

USO DE ADITIVOS NATURAIS DE ORIGEM ANIMAL NA ARQUITETURA COLONIAL BRASILEIRA

Gabriel Rodrigues da Cunha¹, Marcos Antonio dos Santos²

¹Instituto Latino-americano de Tecnologia, Infraestrutura e Território/UNILA – Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Brasil, gabriel.cunha@unila.edu.br

²Curso de Arquitetura e Urbanismo, UFT – Universidade Federal do Tocantins - campus Palmas; Brasil, marcosdossantos@mail.uft.edu.br

Palavras-chave: Estrume e esterco, sangue bovino, óleo de baleia, aglutinante, hidrorrepelente

Resumo

O trabalho traça um panorama, por meio de pesquisa bibliográfica no campo da arquitetura, com auxílio do campo da história e da arqueologia, do uso de aditivos naturais de origem animal na arquitetura colonial brasileira especialmente nas paredes de terra, analisando a forma de obtenção, o uso e a função físico-química de cada aditivo (principalmente como impermeabilizante/hidrofugante ou aglutinante). É possível identificar, na literatura especializada, a utilização de aditivos naturais de origem animal, como a clara de ovo, o sangue bovino, a caseína do leite, a urina, o sebo, o óleo de peixes, o óleo de baleia, as fibras como pelos de ovelhas e crinas de cavalos. Neste trabalho, dedica-se a estudar um total de três aditivos naturais. Os primeiros são o óleo e a borra de baleia, cuja utilização e abrangência territorial é regiões mais suscetíveis à ação das águas (costeiras, ou em contato direto com a água do mar). Com relação ao segundo aditivo, o estrume ou o esterco de gado, a cultura de uso em edificações tem origem provável do continente africano e dado o baixo custo de seu aproveitamento é bem provável que tenha sido utilizado desde os primórdios da colonização, com a chegada dos escravos, apesar de não se ter acessado trabalhos que identificam precisamente o período e locais onde supostamente foram empregadas. Finalmente, o terceiro aditivo, o sangue bovino, apesar de evidentes vantagens técnicas hoje conhecidas das proteínas e dos efeitos da coagulação como agentes que melhoram a resistência e coesão de paredes de terra, é pouco provável que tenha tido uso significativo no período colonial, pois, o sangue bovino era tratado com efluente, e o suíno como alimento (choriço), sendo que a captação e a destinação deste efluente foi objeto de muitos conflitos sanitários nos grandes centros litorâneos. Evidencia-se, finalmente, a falta de sistematização do conhecimento sobre os aditivos naturais que pudesse dar mais certeza científica quanto à sua utilização nas edificações do período colonial.

1 INTRODUÇÃO: O USO DE ADITIVOS NATURAIS NA CONSTRUÇÃO

Sendo um dos princípios da arquitetura vernácula a utilização dos materiais disponíveis na região, é comprovada a utilização de diversos outros compostos orgânicos como aditivos nas construções no passado, seja como estabilizante de argamassas, seja em tintas e acabamentos, entre outros usos. Infelizmente, grande parte dessas informações e saberes perderam-se com o tempo com a modernização das construções que substituíram as técnicas tradicionais.

Apesar disso, é possível identificar na literatura especializada, a seguir mencionada, a utilização dos seguintes aditivos naturais: polissacarídeos para aumentar a solubilidade das misturas (como o açúcar, utilizado principalmente em argamassas refratárias para altas temperaturas e a mucilagem de cacto que auxilia na retenção de água e na longevidade da argamassa); proteínas para melhorar o nível de coesão e resistência à água (como a clara de ovo, o sangue bovino e a caseína do leite); óleos, principalmente como impermeabilizantes, sejam eles de origem animal (como o sebo, o óleo de peixes e o de baleia) ou vegetal (azeite de oliva e o óleo de linhaça); as fibras naturais, que proporcionam melhor consistência e reduzem os efeitos da retração evitando fissuras no processo de secagem da mistura, podendo ser de origem animal (como pelos de ovelhas e crinas de cavalos) ou vegetal (como as fibras do linho e do coco). Além destes, outros materiais também eram utilizados como

repelentes à água (como o sangue, o melão, o látex e a urina, sendo o último também possuindo características ininflamáveis, de auxiliar na coesão e de proporcionar dureza), como adesivos (amido) e como isolantes térmicos (cortiça).

Sá et al. (2018) oportunamente observaram um fato curioso com relação aos relatos sobre aditivos utilizados nas edificações com terra e que serve de alerta: a associação destes a elementos exóticos e de folclore. Segundos eles, o interesse pela manutenção de estruturas antigas também se sustenta nesta associação, na qual consta a menção ao uso de componentes de origem animal (esterco, sangue, ou pelos de boi, vaca ou de cavalo e óleo de baleia), ou o imaginário popular de que pessoas tenham sido enterradas nas espessas paredes de taipa de pilão de alguns edifícios. Compõe-se assim narrativas fantasiosas, que muitas vezes abrange o uso destes aditivos, para capturar a atenção dos turistas e embasar matérias de divulgação. Por tal razão, é também o objetivo tensionar estas narrativas, visando aos fatos e evidências mais prováveis.

Também é importante mencionar que se percebeu aqui que a dificuldade de encontrar informações históricas sobre o assunto se deve também ao racismo estrutural da sociedade que apagou e subjuguou os conhecimentos tecno-construtivos que foram trazidos pela mão de obra escrava, nos quais se incluíam os aditivos naturais.

A pesquisa em andamento tem direcionado o interesse em três aditivos de origem animal: óleo de baleia; aditivos procedentes do gado – excremento (esterco) e sangue.

2 ÓLEO (BORRA) DE BALEIA – HIDROFUGANTE/HIDRORREPELENTE E AGLUTINANTE



Figura 1. Pintura “A Pesca da Baleia” de Leandro Joaquim (www.commons.wikimedia.org, 2010)

“De grandíssima inundação de azeite que se tira deste peixe, se alumiam todas as casas, fábricas e oficinas do Brasil. Exposto às instâncias particulares de algumas pessoas mais poderosas em que largo uso de Portugal, além da quantidade deste mesmo azeite que se remete em cada frota para este Reino de Portugal, de maneira que, só na última frota do Rio de Janeiro que entrou neste Porto de Lisboa em 13/09/1759, vieram remetidas 425 pipas, 506 fardos de barbatana” (Savari, 1723, p.246).

Os óleos, em geral, quando empregados como aditivos na construção civil, têm como principal vantagem aumentar a resistência à água, por meio da hidrorrepelência, impedindo que a água penetre no interior das paredes de uma edificação, aumentando sua durabilidade. Também por esta razão, substâncias oleosas são empregadas em tintas e camadas de revestimento.

A obra “Pesca da Baleia na Baía de Guanabara” (figura 1) foi pintada pelo pintor brasileiro Leandro Joaquim, na última década do século XVIII. Nessa tela a óleo, com dimensões de 83 cm x 113 cm, o artista retratou a caça às baleias jubarte na Baía da Guanabara há mais de 200 anos. O óleo de baleia, primeiro aditivo analisado, é uma gordura extraída do corpo do animal e beneficiada em seguida. Parte dos óleos de uma baleia tem propriedades peculiares e funções orgânicas para o animal que, por muito tempo, ficaram desconhecidas. Segundo Rantin (2020), no caso das baleias cachalotes (*Physeter macrocephalus*) para poderem submergir e até 2 horas submersas em busca de alimentos no fundo do oceano, utilizam as propriedades do óleo do espermacete para afundar mais rápido. Ao mergulhar, seu metabolismo fica mais lento e o sangue se concentra nos órgãos vitais, permitindo que o óleo resfria a ponto de se tornar sólido. Como seu volume diminui, a densidade aumenta, ajudando a baleia a descer. Para subir, o óleo é aquecido e se torna líquido novamente, seu volume aumenta e a densidade diminui, auxiliando na subida em direção à superfície.

O óleo de baleia que era extraído no território brasileiro de duas espécies de baleias, a franca e a jubarte (Savary, 1723), era destinado a diversos usos, sendo o principal a iluminação pública, seguido por fins cosméticos, medicinais e, em pequena escala um subproduto do seu beneficiamento, a borra, que supostamente era usada na construção civil:

O azeite de baleia serve para diferenciar dos usos que concorrem para fazer muitas consideráveis o seu consumo e o seu comércio. Em primeiro lugar, se usa para queimar, alumiar. Para afinar enxofre. Para preparar e trabalhar. bezerro. Para misturar com alcatrão. Breu para selar os navios. Para aparelhar lã e tecer várias espécies de lanifícios. Os pintores usam também deste azeite para fazer o seu sabão. Os **arquitetos** e os **construtores para várias preparações**. E, finalmente, esse azeite serve a outros diversos artifícios mecânicos. Tem este azeite uma notável propriedade que quando está fervendo, se pode meter a mão nele sem se queimar, conforme asseguram todos os autores (Savari, 1723, p.251, grifo dos autores).

O uso do óleo ou da borra em edificações deve ser analisado à luz de aspectos econômicos e técnicos simultaneamente. Por ser uma substância muito procurada durante o período colonial para fins de combustível e em menor escala, a cosmética e a medicina, atividades que eram mais vantajosas economicamente, isso concorria com a possível utilização na construção civil, pois, a depender do volume a ser utilizado poderia encarecer muito a construção.

De todo modo, em construções litorâneas, especialmente aquelas que entravam em contato direto com a água, as propriedades hidrorrepelentes eram bastante convenientes. Porém, o mais provável é que não se fazia uso do óleo, mesmo nestas situações de exceção, de edificações com contato com a água, pois, conforme Ellis (1969), este senso comum de que o óleo de baleia foi amplamente utilizado na argamassa das construções no litoral do Brasil, deve ser visto com cautela, pois o produto utilizado como material construtivo era a borra, conhecido também com o nome de “gala-gala”, que correspondia a um refugo do beneficiamento do óleo (Ellis, 1969, p. 136), subproduto do cozimento, assemelhado a um betume, de aspecto gelatinoso e mais escuro. Um dos registros antigos mais conhecidos, citado por Santiago (1992), foi a carta de autoria do Marquês do Lavradio, Sr. Martinho Mello e Castro, datada de 1770, na qual foi descrita a viabilidade do emprego da borra do óleo de baleia em construções sujeitas à ação abrasiva das águas, como fortificações a beira mar ou cais, consideradas muito fortes e de baixo custo. Vale a pena, mais uma vez, repetir o trecho citado por Santiago na íntegra:

(...) “Fui sabedor de uma descoberta que se tinha feito, para se fazerem construções desta qualidade que não julgo menos fortes, e são de muito menos custo; fui logo examinar no Caes que se acha feito na armação das baleas a dous annos, e sem embargo de o mar bater alli com muita força, e de ainda estando a obra muito fresca, se servirem della sem nenhum resguardo, a achei tão forte que ainda na parte onde estava guarnecida com pedras muito pequenas, nem ahi tinha experimentado nenhuma ruína; a descoberta consiste em ser amassada a cal e área **com as**

borras do azeite de peixe, que faz uma espécie tal de betume o qual liga com a maior força, ainda sendo posto debaixo d'água, conterà todas as experiências que até agora se tinham feito: além de eu o ver assim naquelle Caes mandei uma pequena parte desta praia, onde o mar bate com bastante força, e em sitio que ainda em maré vazia fica banhado d'água que se prozessem quatro pedras separadas umas das outras, fazendo-lhe uma cama com este betume, o que sendo assim executado vimos que não só o mar não tinha tirado as pedras do seu lugar, mas que o betume tinha pegado de tal forma, que para tirar foi necessário faze-lo com força de picareta” (Santiago, 1992, grifos dos autores).

Segundo Santiago et al. (2005), em pesquisa contemporânea com corpos de ensaio em testes de laboratórios com argamassas e aditivos orgânicos, o óleo de baleia (não a borra) não apresentou características satisfatórias como aglutinante e nem conferiu resistência à argamassa. O ensaio comprova as propriedades hidrorrepelentes, pois a água adicionada à massa de terra dificultava que este se misturasse à terra:

Durante o processo de moldagem, pôde-se observar alguns problemas que ocorreram com a argamassa de óleo de baleia: esta não chegou a atender o índice de consistência esperado, visto que, ao passo que a água era acrescida, a argamassa começava a expulsá-la, o que comprova a sua propriedade de hidrorrepelência. Dessa forma considerou-se que a proporção utilizada deveria ser de 1:1,6 (cal:água). No entanto, no momento da desmoldagem, os corpos-de-prova apresentaram-se bastante frágeis, deformando-se com facilidade, o que fez com que a proporção de água na pasta fosse diminuída até chegar ao valor 1:1,30 (cal:água) (...).

Tais resultados de pesquisa corroboram a afirmação de que, do ponto de vista técnico, o óleo de baleia tem propriedades hidrorrepelentes, mas não ajudam na compreensão do comportamento da borra extraída do óleo. Nas palavras de Santiago et al. (2005)

Ainda corroborando com a hipótese do uso da borra e não do óleo de baleia, Eires et al. (2014, p. 329) dizem que, em termos históricos, “a hidratação da cal com óleos já era referida por Vitruvius tendo sido utilizada em juntas de tubos de argila para passagem de água e na aplicação de ladrilhos em pavimentos”, sendo que no século XVI um dos óleos utilizados era o “refugio da utilização de óleo de baleia que era usado na iluminação”. Este, quando misturado com a cal, formava a “gala-gala”, amplamente utilizada, à época, na construção nos Açores e no Brasil. Menciona ainda que este tipo de mistura de óleos ou gorduras com cal viva era empregado em Portugal “tanto na construção em pedra como na estabilização de solos em paredes de terra, sendo mencionada a sua utilização em edifícios tradicionais de madeira e taipa em Lisboa”.

Um aspecto negligenciado na historiografia deste aditivo natural é a organização da produção, além do óbvio impacto ambiental gerado pela ameaça às espécies destes animais marinhos. Já há milhares de anos, diversas civilizações têm como tradição a caça às baleias. Segundo Jackson (1998), a caça à baleia foi documentada em muitas fontes – da arte rupestre neolítica aos relatórios anuais atuais da Comissão Baleeira Internacional, sem que haja provas consistentes sobre a origem precisa da prática. Habitantes pré-históricos de regiões costeiras do extremo norte desenvolveram técnicas baleeiras bem-sucedidas usando armas da Idade da Pedra; esquimós do leste e oeste da América do Norte, quando encontrados pela primeira vez pelos europeus, já dominavam a caça de baleias. No geral uma baleia capturada fornecia alimento, combustível e iluminação, além de seus ossos usados para ferramentas e até mesmo construção (Jackson, 1998).

Em relação à borra e óleo é importante dizer ainda que, nas costas brasileiras no período colonial, esta era manipulada por escravos, e configurava atividade bastante trabalhosa e insalubre, desde a caça e transporte da baleia até as praias de armação, como ficaram conhecidas estas regiões costeiras, depois transportada às oficinas de onde se extraía e beneficiava o óleo. A pescaria das baleias se fazia nas armações das cidades de Salvador, Rio de Janeiro, Santa Catarina, São Sebastião, Santos e São Paulo, e frequentemente estas

praias viam seus mares enrubescidos pelo sangue dos animais abatidos. A imagem a seguir ilustra o aspecto aproximado da paisagem verificada nas praias de armação:



Figura 2. Bascos processando baleias na praia. Ilustração, José Ignacio Treku / Deba kalez-kale. (Mesquita, 2022)

3 ADITIVOS PROVENIENTES DO GADO: ANTECEDENTES HISTÓRICOS

A pecuária brasileira foi estabelecida pelos portugueses já no século XVI, na época das capitânicas hereditárias, por Tomé de Sousa, aqui encontrando condições favoráveis ao seu desenvolvimento. Inicialmente, a pecuária estava vinculada à economia de subsistência, fornecia couros e carnes para o consumo interno das grandes propriedades. O gado inicial era de raça zebuína, adaptada ao propósito de transportar cargas e pessoas e de movimentar os engenhos com os chamados trapiches como força motriz. Também havia o gado equino utilizado amplamente para transporte, viagens, defesa. Os aditivos que se consideram mais comuns à época foram o esterco (excremento) e o sangue.

A produção pecuária no período colonial adquiriu uma característica bem definida já desde o século XVI: o gado era criado nos sertões, até atingir a fase adulta, e depois era conduzido para o abate nas regiões litorâneas onde se localizavam as cidades mais populosas, com maior demanda dos produtos pecuários (couro, leite e carne). Esta característica de distribuição territorial interiorana teve suas origens relacionadas a dois processos complementares: o primeiro era a contribuição da pecuária para a ocupação territorial do Brasil, ajudando a marcha a oeste. O segundo era que se evitasse que o gado concorresse com as plantações de cana de açúcar localizadas nas regiões mais costeiras, sendo que já no século XVI, a coroa portuguesa estabeleceu leis para proibir a produção pecuária próxima a estas regiões produtoras de cana de açúcar (Lopes, 2019). Conforme ainda Lopes (2019, p. 19):

O gado de criar espalhou-se da Bahia a Minas Gerais e, atravessando o São Francisco, ganhou as paragens de Sergipe, Pernambuco, Piauí e Goiás, chegando ao Maranhão e ao Ceará, acompanhando o movimento das guerras aos índios, da mineração de ouro no Sul e no Oeste e da concessão de sesmarias aos desbravadores das regiões incultas. Em processo contínuo, o trinômio conquista-ocupação-criação, empreendido nas terras sertanejas, desenvolveu-se chegando e atravessando o século XIX.

3.1 Esterco ou excremento – aglutinante

Aditivo natural muito utilizado hoje em bioconstrução por todo o país e sempre mencionado como um componente integrante da arquitetura vernácula é o esterco ou excremento de gado. Manuais de bioconstrução (Azevedo; Duarte, 2023), artigos científicos, teses e dissertações mencionam as suas vantagens técnicas. No entanto, a pesquisa bibliográfica empreendida pelos autores nos anais dos Seminários Ibero-americanos de Arquitetura e Construção com Terra (SIACOTs) período 2013 a 2023, nos anais dos Congressos de Arquitetura e Construção com Terra no Brasil (TerraBrasil) e alguns bancos de dados de teses e dissertações da Universidade de São Paulo (USP) e Universidade Federal da Bahia (UFBA) mostram que não há fontes e trabalhos que tracem uma historiografia do uso destes aditivos no período colonial, ou mesmo, conforme Orui (2013), da arquitetura vernácula. Não há, até o momento desta pesquisa que se encontra em andamento, registros mais precisos da origem do uso do esterco ou mesmo como era a distribuição geográfica desta utilização.

O que se sabe é que Fathy (1980) já havia registrado, na técnica da construção das abóbadas e cúpulas dos núbios, que os adobes eram corrigidos com componentes naturais como esterco ou palhas e secos ao sol. Penha et al. (2018), afirmam que, nos adobes tradicionais do Mali, era utilizado o esterco e os Bantos africanos costumavam construir paredes de taipa de mão, utilizado o barro amassado puro ou, preferencialmente, misturado com esterco de vaca por funcionar como inseticida. Estes trabalhos corroboram com a tese de que estes aditivos têm uma matriz cultural africana de uso na construção de edificações, ou seja, foi por esta via que seu uso foi difundido no Brasil no período Colonial.

No caso do Brasil há uma diversidade de trabalhos que, sem aprofundar ou traçar as origens ou ainda um panorama histórico, mencionam o uso do esterco em diversas técnicas construtivas, sendo mais comum no pau a pique e nos adobes, além dos rebocos. Weimer (2012) e Dias et al. (2022) afirmam que o esterco era adicionado nas paredes de taipa de pilão, sendo que Canteiro e Pisani (2006) acrescentam a informação de que eram utilizados desde os tempos da arquitetura colonial de taipa paulista. Vasconcellos (1979) afirma também que seu uso nas paredes de taipa de pilão coloniais visava melhorar a aglutinação e redução da desintegração por rachaduras e fendas. Segundo Vasconcelos (1979, p.20), eram comumente misturados com barro, tanto “estrume de curral (principalmente do gado vacum) com fibras vegetais ou mesmo crina animal, todos esses materiais visando armar o barro com uma trama interna” além de registrar “a tradição de se juntar ao barro sangue de boi como aglutinante”.

Do ponto de vista técnico, o esterco é, portanto, uma boa opção para estabilização de terras com alto teor de silte, uma vez que aumenta a coesão da terra (Orui, 2013) e Parisi et al (2008) demonstraram que, em seu trabalho de laboratório com adobes, a resistência à compressão dos tijolos aumentou à medida que foi aumentada a quantidade de esterco no traço.

3.2 Sangue – aglutinante

Há registros históricos de que o sangue de gado foi utilizado em diversas regiões do mundo como aditivo na construção civil, porque funcionava como espessante ou ligante, melhorando as propriedades físico-químicas das paredes de terra, devido ao fato de que o sangue é rico em proteínas. As proteínas são moléculas animais ou vegetais constituídas por uma sequência de aminoácidos, sendo que no caso da origem animal, as mais comuns são a caseína de leite e queijo, albumina (presente nos ovos, no leite ou no sangue), colágeno e queratina. Estas proteínas são anfífilas, isto é, suas moléculas apresentam a característica de possuírem uma região hidrofílica (solúvel em meio aquoso), e uma região hidrofóbica (insolúvel em água, porém solúvel em lipídios e solventes orgânicos) e é justamente esta natureza anfífilica que permite a interação com argilas (Losini, 2021).

A parte hidrofílica pode ser absorvida pelas partículas finas de argila cobertas por moléculas de água, enquanto a hidrofóbica é direcionada para a camada externa que mostra uma resistência à água aumentada. Kraus et al. (2014) testaram o uso de sangue como

estabilizador para taipa de pilão, preparando um conjunto de amostras controle com o teor ótimo de água e um segundo usando sangue em vez de água. Após um período de secagem de 28 dias, a resistência mecânica das amostras estabilizadas com sangue excedeu as de controle em aproximadamente 36%. Segundo os autores, quando o sangue seca, a coagulação endurece a matriz e aumentando a resistência global da amostra.

Atualmente, os abatedouros de animais da indústria pecuária dispõem os efluentes dos animais em esgotos e aterros sanitários. Cerca de 4% de cada animal é composto de sangue residual, um subproduto que é utilizado parcialmente como farinha, num processamento industrial, ou na composição de biogás, neste caso, necessitando separar a parte gordurosa do sangue. O restante é um rejeito que, geralmente, é dispersado no solo.

Diante da escassez de informações e trabalhos que expliquem a utilização de aditivos naturais de origem animal no setor da construção do período colonial, esta dinâmica da distribuição geográfica da pecuária permite levantar a hipótese de que era pouco provável que o sangue bovino fosse frequentemente aproveitado como aditivo na construção das edificações de vilas sertanejas. Isto porque os matadouros se localizavam nas (ou próximos às) aos grandes centros urbanos litorâneos, a exemplo de Salvador, Bahia. O abate, portanto, ocorria no litoral e não nos sertões (sem ignorar que havia abates para produção doméstica ou para abastecimento das pequenas vilas sertanejas). Desta forma, as chances de utilização do sangue bovino, caso tenha havido, parecem ser maiores nestas regiões litorâneas, portanto.

De fato, a cidade de Salvador foi, por muito tempo, o principal destinatário da produção pecuária sertaneja do centro-oeste e nordeste. Conforme Lopes (2019), as boiadas que abasteciam esta cidade e todo o Recôncavo era feito por rotas que cortavam ou margeavam o Rio São Francisco a partir das fazendas e currais estabelecidos na Bahia, Goiás, Pernambuco, Piauí e Sergipe. Ou seja, havia uma concentração do abate na região de Salvador, de gado produzido em amplas extensões territoriais, muito distantes inclusive do litoral¹.

Mas, será que, de fato, há evidências que o sangue bovino tenha sido coletado e utilizado nas edificações do período colonial? Uma investigação sobre as características dos matadouros do século XIX, especialmente a sua arquitetura e estrutura de funcionamento (os matadouros mais antigos de que se tem notícia são do século XVIII, mas não dispõem de maiores informações) segundo Lopes (2019, p.55, grifos dos autores):

Ao redor do prédio principal do matadouro público havia uma grande área ocupada pelo curral do matadouro, onde as rezes que aguardavam o abate na madrugada do dia seguinte, pernoitavam. As instalações dos Currais eram amplas, pois semanalmente em Salvador matava-se uma média de 400 a 500 animais em épocas de abastecimento regular, segundo informações da superintendência do matadouro público em 1866. Além das instalações do curral, também existiam os **tanques para a captação dos eflúvios da matança** em uma grande área que servia como cemitério de rezes, onde eram enterradas as carcaças e os animais sacrificados por motivos de doença.

No prédio principal, **o piso onde se fazia a matança dos animais era coberto por ladrilhos**, na tentativa de melhorar a salubridade da região onde estava o Matadouro, impedindo que o sangue se depositasse e fosse absorvido pelo solo. O prédio em si era comprido e largo, com o telhado caindo em duas águas. A parede frontal do matadouro possuía um portão grande por onde grupos de cerca de 30 animais eram levados de cada vez até o imenso salão, onde seriam derrubados a golpes de machado na cabeça e estrebuchavam no piso antes de serem imolados; **quanto ao piso, possuía leve inclinação nas laterais** em direção ao meio, de forma que o centro do chão da sala da matança **formasse um pequeno**

¹ Há ainda outro fator relevante que poderia ser levantado: a produção da borra de baleia, já mencionada no tópico anterior, já fornecia matéria prima para utilização na construção (quando necessário), especialmente aquelas mais expostas à ação das águas e das intempéries litorâneas, criando, finalmente uma matéria-prima que poderia concorrer com o sangue oriundo da pecuária

escoadouro, por onde o sangue e a água utilizada para limpeza das carnes **escorriam** até os tanques de captação fora do prédio, algo parecido com os atuais esterquilínios.

Por este relato se compreende o sistema de captação do sangue do Matadouro Público da cidade de Salvador no século XIX: este era misturado com a água de limpeza e, em seguida, era direcionado para os tanques cujo destino eram os rios e mananciais, conforme demonstra esta outra passagem:

No século XVIII, e, principalmente, no século XIX, eram frequentes as manifestações de preocupação da municipalidade com destino do material orgânico que restava da matança e com a carcaça das rezes abatidas. A experiência dos anos de epidemia de cólera aumentou ainda mais esses cuidados. Na época em que o abate aconteceu nas hortas de São Bento, como foi visto anteriormente, todos **os dejetos eram jogados no Rio das Tripas**, motivo pelo qual foi providenciado o deslocamento do matadouro para as terras do Barbalho, a bem da salubridade pública (Lopes, 2019, p.68, grifos dos autores).

A partir desta descrição dos matadouros na cidade como Salvador, parece, portanto, pouco provável a hipótese do uso amplo do sangue bovino na construção brasileira do período colonial, uma vez que era tratado como um rejeito de difícil destinação e diluído em água. Por extensão, presume-se que os abatedouros menores, para produção local ou de subsistência, localizados em regiões sertanejas não tivesse o piso ladrilhado e os efluentes eram absorvidos pela terra. No entanto, talvez nestes locais, pudesse haver algum tipo de coleta de pequeno porte do sangue para ser aplicada na construção, o que ainda está por ser investigado.

Finalmente, aventou-se, nesta pesquisa, se a utilização do sangue na alimentação como a produção de morcela ou chouriço poderia ser um fator concorrente ao seu uso na construção, mas, no Brasil é comum a utilização de sangue suíno e não bovino para a produção destas iguarias.

4 CONCLUSÕES OU CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do exposto, tem-se um total de três aditivos naturais analisados neste trabalho. Os primeiros são o óleo e a borra de baleia que muitas dúvidas levantaram sobre sua real utilização e a sua abrangência territorial, sendo que é mais provável o uso da borra, por ser mais barata por ser considerada um resíduo do processo de beneficiamento do óleo, em pequena escala e em edificações muito suscetíveis à ação das águas (costeiras, ou em contato direto com a água do mar).

Com relação ao segundo aditivo, o estrume ou o esterco de gado, a cultura de uso em edificações tem origem provável do continente africano e dado o baixo custo de seu aproveitamento é bem provável que tenha sido utilizado desde os primórdios da colonização, com a chegada dos escravos. Diversos autores e autoras afirmam que se estendeu a diversas técnicas construtivas, algo provável, mas são afirmações que não demonstram materialidade, não revelam a arqueologia do uso destes aditivos nas comunidades do passado, isto é, não localizam nem no espaço nem no tempo as edificações e locais onde supostamente foram empregadas, ficando um lapso entre o que ocorreu no passado colonial e o que se menciona nos livros contemporâneos sobre as técnicas construtivas com terra.

Finalmente, o terceiro aditivo, o sangue bovino, apesar de evidentes vantagens técnicas hoje conhecidas dos efeitos da coagulação como agentes que melhoram a resistência e coesão de paredes de terra, é pouco provável que tenha tido uso significativo no período colonial. O sangue bovino era tratado com efluente, e o suíno como alimento (choriço). A captação e a destinação deste efluente foi objeto de muitos conflitos sanitários nos grandes centros litorâneos a exemplo do que foi visto em Salvador e não se tem conhecimento da existência de propostas de seu aproveitamento para edificações como contribuição a este problema ambiental.

Espera-se que este artigo tenha contribuído para sistematizar os conhecimentos sobre os aditivos naturais, apresentando as hipóteses mais prováveis de seu uso e distanciando-as de afirmações fantasiosas e falsas a seu respeito. Ficou evidente que muito pouco se sabe do ponto de vista histórico sobre o assunto, sobretudo comparado com o conhecimento técnico que é observado atualmente, e, mais ainda, com a popularização da recomendação do uso de alguns destes aditivos (especialmente o esterco) em oficinas de eventos especializados, ou mesmo em cursos de bioconstrução Brasil afora. Há um evidente descompasso entre o uso atual e os conhecimentos recentes e a compreensão desta historiografia, que deveria estar apoiada na arqueologia e numa perspectiva étnico-racial buscando na contribuição africana e nos quilombos o caminho deste retorno ao passado, e pudesse mostrar com clareza a origem, o uso e evolução destes compostos nas edificações. Para isso, os autores seguirão com as pesquisas nesta direção, procurando contribuir com esta historiografia ainda por ser escrita.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Azevdo, B.; Duarte, F. (2023). O grande livro da bioconstrução. Belo Horizonte: Edição 2023.
- Canteiro, F.; Pisani, M. A. J. (2006). Taipa de mão: história e contemporaneidade. 1º Seminário de Arquitetura e Construção com Terra no Brasil. Anais. Ouro Preto: UFMG/ PUC Minas/ UFOP/ CdT/ ESG/ PROTERRA, p. 16-25.
- Dias, M. K.; Alves, G. P.; Sant'Anna, D. O. (2022). Construção com terra e suas perspectivas de pesquisa. 8º Congresso de Arquitetura e Construção com Terra no Brasil. Anais. Florianópolis: Terra Brasil/UFSC, p. 39-49.
- Eires, R.; Camões, A.; Jalali, S. (2014). Materiais e técnicas antigas para melhorar a durabilidade dos edifícios em terra. Congresso Luso-Brasileiro de Materiais de Construção Sustentáveis. Guimarães: 5 a 7 de Março.
- Fathy, H. (1980). Construindo com o povo: arquitetura para os pobres. São Paulo: Salamandra.
- Jackson, G. (1998). Whaling human predation. Britannica, Disponível em: <https://www.britannica.com/topic/whaling/Early-commercial-whaling>
- Kraus, C.; Hirmas, D.; Roberts, J. (2014). Compressive strength of blood stabilized earthen architecture, 882. In: Earthen Architecture: Past, Present and future, 2014, pp. 217–220, doi: 10.1201/b17392
- Lopes, R. F. (2019). Nos currais do matadouro público: o abastecimento de carne verde em Salvador, no século XIX. Dissertação de mestrado. Salvador: Universidade Federal da Bahia.
- Losini, A. E.; Grillet, A.C.; Bellotto, M.; Woloszyn, M.; Dotelli, G. (2021). Natural additives and biopolymers for raw earth construction stabilization: a review. Construction and Building Materials, Volume 304, 18 out, n. 124.507.
- Mesquita, J. L. (2022). Caça às baleias: aprenderemos com a História? O Estado de S. Paulo, 16 de setembro. Disponível em: <https://marsemfim.com.br/caca-as-baleias-aprenderemos-com-a-historia/>
- Orui, S. (2013). Solo-cimento e adobe: composição e desempenho. 13º Seminario Iberoamericano de Arquitectura y Construcción con Tierra. Memorias. Valparaiso, Chile: Centro de Extensión Duoc; PROTERRA. p. 838-850.
- Parisi, R. S. B.; Fricke, G. T.; Faria, O. B.; Coelho, A. C. V.; Castañeda, G. N. (2008). Experiências do Projeto Crescer, resultados e primeiras análises. 2º Congresso de Arquitetura e Construção com Terra no Brasil. Anais. São Luís, Maranhão: UEMA/PROTERRA/ Terra Brasil, p. 616-623.
- Penha, M. E. R.; Santos, I. R. C.; Santos, I. J. V. (2018). Arquitetura de terra e diferentes maneiras de construir. In: Neves, C.; Cardoso, F. P.; Maia, R. T. (Org.). Anais do 7º Congresso de Arquitetura e Construção com Terra no Brasil. Rio de Janeiro: Terra Brasil/UFRJ.
- Rantin, B. (2020). A baleia-cachalote e seu óleo essencial. Cineauta. Disponível em <https://ciencianautas.com/animais-e-plantas/a-baleia-cachalote-e-seu-oleo-essencial/>.
- Santiago, C. C.; Ribeiro, I. B.; Cavalcanti, J. (2005). Argamassas antigas aditivadas com óleo. VI Simpósio Brasileiro de Tecnologia de Argamassas / I International Symposium on Mortars Technology,

Florianópolis. 23-25 maio, p. 325-330.

Santiago, C. C. (1992). Aditivos orgânicos em argamassas antigas. Dissertação de mestrado. Salvador: PPGAU/UFBA.

Savari, J. (1723). Dicionario de commercio e industria. Tradução: Alberto Jacqueri Salles. Lisboa.

Sá, J. N.; Santos, J. S. G.; Cavicchioli, A. (2018). Dinâmicas de desaparecimento de construções históricas com terra no Vale do Paraíba, São Paulo. 7º Congresso de Arquitetura e Construção com Terra no Brasil. Anais. Rio de Janeiro: Terra Brasil/UFRJ. p. 217-224.

Vasconcellos, S (1979). Arquitetura no Brasil. Sistemas construtivos. Belo Horizonte: Editora da UFMG.

Weimer, G. (2012). Arquitetura popular brasileira. São Paulo: 2a edição. Editora Martins Fontes, 2012.

AUTORES

Gabriel Rodrigues da Cunha, doutor em arquitetura e urbanismo; arquiteto e urbanista; membro da Rede Terra Brasil; vice-líder do Grupo de Estudos Multidisciplinares em Urbanismos e Arquiteturas do Sul (Maloca); professor e pesquisador da Universidade Federal da Integração Latino-americana (UNILA). Currículo completo em <http://lattes.cnpq.br/1239852115442353>

Marcos Antonio dos Santos, doutor em arquitetura e urbanismo; arquiteto e urbanista; professor do Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Federal do Tocantins (UFT). Currículo completo em <http://lattes.cnpq.br/2435383614704158>