

**DOCUMENTO****ANÁLISE DOS PORCELANATOS EM INTERVENÇÕES NO PATRIMÔNIO ARQUITETÔNICO**

Arthur Montenegro de Oliveira
Universidade do Porto, Portugal
arthurrmontenegro@hotmail.com

Alexandre Máximo Silva Loureiro
Universidade Federal do Pará, Brasil
loureiro1@ufpa.br

RESUMO

A seleção de critérios na atuação, bem como o uso adequado de materiais e técnicas apropriadas, são decisivos para a conservação do patrimônio arquitetônico. As tecnologias construtivas e os materiais de construção utilizados nas edificações históricas devem ser considerados em qualquer decisão, o que envolve diferentes critérios na hora da intervenção: estético, construtivo, histórico, físico, químico, entre outros. Por meio disso, é possível minimizar a incompatibilidade entre materiais tradicionais e contemporâneos empregados no patrimônio edificado. Intervir em edifícios históricos é uma tarefa extremamente complexa, pois, para reunir os conceitos teóricos, técnicas construtivas antigas e o uso de materiais em voga adequados, é necessário um conhecimento multidisciplinar que envolve diferentes áreas do saber. Com isso, almeja-se contribuir na investigação do uso apropriado dos pisos cerâmicos do tipo porcelanato mais compatíveis e disponíveis no mercado para serem aplicados em intervenções frente a contextos preexistentes, junto aos exemplos bem e mal sucedidos aplicados na cidade de Belém. Assim, se encontrará as possibilidades de ações de preservação mais adequadas ao patrimônio arquitetônico, ampliando seu uso/função por mais anos pelos usuários e, conseqüentemente, trazer ressignificação à edificação no espaço urbano, instruindo futuras adequações sem a aplicação do contraste radical ao falso histórico e o entendimento técnico e material na aplicação correta no âmbito das escolhas dos porcelanatos para revestimentos nas especificações dos pisos.

Palavras-chave: Porcelanato; Patrimônio Arquitetônico; Intervenção.

INTRODUÇÃO

A Carta de Veneza (1964, p.3) orienta que “os elementos destinados a substituir as partes faltantes devem integrar-se harmoniosamente ao conjunto, distinguindo-se, todavia, das partes originais a fim de que a restauração não falsifique o documento de arte de história”. A depender do estado de conservação do edifício que passará por uma intervenção, é necessário tomar decisões coerentes no que diz respeito ao que vai permanecer e ao que será renovado, passando por uma série de análises e critérios que envolvem o monumento. Em algumas situações, é



possível manter os materiais originais por meio de estratégias de conservação ou de restauração, o que é desejável em grande parte das intervenções.

Nem sempre é possível restaurar um material antigo e, neste caso, é necessário o emprego de materiais em voga para substituir ou complementar o que se perdeu ao longo do tempo. Isso é uma tarefa difícil que pode resultar em intervenções positivas ou negativas para o patrimônio cultural. Nesse contexto, os pisos de edificações históricas podem ser perdidos, seja pelo uso intenso (desgaste, uso inadequado, falta de manutenção e cuidados) ao longo da sua trajetória, por alguma causa fortuita (incêndio, desabamento ou ações da natureza) ou até mesmo processos de alterações (perda de resistência mecânica, colonização biológica, insetos xilófagos, agentes químicos, entre outros).

Debates sobre o processo projetual da intervenção em um patrimônio arquitetônico se fazem necessários, viabilizando estimular a reflexão dos profissionais e colaborar com atitudes criativo-conscientes, almejando resultados positivos às cidades (Forte; Sanjad, 2015). Principalmente em casos nos quais é necessário substituir ou complementar o que foi perdido ao longo do tempo por desgastes, incêndios, desabamentos, ações da natureza, entre outros tipos de sinistros, em que a escolha do material deve ser o mais compatível possível com a estética e funcionalidade do elemento perdido do edifício histórico.

Por isso, almeja-se contribuir na investigação do uso apropriado dos pisos de porcelanatos mais compatíveis e disponíveis no mercado para serem aplicados em intervenções frente a contextos preexistentes, junto aos exemplos bem e mal sucedidos da aplicação. Assim, se encontram as possibilidades de ações mais adequadas ao patrimônio arquitetônico, objetivando ampliar seu uso/função por mais anos pelos usuários e, consequentemente, trazer ressignificação à edificação no espaço urbano.

Vale ressaltar que o porcelanato pode ser interessante nas intervenções arquitetônicas que demandam um piso com características resistentes, ao alto tráfego de pessoas, pois, patrimônios culturais são alvos de grandes visitas. O mercado cerâmico apresenta o porcelanato com as seguintes características: I) baixa porosidade, resistência à mancha d'água e a outros produtos manchantes; II) o preço pode ser um fator atrativo pela diversidade de fábricas no Brasil; III) a composição material que se diz empregada, garante maior qualidade técnica em durabilidade na abrasão (parte vitrificada mais resistente) e a testes mecânicos (suporta altas cargas); IV) apresenta variedades diversas das formas, tamanhos, texturas e acabamentos das superfícies (madeira, marmorizado, placas cimentícias, pedras rústicas e nobres, imitação dos ladrilhos, azulejos, etc.), podendo resultar em harmonia com o antigo, pela variedade de produtos dentro do universo, sendo capaz de ser inserido em uso nas diversas áreas



do patrimônio arquitetônico de forma adequada e, às vezes, agressivo pela falta de harmonia na especificação coerente com a preexistência.

O conhecimento a ser adquirido sobre a placa de porcelanato, da discussão sobre o pensamento e a prática contemporânea da intervenção sobre o patrimônio edificado, articulado no campo disciplinar do restauro arquitetônico, instruirá de alguma forma, futuras adequações sem a aplicação do contraste radical ao falso histórico e o entendimento técnico e material na aplicação correta no âmbito das escolhas dos porcelanatos para revestimentos nas especificações dos pisos. Por isso, a pesquisa objetiva investigar o uso dos revestimentos em porcelanato para pisos nas intervenções contemporâneas do patrimônio arquitetônico, com base na avaliação da compatibilidade compositiva e no conhecimento das características técnicas do material aplicado em exemplares selecionados em Belém do Pará.

MÉTODOS





O processo de pesquisa foi realizado em duas etapas: a primeira, utilizando material teórico e documental, e a segunda, sendo uma pesquisa de campo *in loco* do porcelanato e seu uso em intervenções realizadas no patrimônio arquitetônico em Belém-PA.

O foco deste artigo foi nos dados coletados em campo, que serviram como alicerces ao desenvolvimento do processo de análise de dano, cor, brilho e mineralógico de algumas seleções de intervenções contemporâneas existentes em Belém, e comparados com as variedades de pisos históricos do Palacete Bolonha, que é um patrimônio arquitetônico do início do século XX da capital paraense, com tombamento na esfera estadual no Pará, pelos quais, foram analisados para identificação do seu estado de conservação.

Foram escolhidas quatro edificações históricas: o Hotel Atrium Quinta de Pedras, o Centro Cultural e Turismo SESC Ver-o-Peso, o Tribunal de Justiça do Pará e a Estação das Docas, como demonstrado na Tabela 1.



TABELA 1 – Levantamento de intervenções em edificações históricas com uso do porcelanato

Fachada da Edificação	Descrição da Edificação
	<p>Hotel Atrium Quinta de Pedras</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Datado: 1794 ▶ Localização: R. Dr. Assis, 834 - Cidade Velha – em frente à Praça Carneiro da Rocha (Arsenal) ▶ Características Arquitetônica: colonial ▶ Uso inicial: orfanato, escola e abrigo de religiosos ▶ Função atual: hotelaria ▶ Ano da intervenção: entre 2004 e 2015 ▶ Autor da intervenção: M2p - Arquiteto Aurélio Meira
	<p>Centro de Cultura e Turismo Sesc Ver-o-Peso</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Datado: Final do século XIX ao início do XX ▶ Localização: Boulevard Castilhos França – Centro histórico ▶ Características Arquitetônica: eclético ▶ Uso inicial: Misto (comercial e residencial) ▶ Uso atual: complexo cultural e de turismo ▶ Ano da intervenção: entre 2002 e 2010 (Primeiro prédio da esquerda), (2015-2021) Anexo da direita. ▶ Autor da Intervenção: Escala Três Arquitetos Ltda.
	<p>Tribunal de Justiça do Estado do Pará</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Datado: 1872 ▶ Localização: Av. Almirante Barroso ▶ Características Arquitetônica: eclético ▶ Uso inicial: Escola ▶ Uso atual: Órgão Público ▶ Ano da intervenção: entre 2003 e 2006 ▶ Autor da Intervenção: DPJ- Arquitetos Associados Ltda.
	<p>Estação das Docas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Datado: 1909 ▶ Localização: Boulevard Castilhos França – Centro histórico ▶ Características Arquitetônica: Arquitetura do ferro ▶ Uso inicial: Porto de Belém ▶ Uso atual: complexo turístico e cultural ▶ Ano da intervenção: entre 1992 e 2000 ▶ Autor da Intervenção: Arquitetos Paulo Chaves Fernando e Rosária Lima /SECULT

Fonte: Autores (2022).

Para um primeiro estudo, foi realizado um levantamento fotográfico dos porcelanatos existentes e a quantificação dos que estavam danificados para definir o quadro geral de danos



do espaço, analisando o estado de conservação dos porcelanatos levantados na intervenção e sintetizando os dados em gráficos com quantitativos de danos.

Para a análise de cor, foram selecionadas in loco algumas peças de porcelanatos com menos e mais desgastes de cada obra do estudo, usados para serem feitos testes com colorímetro portátil CS-10, obtendo os valores médios de luminosidade e definindo a cor do material dentro do Diagrama de Espaço de Cor CIELab. Em cada piso escolhido, realizou-se a leitura três vezes em três pontos diferentes das peças (em cima, no meio e abaixo) para se obter um valor final resultante das médias. Estes levantamentos foram realizados dentro das edificações selecionadas, sem a remoção dos pisos das suas respectivas áreas.

Os mesmos pontos escolhidos para a leitura de cor foram utilizados para obter os dados de brilho com o medidor de brilho digital portátil- HP-300- TIME, verificando o índice de reflexão da luz de cada peça. Os equipamentos para verificar a cor e o brilho dos objetos de estudo são de domínio do Laboratório de Conservação, Restauro e Reabilitação (LACORE) - UFPA.

Para se ter um comparativo entre a edificação antiga e as novas intervenções, realizou-se o mesmo processo de coleta de dados no Palacete Bolonha, escolhendo-se 12 pisos históricos do primeiro pavimento, em que, pela análise deles foi determinado um limite mínimo e máximo de luminosidade, uma predominância de cor dentro do Diagrama de Espaço e cor no CIELab, e um parâmetro médio de brilho encontrado na edificação, para conferir se as soluções de piso escolhidas nas obras estudadas seguem o mesmo padrão.

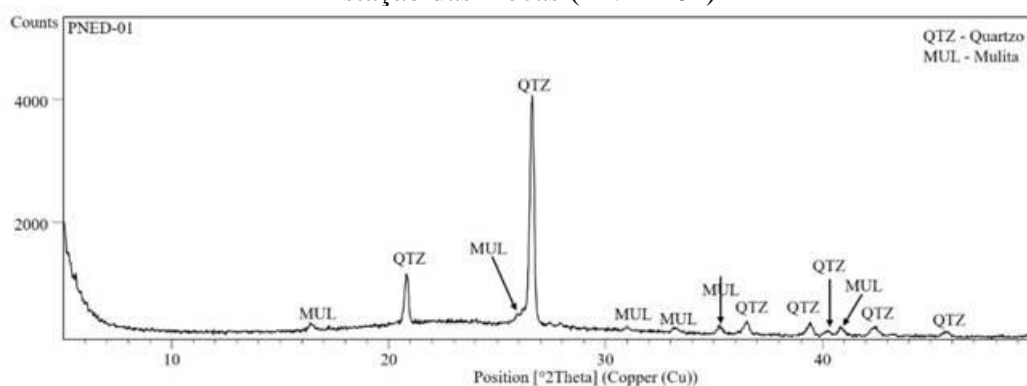
Por fim, houve a identificação dos minerais que compõem os porcelanatos de apenas duas obras arquitetônicas estudadas, de onde foram recolhidas amostras (Porcelanato Natural da Estação das Docas - PNED-01 e o Porcelanato Natural do Tribunal de Justiça do Pará - PNTJPA-02), que passaram pela pulverização no gral de ágata, para assim, saber sua composição na Difração de Raios-X (DRX). Ressalta-se que não foi possível analisar os porcelanatos empregados nas outras duas obras estudadas, pela falta de peças sobressalentes ou pelo fato de ser proibida a retirada de pequenas amostras do piso. O aparelho da marca Bruker modelo S2 Ranger, usado para encontrar os materiais da composição das amostras dos porcelanatos é de domínio do Laboratório de Mineralogia, Geoquímica e Aplicações (LAMIGA) – UFPA.



DIFRAÇÃO DE RAIO-X DAS AMOSTRAS DOS PORCELANATOS DA ESTAÇÃO DAS DOCAS E DO TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO PARÁ

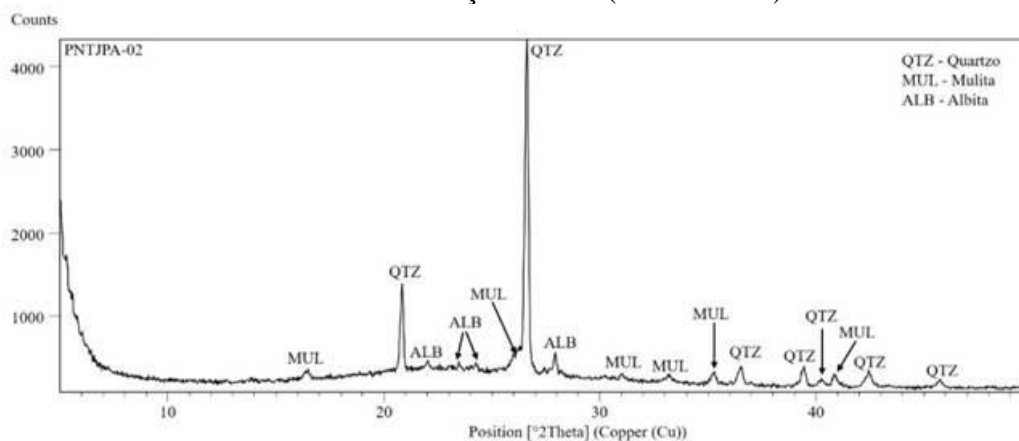
As Figuras 1 e 2 representam os difratogramas de raios-x obtidos respectivamente das amostras das massas dos porcelanatos da Estação das Docas e do Tribunal de Justiça do Pará.

FIGURA 1 – Difratograma de Raio-X da composição da amostra do Porcelanato Natural da Estação das Docas (PNED-01)



Fonte: Autores (2023).

FIGURA 2 – Difratograma de Raio-X da composição da amostra do Porcelanato Natural do Tribunal de Justiça do Pará (PNTJPA-02)



Fonte: Autores (2023).

As duas amostras de porcelanatos, seja o Porcelanato Natural da Estação das Docas (PNED-01) ou o Porcelanato Natural do Tribunal de Justiça do Pará (PNTJPA-02), apresentaram nos resultados do DRX minerais como quartzo e mulita. É recorrente ser visto a presença de quartzo na fabricação dos revestimentos cerâmicos, por oferecer um elevado ponto de fusão, que garante integridade estrutural da peça na passagem pela queima (conservar-se em sua maioria inalterado), e também usado como o principal regulador do coeficiente de variação térmica (Zauberas; Riella, 2001). Além disso, o quartzo ocupa uma alta categoria de dureza na



escala de Mohs, na posição 7, implicando que mais próximo do 10, esse mineral oferece mais resistência ao risco, evitando remoção de partículas de sua superfície.

Assim como as argilas, o caulim confere plasticidade e resistência mecânica, sendo necessário, do ponto de vista composicional, para aumentar o teor de alumina e auxiliar na brancura do produto (Rodriguez *et al.*, 2004). Porcelanatos que recebem queimas entre 1190 °C e 1210 °C, e que possuem mulita em sua composição mineralógica, indicam que esta foi proveniente do caulim presente na mistura de partida, formando, assim, esse novo mineral (Sanchez *et al.*, 2001). A mulita é obtida por transformações mineralógicas a partir de um tratamento térmico de temperatura crescente. É empregada como material refratário em decorrência do seu elevado ponto de fusão de 1840 °C, tem um efeito tanto nas propriedades mecânicas como nas físicas, aumentando a resistência mecânica e a resistência ao choque térmico (Saint-Gobain, 2022).

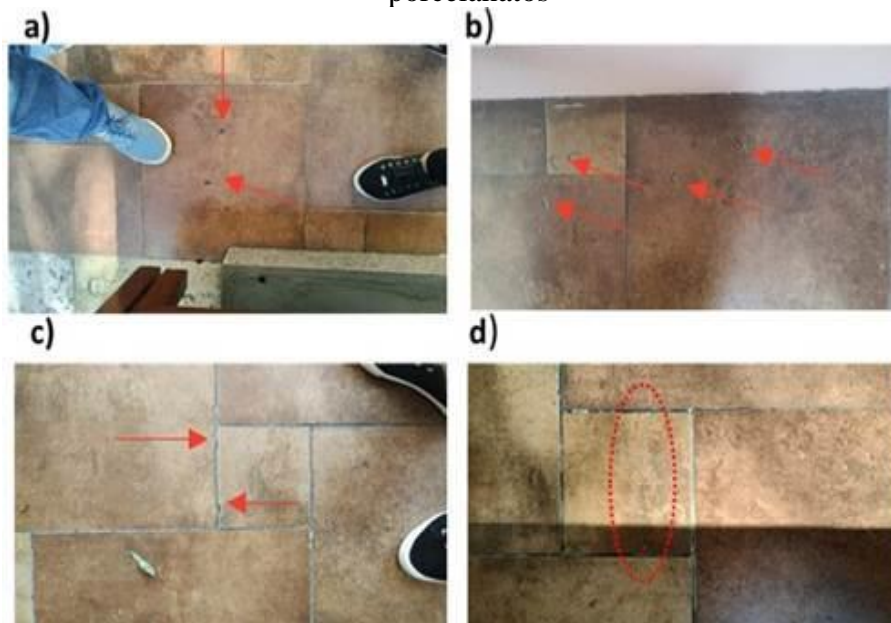
A maior qualidade dos fundentes na formulação de massas cerâmicas em escala industrial é, contudo, diminuir as temperaturas de queima, agilizando a etapa de sinterização (ganho de resistência mecânica), permitindo significativas reduções no custo de fabricação (Lengler; Vicenzi; Bergmann, 2009). Os feldspatos exercem o papel de fundentes, pois proporcionam as primeiras fases líquidas que aparecem durante a queima, sendo os responsáveis iniciais pelo processo de densificação (torna mais denso) que mais contribuem à diminuição da porosidade das peças do porcelanato (Rodriguez *et al.*, 2004). O feldspato do tipo albita, encontrado apenas na amostra do PNTJPA-02, indica que pode ter sido usado como um elemento fundente para sua composição, almejando um material menos poroso e com resistência ao desgaste.

HOTEL ATRIUM QUINTA DE PEDRAS

Para a composição do piso na intervenção, o arquiteto especificou placas de porcelanato esmaltado, medindo aproximadamente, 43,5 x 43,5 cm, com características técnicas denominadas por fábrica de natural e textura que se assemelham entre o couro e a pedra rústica, sem uniformidade de cores, apresentando tons terrosos mesclados em suas faces. A configuração da paginação do piso se divide em peças inteiras de fábrica e em peças recortadas nas dimensões 14 x 14 cm do mesmo material da peça inteira, conforme pode ser visualizado na Figura 3.



FIGURA 3 – Visualização das peças e danos encontrados na paginação de piso dos porcelanatos



Legenda: a) Presença de perda do material no meio e acima da placa; b) Peças mais danificadas encontradas no local com perda do material; c) Perda do material nas pontas da peça; d) Peça fissurada. **Fonte:** Autores (2022).

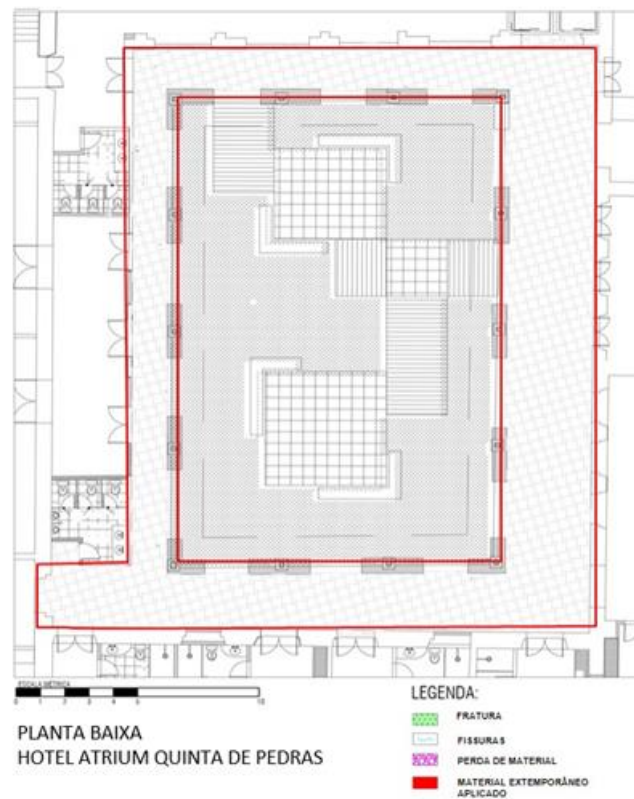
O resultado da composição com inserção do material novo e a edificação histórica resulta em uma harmonia sem haver descaracterização ou contraste radical entre ambos. O porcelanato foi aplicado em quase sua totalidade nas diversas áreas do prédio antigo, sendo analisado apenas o revestimento de maior área de abrangência no ato restaurativo, apresentando estado de conservação boa em sua totalidade, sem a presença de danificações visíveis, como perda do esmalte e/ou fissuras.

ANÁLISE DE DANOS: FRATURA, FISSURA, PERDA DE MATERIAL E MATERIAL EXTEMPORÂNEO

Na edificação foram escolhidos para o estudo, os porcelanatos utilizados no espaço do pátio central do térreo, vistos na delimitação da figura 4, sendo possível encontrar duas dimensões dos pisos demonstradas na figura 5. Através das contagens e análise a olho nu, podemos definir a quantidade total, sendo 1084 peças de porcelanato do tipo 1 e 976 do tipo 2.

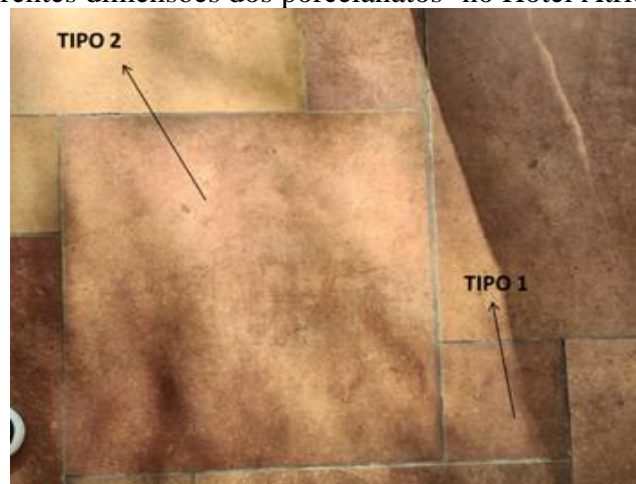


FIGURA 4 – Planta do pátio central do Hotel Atrium Quinta de Pedras, com delimitação em vermelho da área de estudo



Fonte: Autores (2022).

FIGURA 5 – Diferentes dimensões dos porcelanatos¹ no Hotel Atrium Quinta de Pedras



Fonte: Autores (2022).

Sabendo a totalidade, verificou-se quantas peças estavam danificadas e os tipos de danos encontrados no local, resumindo-se nos dados nas figuras 6 e 7. Os gráficos deram um resultado

¹ O tipo 1 é referente às placas de porcelanato de dimensão 14 x 14 cm e o tipo 2 equivale às placas de porcelanato de dimensões 43,5 x 43,5 cm.



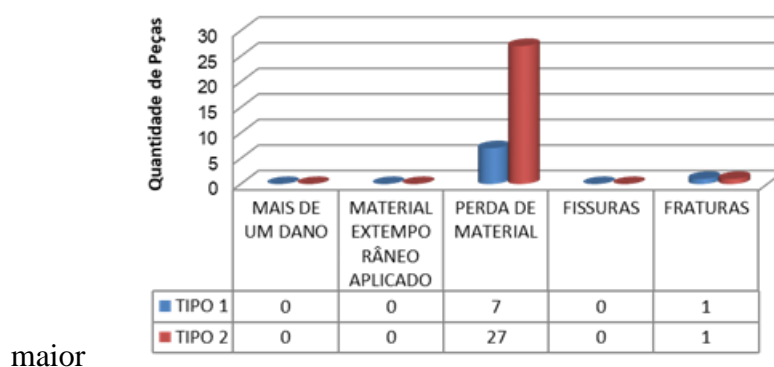
positivo, pois a quantidade de porcelanatos danificados equivale a menos de 2% do valor total, sendo, em sua maioria, pequenas as perdas do material.

FIGURA 6 – Quantidade de placas de porcelanatos danificados² no Hotel Atrium Quinta de Pedras



Fonte: Autores (2022).

FIGURA 7 – Classes de danos encontrados no Hotel Atrium Quinta de Pedras: tipo 1 (14 x 14 cm) é referente ao menor porcelanato e tipo 2 (43,5 x 43,5 cm) equivale ao porcelanato



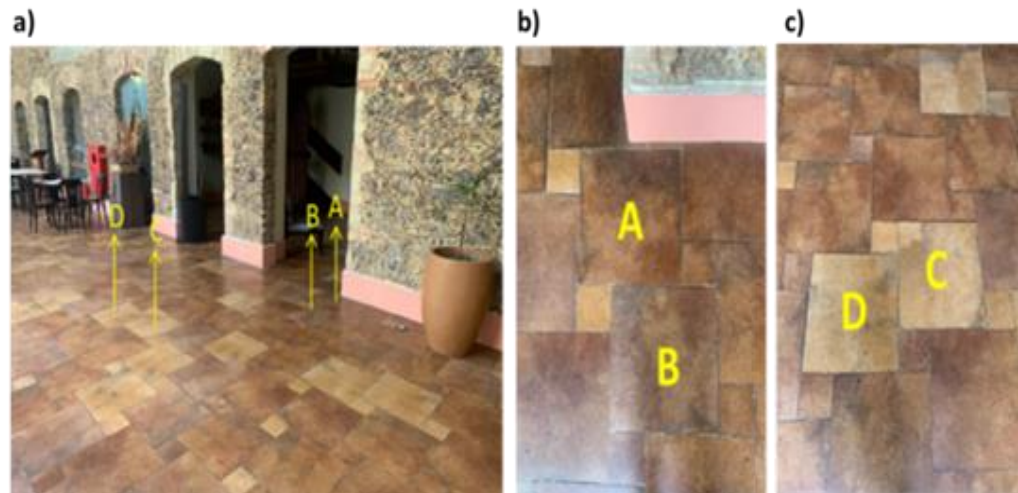
maior

Fonte: Autores (2022).

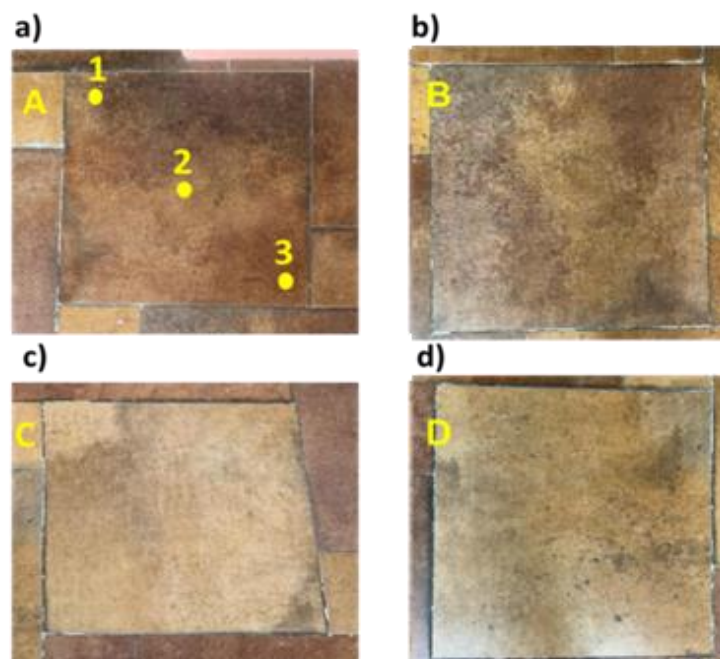
ANÁLISE DE COR EM PLACAS DE PORCELANATO DA EDIFICAÇÃO DO HOTEL ATRIUM QUINTA DE PEDRAS

O levantamento teve como objetivo determinar os parâmetros de cor no sistema CIELab do porcelanato do Hotel Atrium Quinta de Pedras. O material testado estava nas dimensões 43,5 x 43,5 cm. Foram escolhidas *in loco* quatro peças do porcelanato principal, sendo dois claros e dois escuros, pois há variação de tons da linha fabril do produto (Figuras 8 e 9).

² O tipo 1 (14 x 14 cm) é referente ao menor porcelanato, que possui 1084 peças no total, e tipo 2 (43,5 x 43,5 cm) equivale ao porcelanato maior, possuindo 976 peças.

**FIGURA 8** – Porcelanatos escolhidos para o teste

Legenda: a) localização dos porcelanatos no espaço; b) foco nos porcelanatos escuros: A e B; c) foco nos porcelanatos claros: C e D. **Fonte:** Autores (2023).

FIGURA 9 – Local de teste com o colorímetro portátil CS-10

Legenda: a) Pontos de verificação porcelanato A; b) Porcelanato B; c) Porcelanato C; d) Porcelanato D. **Fonte:** Autores (2023).

Durante a leitura do equipamento, encontrou-se como médias dos pontos os resultados demonstrados na tabela 2, para cada porcelanato escolhido do edifício. Sendo os valores identificados, foram usados no Diagrama do Espaço de Cor CIELab, para assim, saber em que espectro de cor mais próximo do real estão as peças.



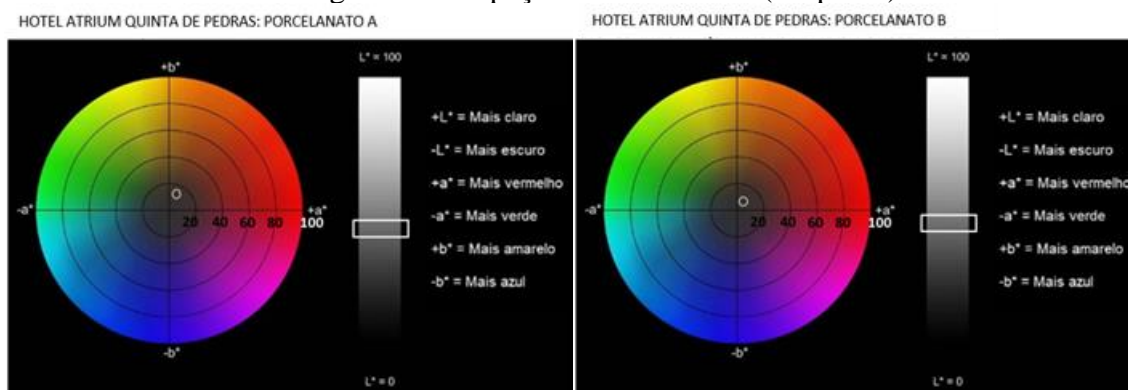
TABELA 2 – Resultados do levantamento de cor nos porcelanatos do Hotel Atrium Quinta de Pedras

Dados do Colorímetro portátil CS-10				
Coordenadas de cor	Porcelanato A	Porcelanato B	Porcelanato C	Porcelanato D
L*	41,66	44,40	51,44	65,05
a*	7,35	5,56	7,14	-1,90
b*	14,22	13,29	20,40	10,79

Fonte: Autores (2023).

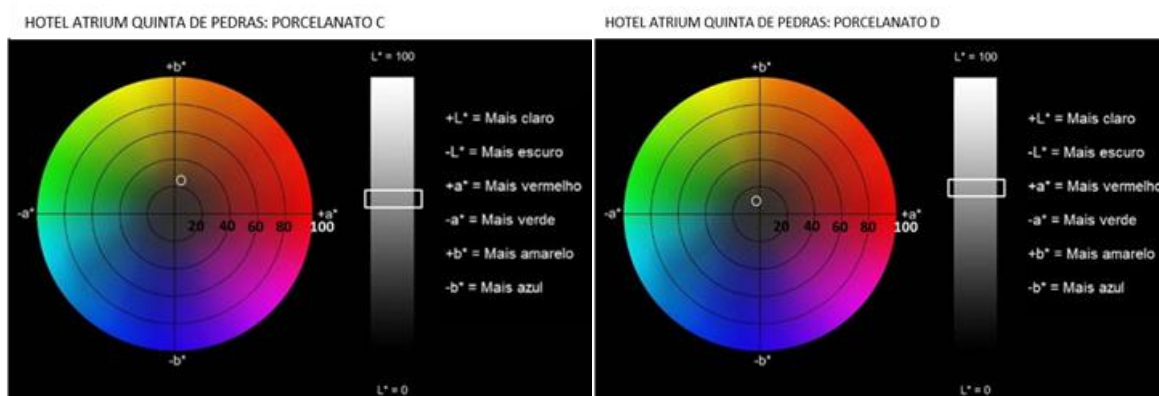
Com base nos resultados, para os porcelanatos A e B, constata-se que nos parâmetros de luminosidade (L^*), a cor se mantém em nível um pouco abaixo da média, tendendo para o preto (mais escuro). A coordenada cromática de a^* apresenta variação mais entre os tons vermelhos e b^* mostra variação mais entre os tons amarelos (Figura 10).

FIGURA 10 – Diagrama do Espaço de Cor CIELab (adaptado): Porcelanatos A e B



Fonte: <https://www.ctborracha.com/colorimetria/>. Acesso em: 30 mai. 2025.

FIGURA 11 – Diagrama do Espaço de Cor CIELab (adaptado): Porcelanato C e D



Fonte: <https://www.ctborracha.com/colorimetria/>. Acesso em: 30 mai. 2025.

Com relação ao porcelanato C, constata-se que nos parâmetros de luminosidade (L^*), a cor se mantém em nível mediano, tendo um equilíbrio entre o preto e branco. A coordenada



cromática de a^* apresenta variação mais entre os tons vermelho-escuros e b^* apresenta variação mais entre os tons amarelos. No porcelanato D, nos parâmetros de luminosidade (L^*) a cor se mantém acima da média, tendendo para a cor branca. A coordenada cromática de a^* apresenta variação mais entre os tons verdes e b^* mostra variação mais entre os tons amarelos (Figura 11).

ANÁLISE DE BRILHO EM PLACAS DE PORCELANATO DA EDIFICAÇÃO DO HOTEL ATRIUM QUINTA DE PEDRAS

O levantamento teve como objetivo determinar o brilho dos porcelanatos do Hotel Atrium Quinta de Pedras. Os materiais testados foram as mesmas peças escolhidas para o teste de cor, utilizando quatro peças do porcelanato principal, sendo dois claros e dois escuros (tabela 3).

TABELA 3 – Resultados do levantamento de brilho nos porcelanatos do Hotel Atrium Quinta de Pedra

Dados do Medidor de Brilho Digital Portátil -HP- 300- TIME				
ANGLE	Porcelanato A	Porcelanato B	Porcelanato C	Porcelanato D
	GLOSS	GLOSS	GLOSS	GLOSS
20°	1,72	1,40	1,81	1,59
60°	13,77	12,40	14,31	13,17
85°	35,51	30,48	30,13	33,03

Fonte: Autores (2023).

Com base nos resultados, constata-se que o parâmetro de brilho, independentemente do ângulo de incidência, manteve-se bem abaixo do nível mediano que, no caso, seria 50°, significando que possuem superfície que tende ao mate. Sendo assim, não ofusca os outros materiais ao seu redor.

CENTRO DE CULTURA E TURISMO SESC VER-O-PESO

Na composição do piso da primeira intervenção do Sesc Ver-o-Peso foi utilizado um porcelanato 45x45 cm aproximadamente, com características técnicas acetinada e textura que se assemelha a uma pedra desgastada, sem uniformidade de cores, e apresentando tons terrosos mesclados em suas faces. A configuração do assentamento distribuído por todos os níveis da edificação se desenvolveu em peças, posicionada na diagonal, quebrando a monotonia no



resultado final, mas oferecendo a composição harmônica e que conversa com a pré-existência dos ambientes.

O prédio anexo que foi restaurado posteriormente teve a aplicação do porcelanato com dimensões 1,20 x 0,60 m aproximadamente, com características técnicas acetinadas e textura que se assemelha ao couro e ao aço oxidado, possuindo a tonalidade com baixa uniformidade. O assentamento foi distribuído por algumas áreas da edificação com uma paginação de transpasse entre peças, destacando o piso por sua imponência do seu formato, mas que não deixa de manter uma boa harmonia com a edificação histórica e sua ambientação dentro do espaço.

Nessa edificação, não foi possível fazer as análises técnicas de brilho e cor devido a não autorização do órgão durante a solicitação. Sendo feito apenas um levantamento fotográfico do espaço, identificando os danos encontrados, principalmente na edificação antiga, com o porcelanato de 45x45, já na composição do anexo de 1,20 x 0,60, por ser uma intervenção nova, não apresentou dano ao longo do estudo (Figura 12).

FIGURA 12 – Placas de porcelanato do edifício principal e anexo do SESC Ver-o-Peso



Legenda: a) Vista do piso danificado com fratura na edificação principal; b) Detalhe de placas de porcelanato com fratura; c) Porcelanato da edificação anexo; d) Contraste entre o porcelanato da edificação da primeira intervenção com o piso do anexo. **Fonte:** Autores (2022).

TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DO PARÁ - TJPA

Na composição do piso do Tribunal de Justiça do Estado do Pará, foi aplicado placa de porcelanato de dimensões 39,5 x 39,5 cm, aproximadamente, com características técnicas divididas em acetinado no pavimento térreo e polido no pavimento superior. A textura em tom bege-claro e aspecto neutro apresenta uniformidade de cores e com composição retilíneo-uniforme em todos os ambientes aplicados no assentamento, contrastando com o piso em assoalho de madeira escura existente em algumas áreas.



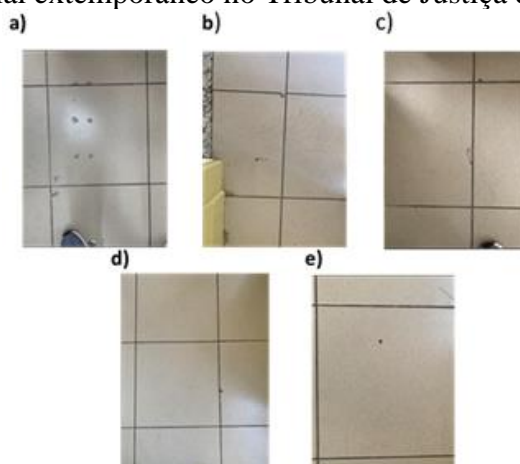
O efeito da composição com inserção do material contemporâneo na edificação histórica resulta em duas observações: deduz-se que o porcelanato polido, por apresentar textura brilhante e reflexiva, passe a ideia de sofisticação ditada pelo mercado, e sua aplicação no andar superior se justificaria por ser uma área de reuniões e julgamentos importantes no segmento da justiça no estado, tendo sido especificado para trazer tal requinte. A textura do material se apresenta em estado de conservação regular, apresentando, em sua grande maioria, riscos em seu polimento, comprometendo a leitura uniforme e evidenciando desgastes pelo uso.

O porcelanato acetinado abrange grandes áreas de circulações e salas de uso pela parte administrativa e afins do seguimento, contrastando em alguns recintos que usam a madeira de coloração escura. Apresenta estado de conservação boa em sua totalidade, com presença de poucas danificações visíveis, como perda do esmalte e/ou fissuras, episódios que não foram encontrados no levantamento *in loco*.

ANÁLISE DE DANOS: FRATURA FISSURA, PERDA DE MATERIAL E MATERIAL EXTEMPORÂNEO

Ao longo da visita *in loco*, encontramos poucos danos nos pisos da edificação, demonstrando sua durabilidade, tendo como destaque fraturas e perda de partes faltantes do material nas bordas do porcelanato, com dimensões pequenas, como demonstrado na Figura 13. Não houve permissão por parte do TJPA para fazer levantamentos mais detalhados de danos, dificultando a contabilização de porcelanatos danificados.

FIGURA 13 – Porcelanatos danificados com fratura, perda das partes do material e uso de material extemporâneo no Tribunal de Justiça do Pará



Legenda: a) Presença de material extemporâneo no meio do porcelanato; b) Presença de perda de material nas bordas e meio da placa de porcelanato; c) Fratura na borda da placa de porcelanato; d) Perda de material na borda da placa de porcelanato; e) Perda de material no meio da placa de porcelanato. **Fonte:** Autores (2022).



ANÁLISE DE COR EM PLACAS DE PORCELANATO DA EDIFICAÇÃO DO TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO PARÁ

O levantamento determinou os parâmetros de cor no sistema CIELab do porcelanato do Tribunal de Justiça do Pará. O material testado estava nas dimensões 39,5 x 39,5 cm. Foram escolhidas *in loco* quatro peças do porcelanato principal, sendo dois com acabamento natural e dois polidos (Figura 14). Os resultados obtidos da leitura com o colorímetro foram demonstrados na tabela 4.

FIGURA 14 – Testes com o colorímetro nos porcelanatos do TJPA



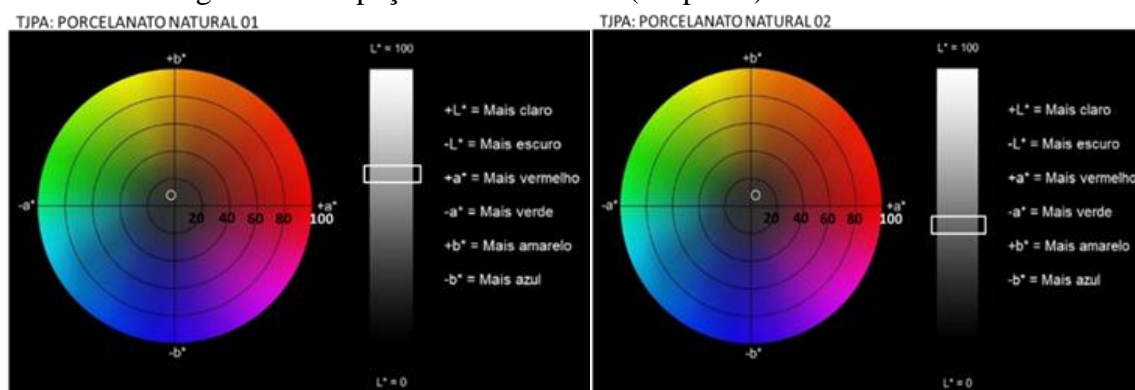
Legenda: a) Porcelanato polido 01, b) Porcelanato polido 02, c) Porcelanato natural 01, d) Porcelanato natural 02. **Fonte:** Autores (2023).

TABELA 4 – Resultados do levantamento de cor nos porcelanatos do Tribunal de Justiça do Pará

Dados do Colorímetro portátil CS-10				
Coordenadas de cor	Porcelanato Natural 01	Porcelanato Natural 02	Porcelanato Polido 01	Porcelanato Polido 02
L*	68	44,40	79,87	73,70
a*	-1,87	5,56	-0,28	-0,97
b*	10,30	13,29	10,24	11,38

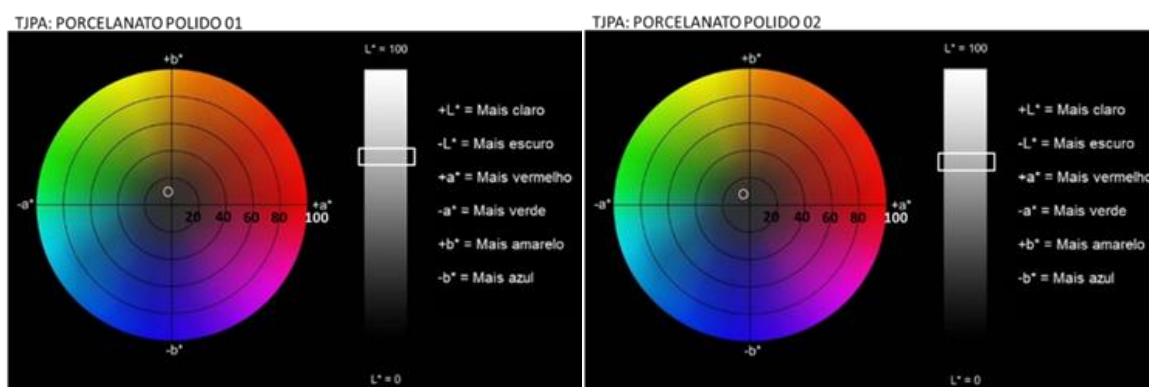
Fonte: Autores (2023).

Observou-se que o porcelanato natural 01 apresentou parâmetros de luminosidade (L^*) em que a cor se mantém em nível acima da média, tendendo para o branco. A coordenada cromática de a^* apresenta variação mais entre os tons verdes e b^* apresenta variação mais entre os tons amarelos. Para o porcelanato natural 02, nos parâmetros de luminosidade (L^*), a cor se mantém em nível abaixo da média, tendendo ao preto. A coordenada cromática de a^* apresenta variação mais entre os tons verdes e b^* apresenta variação mais entre os tons vermelhos (Figura 15).

**FIGURA 15** – Diagrama do Espaço de Cor CIELab (adaptado): Porcelanatos Natural 01 e 02

Fonte: <https://www.ctborracha.com/colorimetria/>. Acesso em: 08 fev. 2025.

Em relação aos porcelanatos polidos 01 e 02, nos parâmetros de luminosidade (L^*), a cor se manteve em nível mais acima da média, tendendo ao branco. As coordenadas cromáticas de a^* , apresentam maior variação entre os tons verdes e b^* apresentam variação mais entre os tons amarelos (Figura 16).

FIGURA 16 – Diagrama do Espaço de Cor CIELab (adaptado): Porcelanatos Polido 01 e 02

Fonte: <https://www.ctborracha.com/colorimetria/>. Acesso em: 08 fev. 2025.

ANÁLISE DE BRILHO NAS PLACAS DE PORCELANATO DA EDIFICAÇÃO DO TRIBUNAL DE JUSTIÇA DO ESTADO DO PARÁ

O levantamento determinou o brilho dos porcelanatos do Tribunal de Justiça do Estado do Pará. Os materiais testados foram as mesmas peças escolhidas para o teste de cor, sendo quatro peças do porcelanato principal, sendo dois naturais e dois polidos, pois há variação de acabamento da linha fabril do produto. O medidor de brilho fez análises em diferentes ângulos de incidência, 20°, 60° e 85°, encontrando os resultados demonstrados na tabela 5.

**TABELA 5** – Resultados do levantamento de brilho nos porcelanatos do Tribunal de Justiça do Pará

Dados do Medidor de Brilho Digital Portátil -HP- 300- TIME				
ANGLE	Porcelanato Natural 01	Porcelanato Natural 02	Porcelanato Polido 01	Porcelanato Polido 02
	GLOSS	GLOSS	GLOSS	GLOSS
20°	3,21	1,81	24,34	2,27
60°	19,60	11,16	46,62	10,51
85°	35,53	19,90	82,27	36,56

Fonte: Autores (2023).

Com base nos resultados, constata-se que o parâmetro de brilho, de maneira independente do ângulo de incidência nos porcelanatos naturais, manteve-se bem abaixo do nível mediano, significando que tende a ser mais mate do que brilhoso.

Porém, entre os porcelanatos polidos, o número 01 está muito acima da média quando na maior angulação. Diferente do porcelanato polido 02, que se manteve abaixo da média, sendo o oposto do primeiro, podendo ser um sinal maior de desgaste da peça.

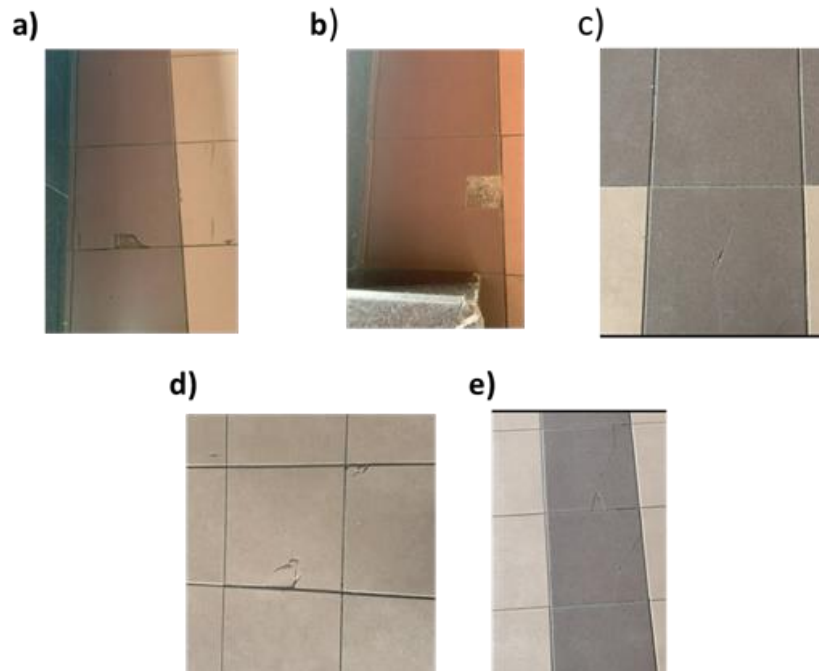
ESTAÇÃO DAS DOCAS

Na paginação do piso da Estação das Docas foi utilizado porcelanatos 40x40 cm aproximadamente, com características técnicas chamada de natural e textura em tons terrosos: marrom-claro avermelhado e marrom-escuro, evidenciando um aspecto neutro, apresenta uniformidade de cores e com composição retilíneo-uniforme em todos os ambientes aplicados no assentamento. Contudo, os testes se detiveram na peça de maior quantidade (marrom-claro meio avermelhado).

O efeito da composição com a inserção do piso na edificação histórica resulta em uma integração sem haver descaracterização ou contraste radical entre ambos, sendo um elemento até discreto, passando despercebido pelos usuários, valorizando mais a estrutura patrimonial existente. O porcelanato aplicado em sua totalidade nas diversas áreas apresenta estado de conservação regular, com a presença de danificações visíveis: rachaduras, tricas e perda de material em algumas partes encontradas no levantamento *in loco* (Figura 17).



FIGURA 17 – Danos encontrados em placas de porcelanato da Estação das Docas



Legenda: a) Porcelanato com perda de material; b) Porcelanato com material extemporâneo; c) Porcelanato com fissura; d) Porcelanatos com fratura; e) Porcelanatos com fratura e fissura.

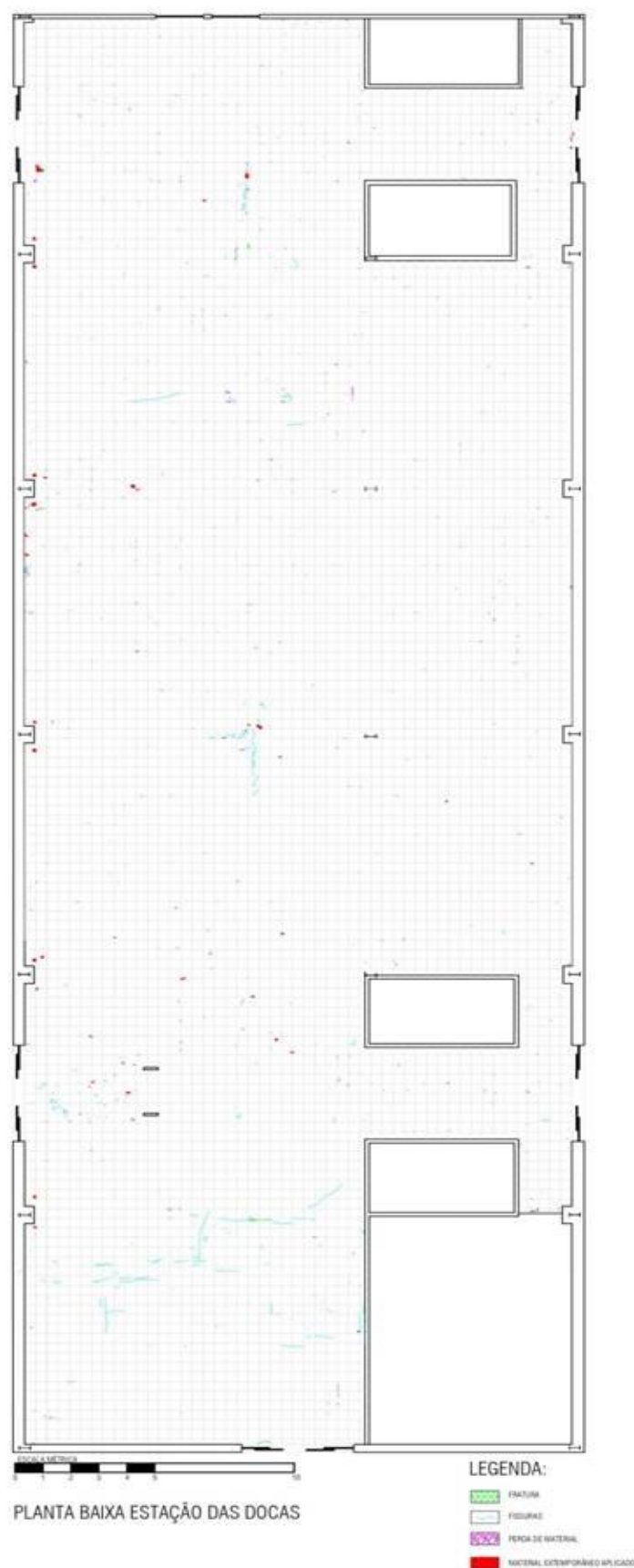
Fonte: Autores (2022).

ANÁLISE DE DANOS: FRATURA, FISSURAS, PERDA DE MATERIAL E MATERIAL EXTEMPORÂNEO

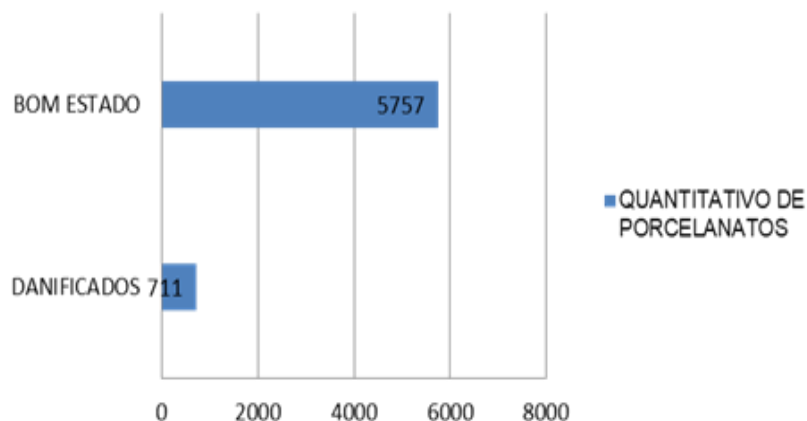
Diferente das outras edificações, na Estação das Docas, encontrou-se variados tipos de danos e uma maior quantidade de peças danificadas, o que pode ser justificado pelo tipo de uso do galpão escolhido, tendo muito fluxo de pessoas e mobiliários diversos para os eventos realizados (Figura 18). A quantidade total de porcelanatos é de 6.468 peças, entre elas, 711 encontram-se danificadas, equivalendo a 11% do valor total (Figura 19), sendo em sua maioria perda de material (Figura 20).



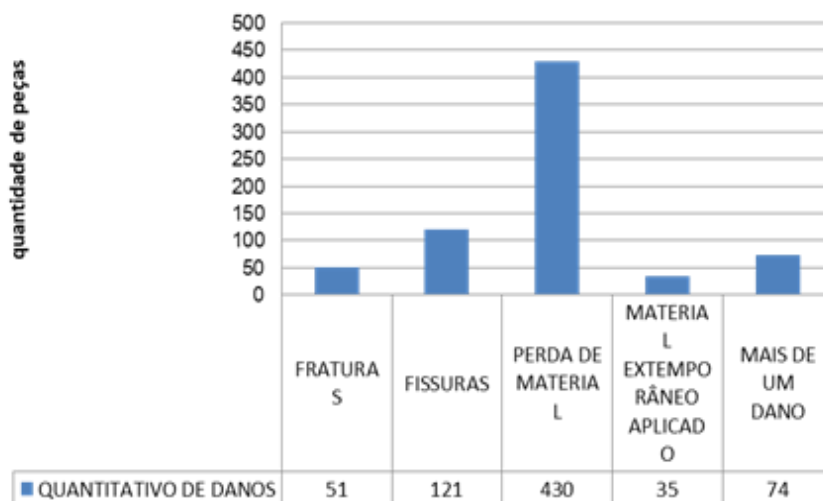
Figura 18 – Planta Baixa com demarcação de danos encontrados no galpão de eventos da Estação das Docas



Fonte: Autores (2022).

**FIGURA 19** – Quantidade de placas de porcelanato danificadas na Estação das Docas

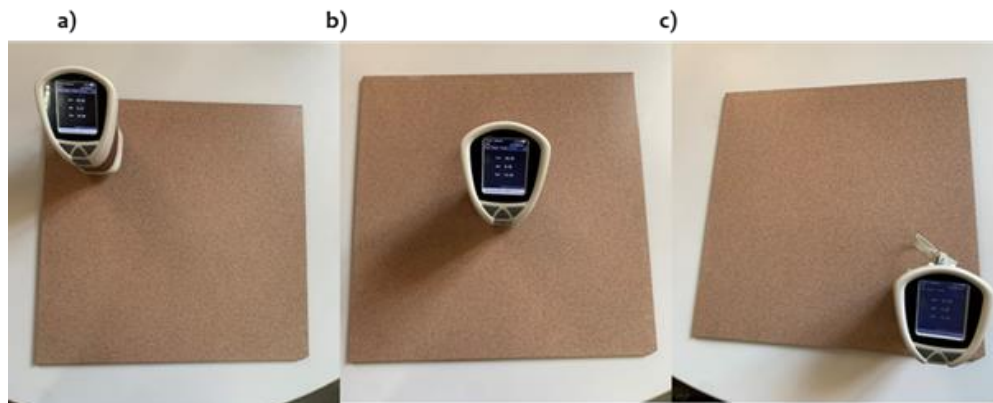
Fonte: Autores (2022).

FIGURA 20 – Tipos de danos encontrados na Estação das Docas

Fonte: Autores (2022).

ANÁLISE DE COR EM PLACAS DE PORCELANATO DA EDIFICAÇÃO DA ESTAÇÃO DAS DOCAS

O presente levantamento teve como objetivo determinar os parâmetros de cor no sistema CIELab da amostra do porcelanato da Estação das Docas. O material testado estava nas dimensões fabril 40x40 cm e 0,6 cm de espessura (Figura 21). Com o uso do colorímetro nos três pontos de teste, foram retiradas médias, resultando na tabela 6.

**FIGURA 21** – Testes com Colorímetro portátil CS-10

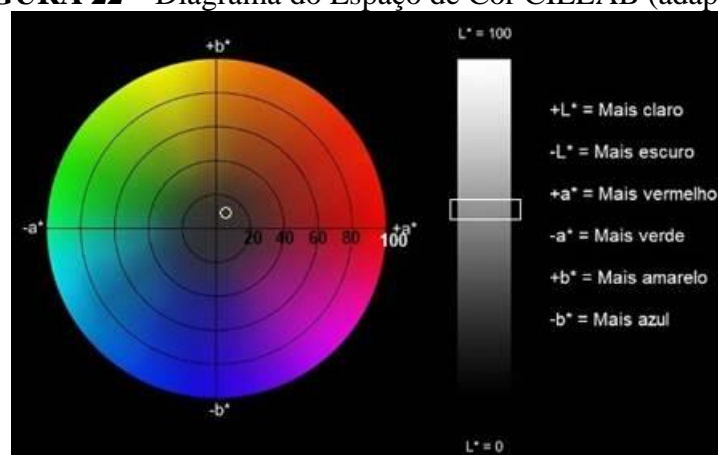
Legenda: a) ponto 1. b) ponto 2. c) ponto 3. **Fonte:** Autores (2023).

TABELA 6 – Resultados do levantamento de cor na Estação das Docas

Dados do Colorímetro portátil CS-10	
Coordenadas de cor	Porcelanato 01
L^*	57,09
a^*	5,19
b^*	12,52

Fonte: Autores (2023).

Nos resultados, constata-se que para os parâmetros de luminosidade (L^*), a cor se mantém em nível médio no quesito entre o preto e o branco (nem tão escuro, nem tão claro). A coordenada cromática de a^* apresenta variação mais entre os tons vermelhos e b^* apresenta variação mais entre os tons amarelos (Figura 22).

FIGURA 22 – Diagrama do Espaço de Cor CIELAB (adaptado)

Fonte: <https://www.ctborracha.com/colorimetria/>. Acesso em: 05 abr. 2025.



ANÁLISE DE BRILHO EM PLACAS DE PORCELANATO DA EDIFICAÇÃO DA ESTAÇÃO DAS DOCAS

O levantamento teve como objetivo determinar o brilho do porcelanato da Estação das Docas. O material testado foi o mesmo para o teste de cor, sendo uma peça do porcelanato principal. O medidor de brilho fez em diferentes ângulos de incidência, 20°, 60° e 85°, e seus resultados foram descritos na tabela 7.

TABELA 07 – Resultados do levantamento de brilho na Estação das Docas

Dados do Medidor de Brilho Digital Portátil -HP- 300- TIME	
ANGLE	GLOSS
20°	3,27
60°	15,58
85°	40,03

Fonte: Autores (2023).

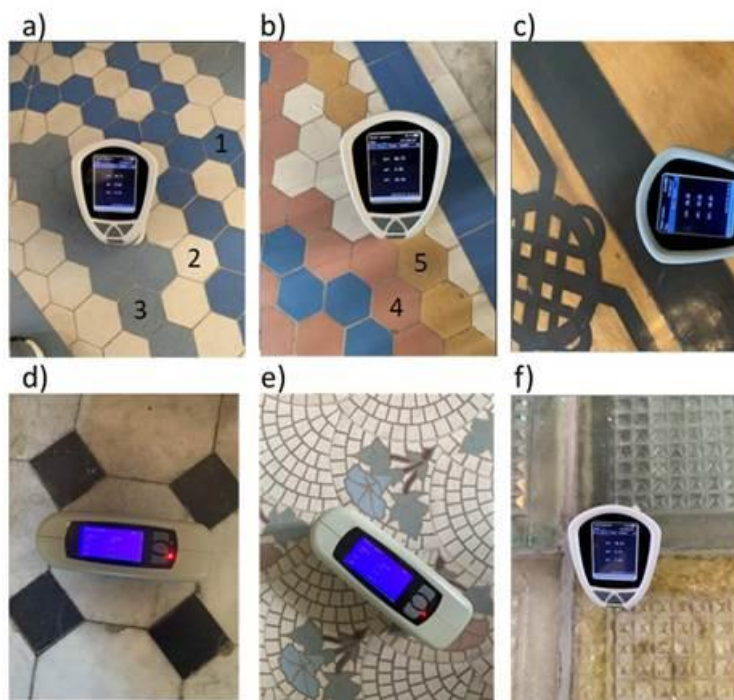
Constatou-se que o parâmetro de brilho independentemente do ângulo de incidência, manteve-se bem abaixo do nível mediano, significando que tende a ser mais mate do que brilhoso. Sendo assim, não ofusca os outros materiais ao seu redor.

COMPARATIVO ENTRE O PISO EM PORCELANATO E OS PISOS HISTÓRICOS DO INÍCIO DO SÉCULO XX

ANÁLISE DE COR DOS PISOS DO PALACETE BOLONHA COM AS PLACAS DE PORCELANATO DAS OBRAS ESTUDADAS

O Palacete Bolonha foi construído na primeira década do século XX, localizado em Belém do Pará, no entorno do centro histórico. Sua fachada reflete o requinte dos palacetes europeus ecléticos, com uma a forte influência das técnicas das exposições industriais europeias, demonstrando um apelo decorativo entre o neoclássico, barroco e o rococó.

O Palacete foi escolhido na pesquisa para determinar parâmetro de cor e brilho nos pisos antigos e serem comparados com os utilizados nas edificações que tiveram intervenções recentes com o uso do porcelanato (piso contemporâneo), os mesmo que são objetos de estudo neste trabalho. Foram escolhidos *in loco*, doze pisos diferentes do primeiro pavimento do palacete, os quais passaram pela análise de cor (Figura 23), encontrando-se os resultados demonstrados nas Tabelas 8, 9, 10, 11 e 12, abaixo, para cada porcelanato escolhido do edifício.

**FIGURA 23** – Pisos escolhidos do Palacete Bolonha

Legenda: a) Piso americano em porcelana hexagonal - tons de azul-escuro (1), bege (2) e azul-claro (3); b) Piso americano em porcelana hexagonal - tons de vermelho (4) e amarelo (5); c) Piso de madeira acapu e pau-amarelo d) Piso em mármore preto e branco; e) Piso em leque com flores e sem flores; f) Piso em vidro. **Fonte:** Autores (2023).

Com base nos resultados entre os porcelanatos de piso americano em porcelana hexagonal, constata-se que nos parâmetros de luminosidade (L^*), a cor se mantém em nível bem acima da média, tendendo ao branco. As coordenadas cromáticas de a^* para o porcelanato de piso americano hexagonal 01, 02 e 03 apresenta variação mais entre os tons verdes, cores frias, e os porcelanatos 04 e 05 possuem variação entre os tons vermelhos, que são cores quentes. Em relação à coordenada b^* , o porcelanato 01 foi o único que apresentou uma tendência aos tons de azul, enquanto as outras peças apresentam variação mais entre os tons amarelos (tabela 8).

TABELA 8 – Resultados do levantamento de cor do piso do Palacete Bolonha- Pisos americanos em porcelana Hexagonais

Dados do Colorímetro portátil CS-10					
Coordenadas de cor	Hexagonal 01	Hexagonal 02	Hexagonal 03	Hexagonal 04	Hexagonal 05
L^*	49,72	80,45	60,01	61,00	64,34
a^*	-4,52	-1,53	-4,77	11,25	4,42
b^*	-20,76	7,44	-4,11	13,81	25,69

Fonte: Autores (2023).



Com relação aos pisos feitos de madeira, constata-se que nos parâmetros de luminosidade (L^*), a cor se mantém em nível abaixo da média para o piso feito de madeira acapu, sendo mais escuro, e em um nível bem acima da média para o piso de madeira pau-amarelo, sendo mais claro. Para as coordenadas cromáticas de a^* e b^* , o piso de madeira acapu apresenta variação mais entre os tons de azul e verde, por ter seus resultados negativos, e o piso de madeira pau-amarelo apresenta variação mais entre os tons amarelos e vermelhos (tabela 9).

TABELA 9 – Resultados do levantamento de cor nos pisos do Palacete Bolonha- Pisos em madeira

Dados do Colorímetro portátil CS-10		
Coordenadas de cor	Piso Madeira Acapu	Piso Madeira Pau-amarelo
L^*	29,75	59,90
a^*	-0,33	13,83
b^*	- 3,27	34,87

Fonte: Autores (2023).

Para os pisos de mármore encontrados na edificação, constata-se que nos parâmetros de luminosidade (L^*), o piso de mármore preto se mantém abaixo da média, tendendo para a cor preta. As coordenadas cromáticas de a^* apresentam variação mais entre os tons verdes e b^* apresenta variação mais entre os tons amarelos. Em relação aos parâmetros de luminosidade (L^*) o piso de mármore branco se mantém acima da média, tendendo para a cor branca. As coordenadas cromáticas de a^* apresentam variação mais entre os tons verdes e b^* apresenta variação mais entre os tons amarelos (tabela 10).

TABELA 10 – Resultados do levantamento de cor nos pisos do Palacete Bolonha- Pisos em mármore

Dados do Colorímetro portátil CS-10		
Coordenadas de cor	Mármore Preto	Mármore Branco
L^*	32,67	61,05
a^*	-5,53	-4,32
b^*	1,44	7,78

Fonte: Autores (2023).

Para os pisos em leque encontrados na edificação, constata-se que nos parâmetros de luminosidade (L^*), o piso leque decorado com flores mantém-se acima da média, tendendo para a cor branca. As coordenadas cromáticas de a^* apresentam variação maior entre os tons verdes e b^* apresenta variação tendendo para os tons amarelos. Em relação aos parâmetros de



luminosidade (L^*) para o piso leque sem flores, este se mantém acima da média, tendendo para a cor branca. As coordenadas cromáticas de a^* apresentam variação maior entre os tons verdes e b^* apresenta variação mais entre os tons amarelos (tabela 11).

TABELA 11 – Resultados do levantamento de cor nos pisos do Palacete Bolonha- Pisos em porcelana leque

Dados do Colorímetro portátil CS-10		
Coordenadas de cor	Piso em Leque com Flores	Piso em Leque sem Flores
L*	63,95	68,74
a*	-2,19	-1,35
b*	9,61	11,43

Fonte: Autores (2023).

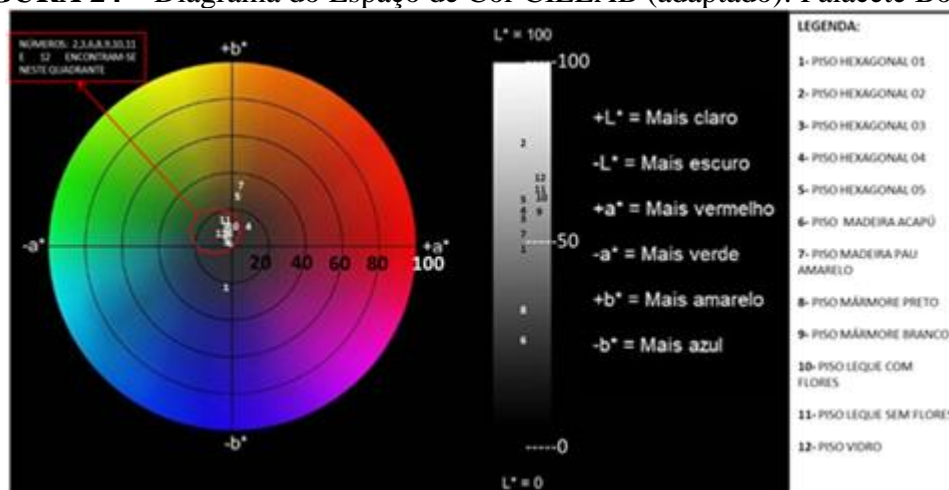
Por fim, encontramos piso de vidro na edificação que, para os parâmetros de luminosidade (L^*), mantém-se abaixo da média, tendendo para a cor preta. As coordenadas cromáticas de a^* apresentam variação entre os tons verdes e b^* apresenta variação entre os tons amarelos (tabela 12).

TABELA 12 – Resultados do levantamento de cor nos pisos do Palacete Bolonha- Pisos em Vidro- Claraboia ao térreo

Dados do colorímetro portátil CS-10	
Coordenadas de cor	Piso em Vidro
L*	28,59
a*	-4,82
b*	1,62

Fonte: Autores (2023).

FIGURA 24 – Diagrama do Espaço de Cor CIELAB (adaptado): Palacete Bolonha



Fonte: <https://www.ctborracha.com/colorimetria/>. Acesso em: 03 mai. 2025.



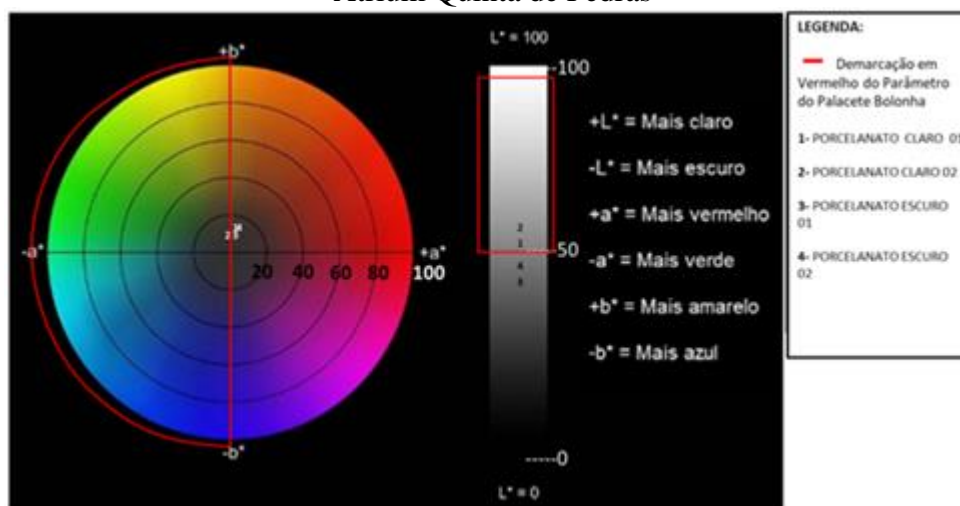
Para resumir todos os dados colhidos e delimitar um padrão de cor, utilizou-se o Diagrama do Espaço e Cor CIELab (Figura 24), determinando que as cores encontradas tendem a ser mais claras, com índice de luminosidade acima de 50, e se encontram em sua maioria nas variações de amarelo, verde e azul, tendo predominância de cores consideradas frias.

COMPARATIVO DE COR

Utilizou-se os parâmetros técnicos do Palacete Bolonha para identificar em edificações com intervenções recentes e avaliar se se manteve o mesmo padrão ou parecido ao da época em que foram construídos.

Como resultado, observou-se que no Hotel Atrium Quinta de Pedras não houve um padrão de luminosidade como no Palacete Bolonha, porém ainda se mantém na média entre o mais claro e mais escuro, o que gera um equilíbrio entre o preto e branco. E houve uma preferência por tonalidades que variam entre vermelho e amarelo, cores mais quentes, diferente do escolhido na construção antiga (Figura 25).

FIGURA 25 – Diagrama do Espaço de Cor CIELAB (adaptado): Palacete Bolonha x Hotel Atrium Quinta de Pedras

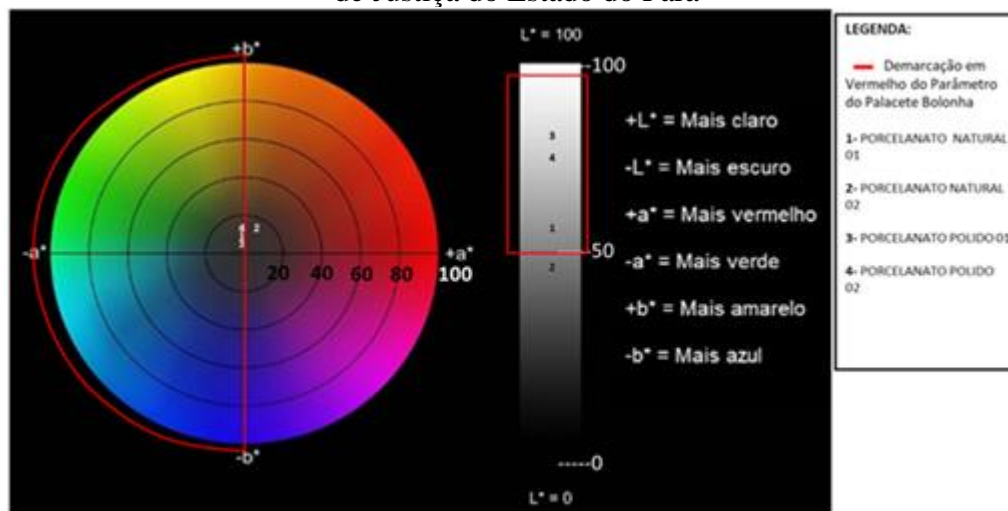


Fonte: <https://www.ctborracha.com/colorimetria/>. Acesso em: 03 mai. 2025.

Quando se trata do Tribunal de Justiça do Estado do Pará, houve um padrão de luminosidade, como no Palacete Bolonha, optando-se por cores mais claras, seguindo os dados antigos. Assim como houve preferência por tonalidades que variam entre verdes e amarelos, entrando no limite do parâmetro de cor do Palacete Bolonha (Figura 26).



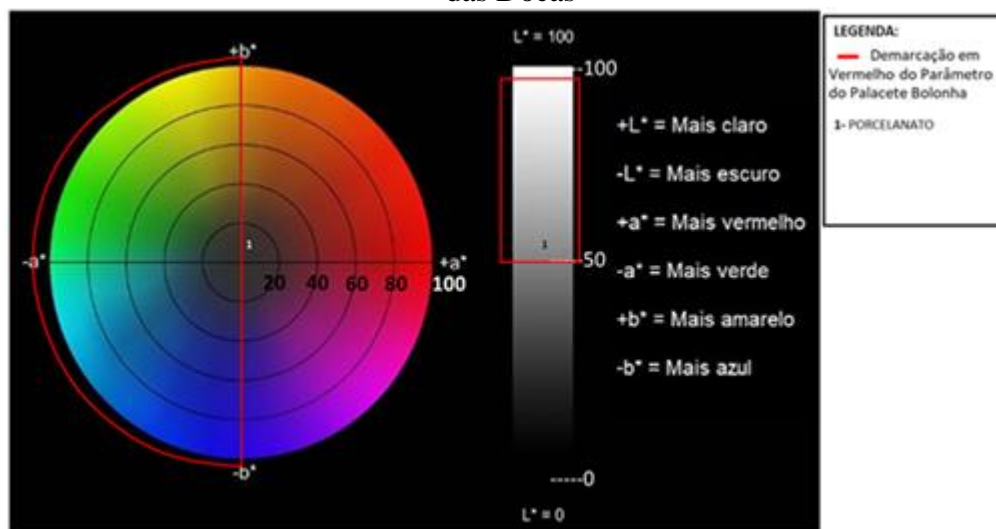
FIGURA 26 – Diagrama do Espaço de Cor CIELab (adaptado): Palacete Bolonha X Tribunal de Justiça do Estado do Pará



Fonte: <https://www.ctborracha.com/colorimetria/>. Acesso em: 04 jun. 2025.

Na Estação das Docas houve um padrão de luminosidade, como no Palacete Bolonha, optando-se por cores mais claras, seguindo os parâmetros antigos. Porém houve preferência por tonalidades que variam entre laranjas, preferindo-se cores mais quentes, diferenciando-se do parâmetro de cor do Palacete Bolonha (Figura 27).

FIGURA 27 – Diagrama do Espaço de Cor CIELAB (adaptado): Palacete Bolonha x Estação das Docas



Fonte: <https://www.ctborracha.com/colorimetria/>. Acesso em: 04 jun. 2025.

O parâmetro de cor utilizado no Palacete Bolonha não foi válido para todas as edificações estudadas. Pode-se encontrar apenas semelhança nos porcelanatos utilizados no Tribunal de Justiça do Pará, que manteve uma uniformidade de cores e luminosidade dentro dos padrões antigos de construção.



ANÁLISE DE BRILHO DOS PISOS DO PALACETE BOLONHA COM AS PLACAS DE PORCELANATO DAS OBRAS ESTUDADAS

O levantamento teve como objetivo determinar os parâmetros de brilho dos pisos do Palacete Bolonha para serem comparados com os porcelanatos das edificações que o trabalho selecionou. Foram escolhidos *in loco* doze pisos diferentes do primeiro pavimento, os mesmos que passaram pela análise de cor. Encontrando os resultados demonstrados nas tabelas abaixo para cada porcelanato escolhido do edifício.

Com base nos resultados, entre os pisos americanos em porcelana hexagonais demonstrados na tabela 13, o brilho se manteve abaixo da média, significando que eles tendem a serem pisos mate (fosco), com pouco brilho.

TABELA 13 – Resultados do levantamento de brilho do Palacete Bolonha- Pisos em porcelana americanos hexagonais

Dados do medidor de Brilho Digital Portátil- HP-300- TIME					
ANGLE	Hexagonal 01	Hexagonal 02	Hexagonal 03	Hexagonal 04	Hexagonal 05
	GROSS	GROSS	GROSS	GROSS	GROSS
20°	0,31	1,07	0,44	0,74	1,17
60°	4,61	5,33	4,13	7,19	10,18
85°	17,01	12,98	12,12	20,91	32,99

Fonte: Autores (2023).

Com relação aos pisos de madeira, constata-se que os parâmetros de brilho se mantêm em nível próximo da média que é 50, porém no ângulo de incidência 60° houve um pequeno aumento. O piso, em sua maior parte, pode ser considerado semibrilho, pois está bem próximo de 50 (tabela 14).

TABELA 14 – Resultados do levantamento de brilho do Palacete Bolonha- Pisos em madeira.

Dados do medidor de Brilho Digital Portátil- HP-300- TIME		
ANGLE	Piso Madeira Acapu	Piso Madeira Pau-amarelo
	GROSS	GROSS
20°	39,31	39,20
60°	64,57	65,04
85°	41,70	39,87

Fonte: Autores (2023).



Para os pisos de mármore encontrados na edificação, constata-se que também possuem valores abaixo da média, sendo considerados mate (tabela 15).

TABELA 15 – Resultados do levantamento de brilho do Palacete Bolonha- Pisos em Mármore

Dados do medidor de Brilho Digital Portátil- HP-300- TIME		
ANGLE	Piso Mármore Preto	Piso Mármore Branco
	GROSS	GROSS
20°	2,30	0,72
60°	16,91	5,47
85°	41,39	14,58

Fonte: Autores (2023).

Para os pisos em leque encontrados na edificação, constata-se também que são mate, por estarem muito abaixo da média (tabela 16).

TABELA 16 – Resultados do levantamento de brilho do Palacete Bolonha- Pisos em Leque

Dados do medidor de Brilho Digital Portátil- HP-300- TIME		
ANGLE	Piso Leque com Flores	Piso Leque sem Flores
	GROSS	GROSS
20°	0,43	0,63
60°	4,18	4,46
85°	11,27	15,16

Fonte: Autores (2023).

Com relação ao piso de vidro da edificação, mesmo sendo vidro, seus pontos não são brilhosos, seus valores ficaram muito abaixo da média, sendo considerado mate (tabela 17).

TABELA 17 – Resultados do levantamento de brilho do Palacete Bolonha- Pisos em vidro

Dados do medidor de Brilho Digital Portátil- HP-300- TIME	
ANGLE	Piso em Vidro
	GROSS
20°	0,34
60°	5,96
85°	7,51

Fonte: Autores (2023).

Pode-se resumir todos os dados colhidos na edificação, constatando-se que os pisos, em geral, não possuem um alto índice de brilho, sendo considerados mate. Essa situação facilita a harmonia, já que o piso pega uma grande porção do espaço e colocá-lo com muito brilho pode prejudicar o destaque de outros elementos.



Com os dados encontrados no Palacete Bolonha, fez-se uma seleção de valores entre cada ângulo de incidência, selecionando entre as medias dos pisos, seu valor mais baixo e seu valor mais alto (tabela 18) para definir um intervalo padrão de brilho da edificação e poder compará-lo com a média final de brilho dos outros objetos de estudo (tabela 19).

TABELA 18 – Média dos pisos encontrados no Palacete Bolonha com demarcação dos valores mais baixos e mais altos para cada ângulo de incidência

Dados do medidor de Brilho Digital Portátil- HP-300- TIME					
TIPO DE PISO	Hexagonal 01	Hexagonal 02	Hexagonal 03	Hexagonal 04	Hexagonal 05
ANGLE	GROSS	GROSS	GROSS	GROSS	GROSS
20°	0,31	1,07	0,44	0,74	1,17
60°	4,61	5,33	4,13	7,19	10,18
85°	17,01	12,98	12,12	20,91	32,99
TIPO DE PISO	Piso Madeira Acapu	Piso Madeira Pau-Amarelo	Piso Mármore Preto	Piso Mármore Branco	Piso Leque com Flores
ANGLE	GROSS	GROSS	GROSS	GROSS	GROSS
20°	39,31	39,20	2,30	0,72	0,43
60°	64,57	65,04	16,91	5,47	4,18
85°	41,70	39,87	41,39	14,58	11,27
TIPO DE PISO	Piso Leque sem Flores	Piso em Vidro			
ANGLE	GROSS	GROSS			
20°	0,63	0,34			
60°	4,46	5,96			
85°	15,16	7,51			

Fonte: Autores (2023).

TABELA 19 – Intervalo entre brilhos encontrado no Palacete Bolonha

Dados do medidor de Brilho Digital Portátil- HP-300- TIME		
ANGLE	Valor Baixo	Valor Alto
20°	0,31	39,31
60°	4,13	65,04
85°	7,51	41,70

Fonte: Autores (2023).

COMPARATIVO DE BRILHO

Os resultados encontrados no Hotel Atrium Quinta de Pedras se encaixam dentro do limite estabelecido pelos dados do Palacete Bolonha, também sendo considerado mate. (tabela 20).



TABELA 20 – Intervalo entre brilhos encontrados no Palacete Bolonha x Hotel Atrium Quinta de Pedras

Dados do medidor de Brilho Digital Portátil- HP-300- TIME						
Limite de brilho- Palacete Bolonha			Brilho Hotel Atrium Quinta de Pedras por tipo de porcelanato			
ANGLE	Valor Baixo	Valor Alto	Porcelanato claro 01	Porcelanato claro 02	Porcelanato escuro 01	Porcelanato escuro 02
20°	0,31	39,31	1,81	1,59	1,72	1,40
60°	4,13	65,04	14,31	13,17	13,77	12,40
85°	7,51	41,70	30,13	33,03	35,51	30,48

Fonte: Autores (2023).

Os resultados encontrados no Tribunal de Justiça foram, em sua maioria, dentro do intervalo de brilho dos pisos encontrados na edificação antiga. Apenas o porcelanato polido 01 trouxe um valor muito acima do limite, possuindo um brilho que pode interferir na harmonização do porcelanato com o espaço. Vale destacar que o porcelanato polido 02 apresenta baixo nível de brilho em decorrência de que já houve desgaste do polimento (tabela 21).

TABELA 21 – Intervalo entre brilhos encontrado no Palacete Bolonha x TJPA

Dados do medidor de Brilho Digital Portátil- HP-300- TIME						
Limite de brilho- Palacete Bolonha			Brilho- Tribunal de Justiça do Pará por tipo de porcelanato			
ANGLE	Valor Baixo	Valor Alto	Porcelanato Polido 01	Porcelanato Polido 02	Porcelanato Natural 01	Porcelanato Natural 02
20°	0,31	39,31	24,34	2,27	3,21	1,81
60°	4,61	65,04	46,42	10,51	19,11	11,16
85°	7,51	41,70	82,27	36,56	32,53	19,90

Fonte: Autores (2023).

Na edificação da Estação das Docas, o resultado dentro do limite determinado pela edificação antiga, sendo considerado mate (tabela 22).

TABELA 22 – Intervalo entre brilhos encontrado no Palacete Bolonha x Estação das Docas

Dados do medidor de Brilho Digital Portátil- HP-300- TIME			
Limite de brilho- Palacete Bolonha			Brilho Estação das Docas
ANGLE	Valor Baixo	Valor Alto	Porcelanato 01
20°	0,31	39,31	3,27
60°	4,61	65,04	15,58
85°	7,51	41,70	40,03

Fonte: Autores (2023).

Os comparativos, em sua maioria, obtiveram resultados positivos dentro do limite de brilho traçado pelo Palacete Bolonha. Percebe-se que devemos tomar cuidado com o uso de



porcelanatos polidos, pois podem obter valores de brilho muito alto e interferirem no resultado harmônico da edificação, é o caso do Tribunal de Justiça do Estado do Pará. Outro fato que se deve ficar atento é que, dependendo do porcelanato polido, a perda do polimento em ambientes com grande fluxo de pessoas e objetos geram a redução do brilho rápido, perdendo, assim, suas características fabris.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Houve o levantamento dos edifícios históricos identificados com o uso do porcelanato em Belém, e que se inserem dentro ou próximos do centro histórico e na área de expansão da capital. Com esse levantamento, pôde-se analisar o estado de conservação e flexibilidade de uso do porcelanato nas edificações, se foram intervenções de forma racional e se buscaram a preservação do significado e valores do monumento, promovendo um diálogo harmonioso entre o novo e o antigo para não gerar conflitos, resultando em um falso histórico.

O foco deste estudo foi apresentar o porcelanato como sugestão de material para revestimentos de pisos a serem utilizados em novas intervenções nas edificações históricas. Analisando sua durabilidade, versatilidade e, principalmente, sua composição com os elementos arquitetônicos antigos, verificando se houve ou não uma harmonia. O estudo de caso demonstrou que os danos no material são poucos e quase invisíveis a olho nu, e os porcelanatos possuem diversos usos e composições por terem características estéticas e funcionais variadas, quando especificados tecnicamente corretos. Porém, mesmo com a versatilidade do porcelanato, é importante que se faça o estudo de harmonização ao longo do processo de projeto, para não ocorrer o que houve no Tribunal de Justiça do Estado, em que a uniformidade do espaço ficou comprometida pela aplicação inadequada do porcelanato polido, reduzindo vida útil das peças pela aplicação em uma área com fluxo alto de pessoas e equipamentos, comprometendo a camada vítrea. Vale ressaltar que a aplicação correta de cada tipo de porcelanato pode estar sujeita à orientação de destinação do fabricante pelo fluxo: baixo, médio ou alto.

Em termos de análise técnica de cor, houve uma pequena divergência entre as edificações de intervenções recentes e o Palacete Bolonha, os dados analisados mostram que não alteram significativamente a composição geral com a utilização do porcelanato, em que apenas uma edificação seguiu seus padrões delimitados nos dados da pesquisa, por conter tons claros-neutros (Porcelanatos TJPA). Com relação ao estudo de brilho, obtiveram-se resultados positivos nos porcelanatos estudados (uso em sua maioria de peças com acabamentos acetinado



e natural) e um sinal de alerta para o controle de brilho ao escolher suas peças (caso do TJPA). Este trabalho demonstra a necessidade de estudos técnicos sobre o porcelanato, não basta só fazer análise a olho nu ao escolhê-lo, pois a margem de erro é grande, já que as pessoas enxergam cores e brilhos de formas diferentes.

É importante trazer também ao conhecimento a relação que ocorre nos minerais na composição do porcelanato aplicados em pisos, pois isso significa, muitas vezes, entender a sua escolha e o papel principal desempenhado de suas funções no processo de criação da formulação desse tipo revestimento, para assim, obter-se informações das qualidades que atendam às especificações técnicas da sua função e durabilidade. Os porcelanatos aplicados nas intervenções, apesar do tempo decorrido, continuam apresentando sua integridade material boa e ainda satisfatória ao seu uso, confirmando sua resistência mecânica e abrasão.

É necessário que os projetistas saibam ler as especificações e entendam o seu significado na hora de indicar os porcelanatos para seus projetos e, se possível, fazer estudos mais aprofundados sobre o tema. Nas intervenções históricas, não se trata só de estudo de legislações e teorias restaurativas, mas também de conhecer muito bem o material que vai ser aplicado.

REFERÊNCIAS

CARTA DE VENEZA. International Council on Monuments and Sites (ICOMOS). **II Congresso Internacional de Arquitetos e Técnicos dos Monumentos Históricos**. 1964.

FORTE, Márcia Teixeira Filgueira; SANJAD, Thais Bastos Caminha. Intervenções arquitetônicas no centro histórico de Belém: a prática projetual contemporânea. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, SP, v. 6, n. 3, p. 188-204, set. 2015. ISSN 1980-6809. Disponível em:

<http://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/parc/article/view/8640703>. Acesso em: 14 mar. 2025. DOI: <http://dx.doi.org/10.20396/parc.v6i3.8640703>.

LENGLER, Hélio Costet de Mascheville; VICENZI, Juliane; BERGMANN, Carlos Pérez. Caracterização Comparativa de Fundentes para Emprego na Indústria Cerâmica. **Cerâmica Industrial: Revista do Técnico Cerâmico Brasileiro**: São Paulo, v. 4, n. 14, p. 14-23, jul/ago, 2009.

RODRIGUEZ, Adriana Marin; PIANARO, Sidnei Antônio; BERG, Egon Antônio Torres; SANTOS, Alessandro Hilário dos. Propriedades de Matérias-primas Seleccionadas para a Produção de Grês Porcelanato. **Cerâmica Industrial: Revista do Técnico Cerâmico Brasileiro**, São Paulo, v. 1, n. 9, p. 33-38, jan/fev. 2004.

SAINT-GOBAIN. **PERFORMANCE CERAMICS & REFRACTORIES: multa - materiais cerâmicos. Multa - Materiais Cerâmicos**. 2022. Disponível em:



<https://www.ceramicsrefractories.saint-gobain.com/pt/materiais/mulita>. Acesso em: 05 abr. 2025.

SANCHEZ, E; ORTS, M J; GARCÍA-TEN, J; CANTAVELLA, V. Efeito da Composição das Matérias-Primas Empregadas na Fabricação de Grês Porcelanato Sobre as Fases Formadas Durante a Queima e as Propriedades do Produto Fina. **Cerâmica Industrial: Revista do Técnico Cerâmico Brasileiro**, São Paulo, v. 5, n. 5, p. 15-22, set/out. 2001.

ZAUBERAS, Rodrigo Tognotti; RIELLA, Humberto Gracher. Defeitos de Queima Causados pelo Quartzo em Monoporosas. **Cerâmica Industrial: Revista do Técnico Cerâmico Brasileiro**, São Paulo, v. 2, n. 6, p. 40-45, mar/abr. 2001.

Recebido em: 30 de julho de 2025.
Aceito em: 14 de dezembro de 2025.