



IMPACTO DA INCORPORAÇÃO DO BARRO TYUCO NA COMPOSIÇÃO DE TIJOLOS DE ADOBE

IMPACT OF INCORPORATING TYUCO CLAY ON ADOBE BRICK COMPOSITION

Caio de Oliveira Duarte^{1*}
Lucas Sabino Dias²
Lisiane Ilha Librelotto³

Autor para correspondência: caio.od98@gmail.com

Resumo: Este estudo investiga a utilização do barro *tyuco*, localizado majoritariamente na praia de Tijucas, Santa Catarina, observando desde suas características individuais até o seu comportamento na composição de tijolos maciços de adobe. A metodologia aplicada divide-se em duas etapas: a primeira enfatiza os testes manuais, fazendo o reconhecimento do material e o conhecimento da sua utilização em cerâmicas na região; a segunda concentra-se nos experimentos laboratoriais, como testes de granulometria, limite de liquidez e plasticidade, massa específica real dos grãos e, por último, testes de carga em prismas com mistura que contém o material *tyuco*, sendo realizado um teste de compressão do adobe e dos prismas. Para os testes, foram utilizadas as normas ABNT. Propõe-se também formular hipóteses sobre suas peculiaridades, produzindo um diálogo e realizando uma provocação na tentativa de desenvolver um conhecimento científico sobre o material. Conclui-se como resultado que o material *tyuco* possui propriedades interessantes para sua utilização como tijolo de adobe, principalmente por sua característica plástica e cimentícia, porém características como peso específico do grão e capacidade de reter água limitam sua utilização em obra.

Palavras-chave: barro; experimentação; terra.

Abstract: This study investigates the utilization of Tyuco mud, primarily found on Tijucas Beach in Santa Catarina. It examines both its individual characteristics and its behavior in the composition of solid adobe bricks. The methodology is divided into two stages: the first emphasizes manual tests, focusing on identifying the material and understanding its use in ceramics in the region; the second involves laboratory experiments, such as granulometry, liquidity limit, plasticity tests, actual bulk density of the grains, and load tests on prisms containing the Tyuco material. Compression tests were performed on both adobe bricks and prisms.

¹ Arquiteto e urbanista pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) – Florianópolis (SC), Brasil.

² Mestre e professor da UFSC – Florianópolis (SC), Brasil.

³ Doutora em Engenharia de Produção, Líder do Grupo de Pesquisa Virtuhab e orientadora do PósARQ – UFSC – Florianópolis (SC), Brasil.

The tests followed ABNT standards. Beyond this approach, hypotheses are proposed regarding the material's peculiarities to foster dialogue and provoke the development of scientific knowledge about it. The results indicate that Tyuco material has interesting properties for use as adobe bricks, especially due to its plastic and cementitious characteristics. However, features such as grain specific weight and water retention capacity limit its application in construction.

Keywords: clay; experimentation; earth.

INTRODUÇÃO

Ao projetar um espaço, é necessário entender não só os impactos locais, mas também em diversos outros ambientes. Fases como extração, fabricação, transporte e descarte são alguns dos variados procedimentos ligados ao material utilizado em um projeto arquitetônico. Esses processos envolvidos na construção são muitos e, na maior parte das vezes, absolutamente dissociados, inseridos em uma cadeia melindrosa que vai além do impacto radial do projeto. Tal relação, que por vezes é indireta quando pensamos na escala da obra, transforma-se em uma conexão direta no contexto urbano, promovendo, ou não, a saúde do ecossistema vivido no entorno.

De acordo com Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais (Abrelpe), o Brasil gerou aproximadamente 48 milhões de toneladas de resíduos de construção e demolição (RCD) em 2022 (Abrelpe, 2023). Somado a isso, de acordo com o Panorama dos Resíduos Sólidos de 2020 (Abrelpe, 2021), cerca de 30% dos resíduos produzidos no país vêm da construção civil. Por isso, é necessário refletir sobre o ciclo da vida do material no desenho arquitetônico, pensando seu uso dentro de uma economia circular (McDonough, 2021), na qual a reciclagem ou o final devido é de extrema importância para refletir sobre a sustentabilidade de um país.

Sendo assim, estudar sobre materiais não nocivos ao ambiente permite uma lógica menos complexa de descarte. Para além da objetividade do trabalho, o estudo explora subjetivamente a relação entre um arquiteto e a pesquisa de um material que se adeque à construção local. Dessa forma, chega-se ao material *tyuco*, um barro localizado majoritariamente no litoral da cidade de Tijucas, Santa Catarina.

A escolha do material deve-se ao fato do conhecimento, por tradição oral, da sua utilização nas primeiras cerâmicas da região, indicando certa funcionalidade, além do resgate da história desse elemento com o local. Entretanto, ele ainda é pouco explorado, e há conhecimento científico a respeito de suas reais propriedades físicas. Hoje, é utilizado para a fabricação de tijolos como os da cerâmica TupiGuarani, aproximadamente 20% da mistura do tijolo da fábrica, de acordo com o engenheiro civil da cerâmica, Mateus Luis Tomazi (2024), que aponta uma ótima plasticidade do material, o que facilita a moldagem na forma, e seu ponto de fusão baixo, que possibilita menos utilização de serragem na queima e um processo mais econômico e sustentável para a fábrica.

Localizado no litoral de Santa Catarina, o barro *tyuco* encontra-se predominantemente no município de Tijucas, distante uma hora de carro do norte da capital, Florianópolis. A palavra *tyuco*, a qual deu origem ao nome da cidade, é oriunda da tradução da língua nativa "Ty-Yuco", do povo originário Carijós, que chamavam de "tyuca" as placas de barro existentes nas praias norte ao sul (figura 1); é também a tradução da língua nativa para "lama". O litoral da cidade forma, junto com os municípios de Porto Belo e Governador Celso Ramos, uma grande baía de extensão litorânea de cerca de 36 km, na qual as duas pontas externas possuem uma distância linear de aproximadamente 9 km. Somado a isso, o Rio Tijucas, que corta a cidade e deságua no centro da baía, traz ao litoral as águas do interior do estado. Ao todo, o Rio Tijucas percorre cerca de 156 km, com sua nascente próxima da cidade de Leoberto Leal,

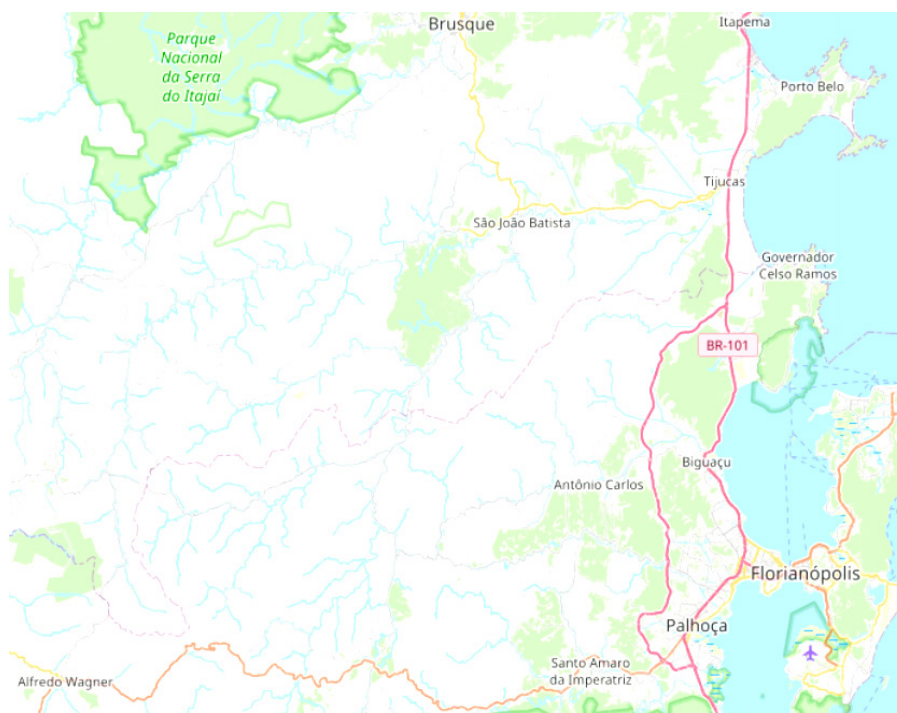
localizada a 30 km norte de Alfredo Wagner, unindo-se a outros rios e cursos d'água pelo caminho. Um desses rios é o Garcia, que tem a nascente em Rancho Queimado e Angelina, e que, ao passar pela cidade de Major Gercino, passa a ser chamado de Rio Tijucas (figura 2).

Figura 1 – Praia de Tijucas, placas de barro que dão origem ao nome *tyuco* (junho de 2024)



Fonte: fotografia de Caio Duarte

Figura 2– Recorte leste do mapa de Santa Catarina



Fonte: OpenStreet (2025)

DESENVOLVIMENTO

O trabalho foi realizado em 4 etapas. Em um primeiro momento, foi feita uma observação direta do barro na praia de Tijucas. Em seguida, investigaram-se os dados da composição química do material e as características intrínsecas à sua extração em grande escala, realizados pela cerâmica Tupi Guarani, localizada na mesma cidade. A terceira etapa concentrou os primeiros testes ainda manuais:

- Teste da bolacha de barro: Juntar a mistura e fazer bolacha do tamanho da palma da mão (com espessura 5 cm), deixar secar por 15 dias e depois partir. Uma bolacha que quebra muito fácil e, ao ser comprimida entre os dedos, se esfrela facilmente significa falta de argila, uma vez que uma bolacha que demora a quebrar certamente conterà muita argila;
- Teste da queda da bola: Uma bola com cerca de 6 cm de diâmetro é moldada e derrubada de uma altura de 110 cm. A partir disso, analisa-se seu espalhamento, em quantos pedaços se partiu e quão longe eles foram.
- Com esses testes, foi possível realizar a formação do tijolo maciço de adobe na mistura de areia e terra, conforme os resultados mais satisfatórios da etapa 3. Com isso, na quarta e última etapa foram realizados os seguintes testes laboratoriais:
- Granulometria: o teste tem como finalidade identificar os diâmetros dos grãos presentes no material e a porcentagem para sua caracterização. Após o peneiramento do material, o passante, quantidade retida na base da peneira, é recolhido e separado para o teste de sedimentação, o qual permite obter a parte inicial da curva granulométrica. O ensaio de sedimentação é baseado nos princípios da Lei de Stokes, que analisa a diferença de velocidade de sedimentação das partículas do solo em água de acordo com seus diâmetros (ABNT, 2018);
- Limites de Atterberg (liquidez): definem o estado de consistência dos solos, que

pode ser sólido, semissólido, plástico ou fluido. Para isso, foram feitos os Limite de Liquidez (LL) e Limite de Plasticidade (LP). O LL é determinado por meio do aparelho de Casagrande: faz-se uma relação de golpes (aproximadamente 25) do aparelho, controlando o teor de umidade da amostra (ABNT, 2017). Já o LP é determinado no laboratório pela premissa de que é o teor de umidade da amostra que se fragmenta ao atingir as dimensões de 3 mm por 100 mm em formato de cilindro (ABNT, 2016);

- Massa específica real dos grãos: é a razão da massa do solo pelo volume dos grãos, desconsiderando-se o volume dos vazios entre os grãos. A determinação é feita em laboratório utilizando-se água destilada, recipientes com volume conhecido (picnômetros), um aplicador de vácuo e um termômetro para obtenção da massa específica da água destilada em função da temperatura (ABNT, 1984);
- Determinação da resistência à compressão do adobe: o ensaio consiste na determinação da resistência à compressão de corpos de prova de adobe. Para isso, é retirado de um dos tijolos de adobes de um a dois prismas cúbicos com seções iguais à menor dimensão (ABNT, 2020);
- Determinação da resistência à compressão de prismas: método de ensaio que consiste na determinação da resistência à compressão de prismas, obtidos pelo assentamento de vários adobes. Cada corpo de prova deve ser um prisma, constituído por adobes sobrepostos e assentados com argamassa idêntica à utilizada na obra, íntegros e isentos de defeitos (ABNT, 2020).

É importante ressaltar que a terra vermelha e a areia de construção comum não foram especializadas, focando apenas na melhor proporção para o material estudado mediante a observação do manual e a olho nu. A intenção também era de que não houvesse nenhuma adição cimentícia na mistura.

RESULTADOS

Os resultados, assim como as etapas, foram separados de acordo as distintas operações:

- Observação direta: observação do material *in loco*, com conclusões pelo tato e pela observação a olho nu;
- Relatos da Cerâmica TupiGuarani: coleta de dados e informações sobre o material;
- Ensaio de campo: realização de testes como queda de bola e bolacha de barro;
- Ensaio laboratoriais: realização de ensaios finos como granulometria, liquidez e plasticidade e resistência à compressão de adobes e prismas.

Observação direta

Já no primeiro contato com o material estudado foi possível concluir alguns aspectos. O barro é encontrado de maneiras distintas, todas visivelmente destacadas na areia, como se ele formasse grandes placas ou bolas de argila (figura 3), ou na superfície (figura 4), mas também em subcamadas abaixo da areia, formando uma segunda camada de barro (figura 5). Nota-se também a grande quantidade de galhos e troncos retorcidos na praia, que compõem a paisagem sobre a areia da praia ou imersos parcialmente no barro analisado.

Figura 3 – Bloco do barro tyuco localizado na Praia de Tijucas (junho de 2024)



Fonte: Fotografia de Caio Duarte

Figura 4 – Placas de lama destacadas da areia da praia, denominadas tyuco (junho de 2024)



Fonte: Fotografia de Caio Duarte

Figura 5 – Camada de “tyuco” por baixo da areia fina (junho de 2024)



Fonte: Fotografia de Caio Duarte

A cor escura da terra indica uma provável presença de matéria orgânica, confirmada por seu odor. O solo gruda facilmente ao ser espalhado na mão, além de ser moldado com facilidade, uma característica de terra argilosa. A sua cor ficava mais escura quando o barro se encontrava mais próximo aos troncos envelhecidos ou no meio das bolas de argilas, ilustradas na figura 3.

Relatos da cerâmica TupiGuarani

Por meio do relatório de análise química da Cerâmica TupiGuarani (tabela 1), pode-se perceber algumas peculiaridades do material. O primeiro ponto é a sua porcentagem de perda ao fogo, o que comprova a quantidade de matéria orgânica. O segundo é a quantidade de ferro detectada nele em comparação aos outros materiais coletados. Outro aspecto percebido está associado à sua extração: por ser um barro que acumula a matéria orgânica deixada por toda extensão do rio, são frequentemente achados grandes pedaços de tronco de madeira e grandes galhos, o que dificulta a extração do barro (figura 6). Por fim, é importante ressaltar que o barro *tyuco* ainda é encontrado em grandes quantidades na cidade de Tijucas, chegando a lugares com 30 metros de profundidade.

De acordo com o *site* da fábrica:

as argilas são extraídas em jazidas em um raio máximo de 40km da empresa, através de escavadeiras hidráulicas e caminhões caçamba, sendo então trazidas para os pátios externos da empresa, onde permanecem por cerca de um ano a fim de fazer o sazonalamento, processo com o objetivo de reduzir o excesso de materiais orgânicos e sais indesejado. Após esse período, as argilas são levadas para o galpão interno da empresa, onde começa o processo de beneficiamento (TupiGuarani, 2025).

Além disso, de acordo com o engenheiro civil Mateus Luis Tomazi (2024), são consumidas cerca de 100 toneladas do material por dia.

Tabela 1 – Relatório de análise química da terra (o barro tyuco encontra-se como Santa Luzia)

RELATÓRIO DE ANÁLISE QUÍMICA

Materiais/Óxidos (%)	SiO ₂	Al ₂ O ₃	K ₂ O	Na ₂ O	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	CaO	MgO	Mn ₂ O ₃	P ₂ O ₅	SO ₃	P.F.
Dazhareia Areia	70,14	14,55	5,99	2,69	3,25	0,43	0,64	0,20	0,05	0,08	<0,05	1,97
TupiGuarani Magra	69,68	14,93	2,20	0,15	5,78	0,95	0,04	0,23	0,04	0,09	<0,05	5,89
PLM Areia Fina	76,79	12,55	4,25	4,05	1,15	0,05	0,42	<0,02	0,03	0,08	<0,05	0,67
TupiGuarani Santa Luzia	55,67	17,14	2,53	1,17	7,12	0,95	1,53	1,69	0,22	0,13	0,12	11,72
Verde Vale Areia	68,81	16,23	6,92	0,25	2,83	0,47	0,06	0,20	0,08	0,12	<0,05	4,01
Verde Vale Lodo	49,88	29,96	3,90	0,20	3,94	0,42	0,07	0,38	0,05	0,10	<0,05	11,09
TupiGuarani Terra Nova Vermelha	57,07	21,53	0,74	0,07	8,93	0,89	<0,02	0,15	0,01	0,07	<0,05	10,51
Dazhareia Cascalho	66,84	17,66	8,99	2,97	1,27	0,23	0,41	0,08	0,02	0,06	<0,05	1,47
Mateus Carvalho Vermelha	68,92	16,22	0,44	0,09	4,94	0,85	0,02	0,07	0,01	0,08	<0,05	8,33
TupiGuarani Turfa	55,87	18,73	2,23	0,22	3,96	0,81	0,16	0,42	0,03	0,10	<0,05	17,45
Divisa Camboriú Feldspato	59,47	16,13	2,42	1,43	10,41	0,97	1,20	1,16	0,12	0,13	<0,05	6,54
TupiGuarani Gorda	53,17	24,99	2,83	0,33	4,29	1,04	0,16	0,72	0,04	0,14	<0,05	12,26
TupiGuarani Timbé	75,86	12,78	4,20	0,47	1,52	0,72	0,12	0,05	0,03	0,09	<0,05	4,14

*P.F. = Perda ao Fogo

Fonte: Cerâmica TupiGuarani (2025)

Figura 6 – Pedacos de tronco retirados da extração do barro

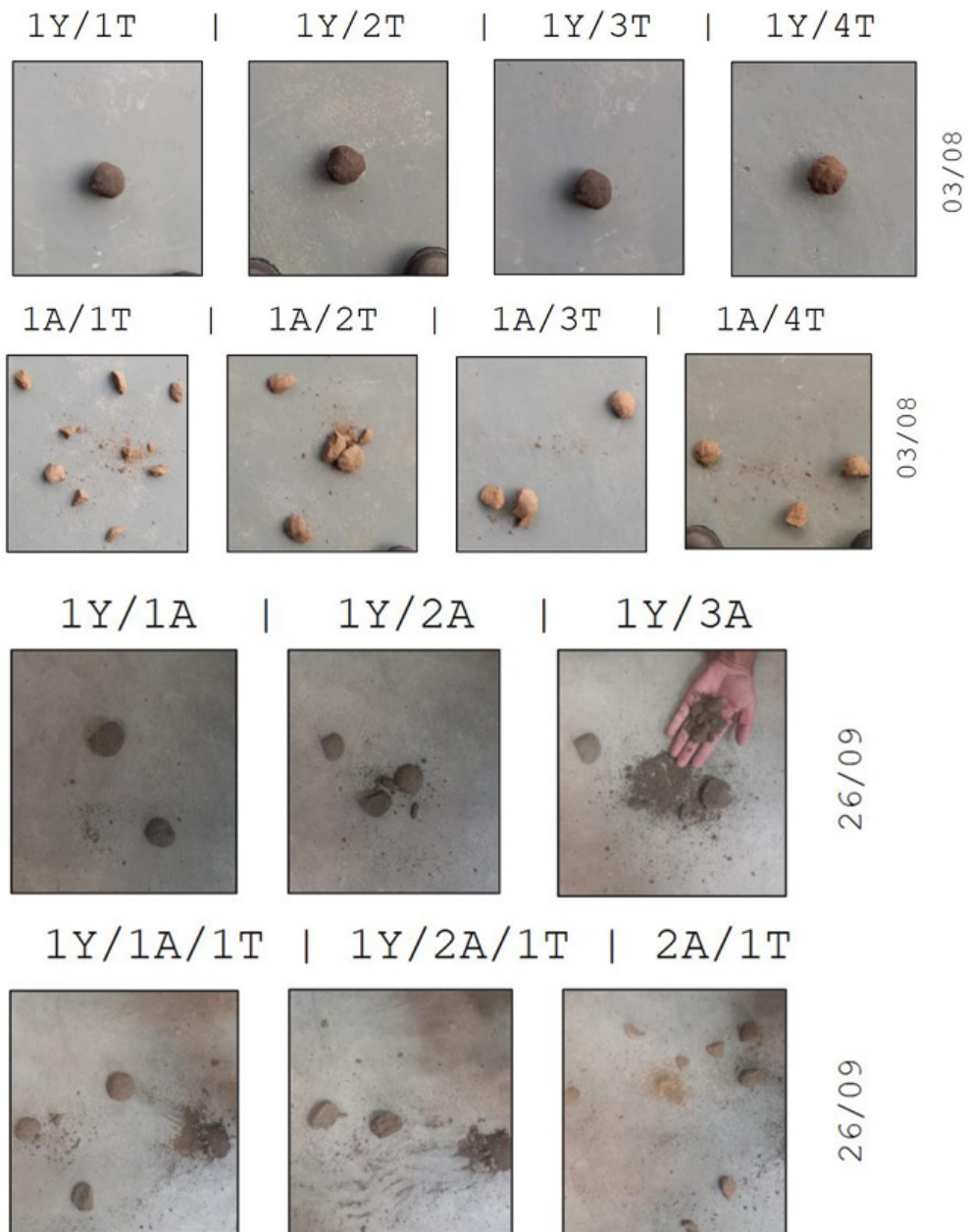


Fonte: Cerâmica TupiGuarani (2025)

Ensaio de campo

Para a realização e comparação dos testes, foram elaboradas diversas misturas na composição, utilizando-se apenas areia de construção e terra vermelha comum, ambas sem descrições específicas, além do “tyuco”. Assim, várias combinações foram feitas com as diferentes proporções da areia de construção (A), terra vermelha comum (T) e tyuco (Y), utilizando em média 1/9 de água em proporção à mistura. Assim, realizaram-se os testes da queda de bola (tabela 2) e da bolacha de barro (figura 7). Após 15 dias de seca natural, foram feitos os testes.

Tabela 2 – Testes da queda de bola, realizados nos dias 3/8/2024 e 26/9/2024



Fonte: Elaborado por Caio Duarte

Figura 7 – Secagem das amostras para os testes, realizada no dia 26/9/2024



Fonte: Elaborado por Caio Duarte

Com isso, foi possível extrair algumas informações sobre o material:

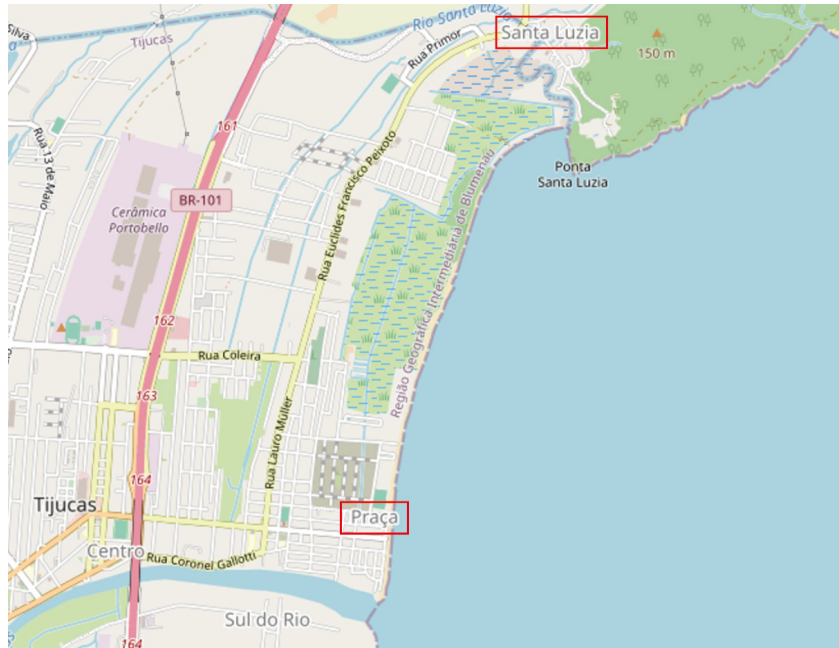
- Capacidade de reter água muito facilmente: sempre que o **tyuco** era predominante na amostra, havia uma retração considerável, e em diversos casos ocasionava rachaduras;
- Ótima capacidade plástica: foi possível moldar o material sem que se tornasse quebradiço ou viscoso.

Com esses dois testes, chegou-se à conclusão de que o traço com a melhor relação entre resistência a impacto e coesão da mistura era a proporção 1 areia / 1 terra / 1 tyuco / 0,2 água. Com base nisso, passou-se para a nova etapa: produzir os tijolos de adobe para os testes de compressão dos prismas e do adobe.

Ensaio laboratoriais

Uma diferenciação a ser feita em relação aos testes laboratoriais seguintes diz respeito à coleta da substância feita pela cerâmica. A região da TupiGuarani fica no bairro Santa Luzia, no extremo norte da praia tijuana. Já os testes laboratoriais foram extraídos na foz do Rio Tijucas e no bairro Praça, parte central da praia ao norte do Rio Tijucas (figura 8).

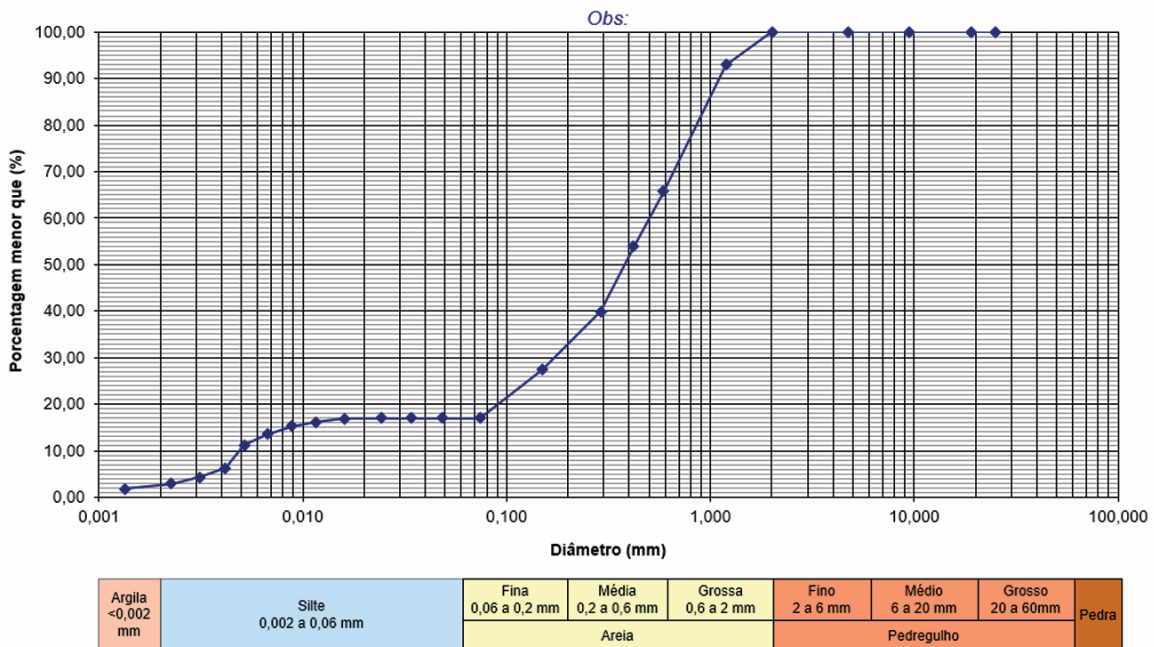
Figura 8 – Mapa de Tijucas



Fonte: OpenStreet (2025)

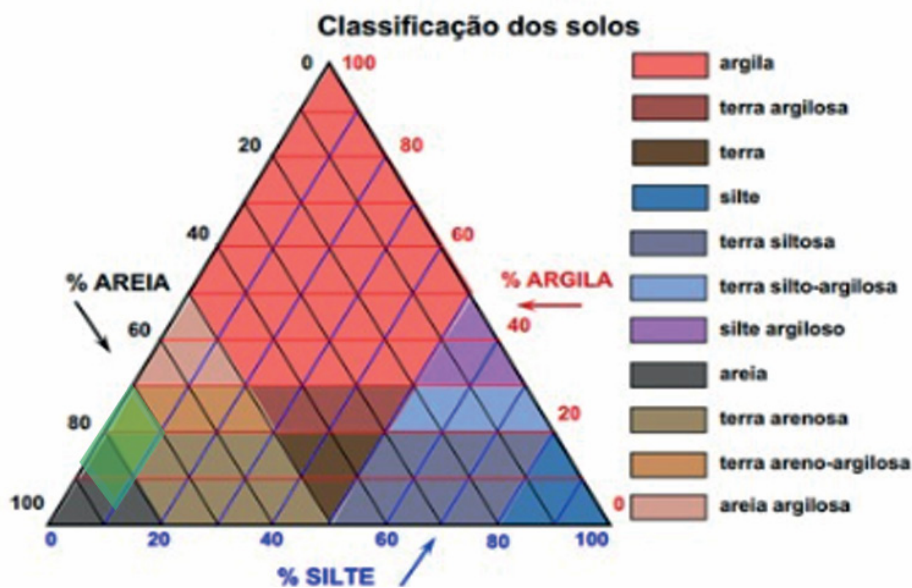
Quanto à granulometria, o resultado da amostra foi de 3% de argila, 18% de silte e 79% de areia (tabela 3), classificando o solo como uma terra arenoargilosa, de acordo com o diagrama de classificação de solos (figura 9). A presença de silte é prejudicial ao comportamento do material em função da retração.

Tabela 3 – Tabela granulométrica



Fonte: Elaborado por Humberto Cosmos, departamento de Engenharia, UFSC

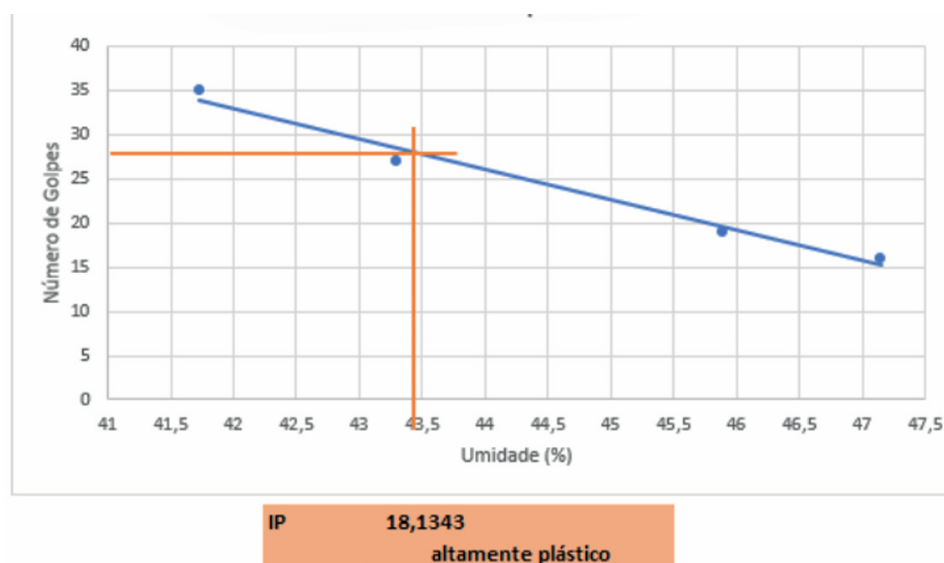
Figura 9 – Classificação dos solos



Fonte: Moran (1984) adaptado por Neves (2009)

Em relação aos limites de Atterberg (liquidez), como já esperado, de acordo com os testes manuais previamente feitos, o resultado da amostra foi altamente plástico (tabela 4).

Tabela 4 – Tabela do Limites de Atterberg, feita com base nos testes de plasticidade e liquidez



Fonte: Elaborado por Humberto Cosmos, departamento de Engenharia, UFSC

Por meio do Limite de Atterberg foi possível chegar à massa específica real dos grãos: 2,51 g/cm³. Para a produção dos tijolos de adobe, que serão utilizados para os testes de resistência à compressão dos adobes e dos prismas, foi definido que seguiriam a dimensão conforme a NBR 16.814 (ABNT, 2020), a qual segue a fórmula:

$$H \geq 7\text{cm}$$

$$L = 2H + j$$

$$V = 2L + j$$

$$j \leq 2\text{cm}$$

O “j” presente no cálculo refere-se a uma correção posterior do reboco utilizado, para

que não haja problema na paginação do tijolo. Assim, foi feita uma forma de tamanho 31 x 15 x 7 cm para a produção. Com isso, realizou-se a mistura do traço definido anteriormente. Na hora da formação dos tijolos, a mistura assentava-se facilmente na forma, conferindo a habilidade plástica do barro. 5 dos 12 tijolos feitos, porém, racharam no processo por reterem muita água (figura 10).

Figura 10 – Tijolos de adobe após 30 dias (novembro de 2024)

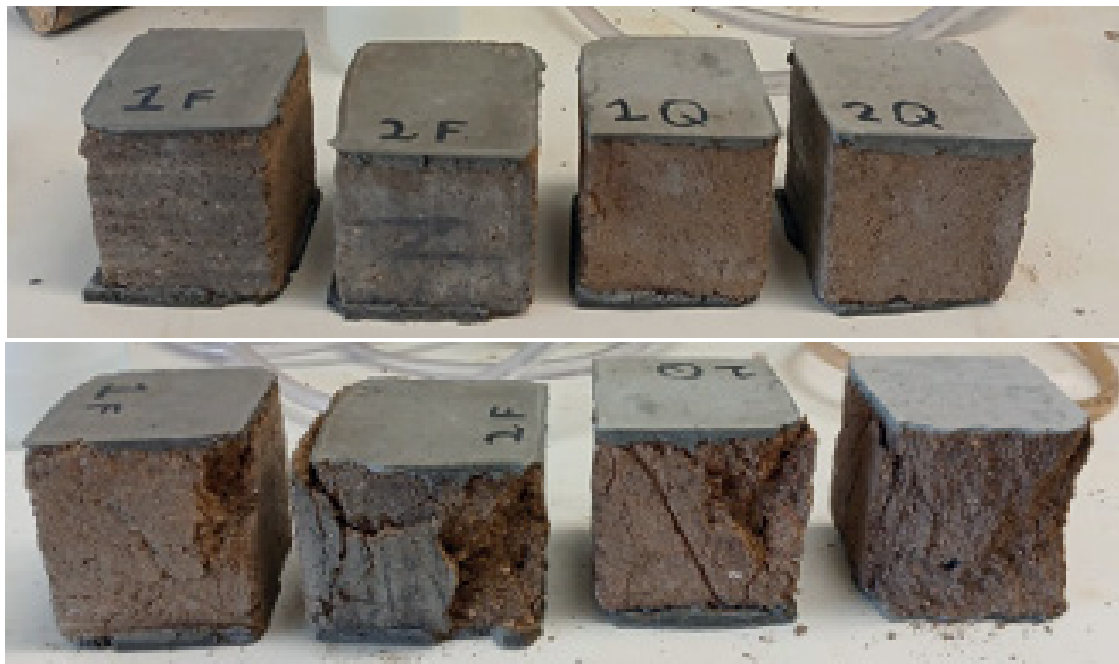


Fonte: Elaborado por Caio Duarte

Foram feitos 4 prismas de 2 adobes diferentes; os prismas do mesmo adobe receberam o mesmo número, além de mais uma letra: Q, colocado para queima, ou F, deixado com 28 dias de seca (figura 11). A partir disso, foi possível realizar os testes dos prismas. De acordo com a leitura do relógio do anel dinamométrico utilizado, as amostras frias tiveram mais sucesso que as queimadas (tabela 5). Esperava-se o contrário, e uma das hipóteses relacionada ao acontecimento é de que o capeamento (processo de nivelamento do corpo de prova com nivelamento de, no mínimo, 3 mm), das amostras queimadas tenha ficado irregular, catalisando o seu rompimento.

Outra observação a ser vista na tabela é a maior resistência das amostras “2” sobre as amostras “1”. Isso provavelmente se deve ao fato de que o tijolo de adobe, com o qual foram feitas as amostras “2”, teve uma melhor mistura da massa de terra, obtendo um resultado mais homogêneo em todo o tijolo e, conseqüentemente, nos prismas. Segundo a NBR 7.170 (ABNT, 1983), a resistência à compressão mínima dos tijolos deve seguir a NRB 16.814 (ABNT, 2020) e atender, no mínimo, 1,5(MPa), sendo o caso da amostra 2F. É possível realizar a descrição informacional do projeto, incluindo configurações pictóricas, icônicas, textuais etc. Pode-se incluir a identidade do produto ou marca, com a inserção de logotipos, grafismos ou outros recursos que o identifiquem no mercado.

Figura 11 – Prismas antes e depois do teste de resistência à compressão



Fonte: Elaborado por Caio Duarte (nov. 2024)

Tabela 5 – compressão dos adobes

Corpo de Prova	Leitura do relógio do anel dinanométrico (ml.10 ⁻²)	Carga (KN)	QU - Resistência à compressão (Kpa)	Mpa
Amostra 1 F	34	5.46	1114,88	1,11
Amostra 2 F	51	8.19	1672,32	1,67
Amostra 1 Q	25	4.02	819,77	0,82
Amostra 2 Q	31	4.98	1016,51	1,02

Fonte:

Elaborado por Caio Duarte (nov. 2024)

Este método de ensaio consiste na determinação da resistência à compressão de prismas, obtidos pelo assentamento de vários adobes. Cada corpo de prova deve ser um prisma, constituído por adobes sobrepostos e assentados com argamassa idêntica à utilizada na obra, íntegros e isentos de defeitos (figura 12). No teste de carga houve o rompimento dos tijolos mais heterogêneos, mesmo assim, houve uma resistência à carga de 31KN (tabela 6).

Figura 12 – Compressão do prisma



Fonte: Primária (2025)

Tabela 6 – Compressão do prisma

Corpo de Prova	Dimensão total (cm)	Volume total (cm ³)	Leitura do relógio do anel dinamométrico (ml.10 ⁻²)	Carga (KN)	QU - Resistência à compressão (Kpa)	Mpa
5 Adobes	29x14x38	15.428	195	31.33	771,67	0,77

Fonte: Primária (2025)

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos no estudo proporcionaram uma introdução ao conhecimento do *tyuco*, porém ainda sem assertividade sobre suas reais características por conta dos poucos testes realizados e com mostras muito próximas umas das outras. Mesmo com poucos testes, foi possível avaliar qualidades intrínsecas do material, como sua alta plasticidade, sua característica cimentícia e seu ponto de fusão baixo (esse último com base nos dados da cerâmica TupiGuarani). No entanto, sua capacidade de reter água muito facilmente, seu elevado

peso específico e a presença dos compostos orgânicos do material fazem com que seja necessário cuidado ao analisar sua proposta para a construção civil quando usado *in natura*.

Durante a pesquisa, levantou-se a hipótese de sua resistência mecânica através da sedimentação dos troncos de árvore presentes no barro, o que possibilitaria característica cimentícia do material. Mesmo com as primeiras impressões do material, é necessário que ainda sejam conduzidos mais testes, inclusive em diferentes zonas de coleta, a fim de concretizar algumas das informações listadas, para que sejam levantadas novas hipóteses sobre seu potencial uso.

Assim, a metodologia foi positiva em razão da possibilidade do conhecimento gradual da substância, já que as primeiras hipóteses foram levantadas a partir de seu experimento prático no qual, por meio da experimentação laboratorial, alinhou-se os relatos da cerâmica TupiGuarani às novas descobertas e hipóteses. Sobre todo o processo de pesquisa e a metodologia aplicada, é importante sistematizar um método de pesquisa que incentive a procura de materiais locais para resolver problemas locais, diminuindo a complexidade da produção da matéria em materialidade de um projeto arquitetônico.

REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6.469**: Determinação do limite de liquidez. Rio de Janeiro: ABNT, 2017.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6.508**: Grãos de solos que passam na peneira de 4,8mm. Rio de Janeiro: ABNT, 1984.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7.180**: Determinação do limite de plasticidade. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 7.181**: solo: análise granulométrica. Rio de Janeiro: ABNT, 2016.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 16.814:2020**: Adobe – Requisitos e métodos de ensaio. Rio de Janeiro: ABNT, 2020.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2020**. São Paulo: Abrelpe, 2021.

ABRELPE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE EMPRESAS DE LIMPEZA PÚBLICA E RESÍDUOS ESPECIAIS. **Panorama dos Resíduos Sólidos no Brasil – 2022**. São Paulo: Abrelpe, 2023.

DUARTE, Caio de Oliveira. **A arquitetura a partir do experimento**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2025.

COMITÊ TIJUCAS BIGUAÇU. **Dia do Rio Tijucas é celebrado nesta quinta, 29 de junho, e relembra a sua importância para a região**. 26 jun. 2023. Disponível em: <https://www.aguas.sc.gov.br/base-documental-tijucas/noticias-tijucas/item/8842-dia-do-rio-tijucas-e-celebrado-nesta-quinta-29-de-junho-e-relembra-a-sua-importancia-para-a-regiao>. Acesso em: 18 set. 2025

MAC ARQUITETURA. Informações mais técnicas: construções com terra. **MAC Arquitetura**, [2023]. Disponível em: <https://www.mac.arq.br/informacoes-mais-tecnicas-construcoes-com-terra/>. Acesso em: 22 set. 2024.

MCDONOUGH, William; BRAUNGART, Michael. **Cradle to Cradle**. Nova York: North Point Press, 2021.

OPENSTREET. **Mapa de Tijucas**. Disponível em: <https://www.openstreetmap.org>. Acesso em: fev. 2025.

SOARES, Marília do Amaral. **Relatório de pesquisa**. 2017. Disponível em: https://www.pucrio.br/ensinopesq/ccpg/pibic/relatorio_resumo2017/relatorios_pdf/ctc/CIV/CIV_Marília%20do%20Amaral%20Soares.pdf. Acesso em: 22 set. 2024.

TOMAZI, Mateus Luis. **Entrevista realizada por Caio de Oliveira Duarte**. Tijucas, 17 dez. 2024.

tupiguarani. **processo produtivo**. disponível em: https://tupiguarani.com.br/processo_produtivo/mineracao. acesso em: 28 abr. 2025.

Registro de contribuição de autoria:

Taxonomia CRediT (<http://credit.niso.org>)

CdOD. Conceitualização, Curadoria de dados, Investigação, Metodologia, Redação – original, Análise formal, Gestão de projetos, Visualização.

LSD. Supervisão, Insumos.

LIL. Insumos, Supervisão, Redação – revisão e edição.

Declaração de conflito: nada foi declarado.