas visuais de composição dos grafismos dos ladrilhos hidráulicos e, assim, aplicá-las em demais projetos e em produtos distintos na área do design de superfície.

Referências

- ABNT. **NBR 9457**. Ladrilho hidráulico. Rio de Janeiro, 1986.
- AFONSO, A; CARVALHO, J. Patrimônio industrial e território: Campina Grande e seu entorno. Seminário Ibero-americano Arquitetura e Documentação, 4. **Anais**. Belo Horizonte: UFMG, 2015.
- BRIGGS-GOODE, A. **Design de estampa Têxtil**. Porto Alegre: Bookman, 2014.
- CHEVALIER, Jean. **Dicionário de Símbolos**. 28. ed. São Paulo: José Olympio, 2008.
- CUNHA, A. G. da. **Dicionário etimológico da língua portuguesa**. Rio de Janeiro: Lexikon Editora Digital, 2007.
- DEZEN-KEMPTER, E. Patrimônio Industrial: em busca da sobrevivência. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA, 2007, São Leopoldo. **História e Multidisciplinaridade: territórios e deslocamentos**. São Leopoldo - Rs: Unisinos, 2007. p. 1 - 12. Disponível em: < <https://goo.gl/yQiQJ2> >. Acesso em: 05 dez. 2016.
- DINOÁ, R. **Memórias de Campina Grande**. 2 vols. Campina Grande. Editoração Eletrônica, 1993.

- DONDIS, D. A. **Sintaxe da linguagem visual**. São Paulo: Martins Fontes, 1997.
- ECO, U. **Obra Aberta**: forma e indeterminação nas poéticas contemporâneas. São Paulo: Perspectiva, 2005.
- FLUSSER, V. **O mundo codificado**: por uma filosofia do design e da comunicação. São Paulo: Cosac Naify, 2013.
- FONTOURA, I. **Decomposição da forma**: Manipulação da forma como instrumento para a criação. Curitiba: Itaipu, 1982.
- FREITAS, R. O. T. **Design de Superfície**. As ações comunicacionais táteis nos processos de criação. 1 ed. Blucher, 2012.
- FRUTIGER, A. **Sinais e símbolos**: desenho, projeto e significado. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4.ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- HEYDRICH, M. et al. A trajetória histórica do campo acadêmico do design de superfície no estado do rio grande do sul. **Revista Educação Gráfica**, Bauru, v. 19, n. 03, p.124-135, 2015.
- IBGE. **Histórico Campina Grande Paraíba - PB**. Disponível em: <<http://ibge.gov.br/cidadesat/painel/historico.php?codmun=250400&search=paraiba|campina-grande|inphographics:-history>>. Acesso em: 13 dez. 2016.
- JEFFERS, G. **Nomenclature**: na appropriate taxonomy for 2-D patterns (7-9p.) in *Surface Design Journal/ winter 1998, vol.22, n°2*
- JONES, O. **A gramática do ornamento**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2010.
- MACEDO, F. **A geometria do ladrilho hidráulico**. Goiânia: Instituto Casa Brasil de Cultura, 2013.
- MARQUES, J. de S. **Estudo do processo de produção de ladrilhos hidráulicos visando à incorporação de resíduos sólidos**. 2012. 119 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-graduação em Engenharia de Edificações e Saneamento, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.
- MEDEIROS, A. T. T. As fábricas de ladrilho hidráulico de Campina Grande [PB]: um estudo do patrimônio industrial. **Labor & Engenho**, Campinas, v. 2, n. 3, p. 292-410, ago. 2018.
- MEDEIROS, A. T. T. **O design de superfície nos ladrilhos hidráulicos**: um estudo do patrimônio industrial campinense. 2018. 170 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Design, PPGDesign, UFCG, Campina Grande, 2018.
- MEDEIROS, A. T. T.; SAMPAIO, G. M. C.; AFONSO, A. Ladrilho hidráulico: a valorização do território através do design de superfície. **Tríades**: transversalidade, design, linguagens, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p.1-25, maio 2016.
- RUBIM, R. **Desenhando a superfície**. 2 ed. Rosari, 2010.
- RÜTHSCHILLING, E. A. **Design de Superfície**. Editora da UFRGS. Porto Alegre, 2008.
- RÜTHSCHILLING, E. A. **Design de Superfície**. Disponível em: <<https://bit.ly/2QbbUWT>>. Acesso em: 22 dez. 2016.
- SIMÕES, J. M. dos S. **Azulejos holandeses no convento de Santo Antônio do Recife**. Recife: Amigos da Dphan, 1959.

SCHWARTZ, A. R. D.; NEVES, A. F. Design de superfície: abordagem projetual geométrica e tridimensional. In: MENEZES, Marizilda dos Santos; PASCHOARELLI, Luis Carlos. **Design e planejamento: aspectos tecnológicos**. São Paulo: UNESP, 2009. p. 107-127.

TICCIH. The International Committee for the Conservation of the Industrial Heritage. **Carta de Nizhny Tagil sobre o Patrimônio Industrial**. Julho 2003.

WONG, W. **Princípios de Forma e Desenho**. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2010.