

PRODUÇÃO ARTESANAL DO ADOBE E COMPOSIÇÃO ORÇAMENTÁRIA NO EIXO ITABUNA-ILHÉUS-URUÇUCA, BAHIA

CRAFTED ADOBE PRODUCTION AND BUDGET COMPOSITION AT ITABUNA-ILHEUS-URUÇUCA AXIS, BAHIA

PRODUCCIÓN ARTESANAL DE ADOBE Y COMPOSICIÓN PRESUPUESTARIA EN ITABUNA-ILHÉUS-URUÇUCA, BAHIA

LUIZ EDUARDO SOUZA DA SILVA, Me. | UFSB - Universidade Federal do Sul da Bahia, Brasil

SILVIA KIMO COSTA, Dra. | UFSB - Universidade Federal do Sul da Bahia, Brasil

RESUMO

Este artigo apresenta os resultados da pesquisa que objetivou analisar o processo de fabricação do adobe na área de abrangência do eixo Itabuna – Ilhéus – Uruçuca, municípios localizados no Litoral Sul do Estado da Bahia, considerando os custos associados à sua manufatura (composição orçamentária). Foram escolhidas duas localidades rurais para coleta de dados, o Assentamento João Amazonas e o Projeto Sapê Ecológico. A metodologia compreendeu a observação participante para descrição e registro do processo de produção do adobe nas localidades selecionadas. A composição orçamentária contemplou: 1 cálculo do volume de barro mínimo necessário para suprir a produção diária (que variou conforme a localidade analisada); 2 cálculo do custo para escavação (mecanizada ou não mecanizada); 3 cálculo do custo de carga, transporte e descarga de material (manual ou mecanizado); 4 cálculo do custo de mistura, moldagem e desmoldagem do adobe e 5 cálculo do preço unitário do adobe. Os resultados mostraram que, em relação à fabricação do adobe, constatou-se que o processo se mantém vernáculo compreendendo moldagem dos blocos de terra em estado plástico em formas de madeira, desforma e secagem ao ar. No que se refere ao custo final para produção do adobe, a coleta de dados permitiu encontrar dois valores unitários: R\$2,34 a unidade adobe no Assentamento João Amazonas e R\$2,82 no Projeto Sapê Ecológico. Ambos podem ser considerados como parâmetro para precificação de venda do elemento construtivo, caso se mantenham as condições de produção, já que o custo para fabricação arca com os custos de materiais e honorários dos envolvidos na produção. Constituindo-se, dessa forma, fonte de renda para tais localidades.

PALAVRAS-CHAVE

Construção com terra; orçamento; custo.

ABSTRACT

This article presents the results of research that aimed to analyze the adobe manufacturing process in the area covered by the Itabuna – Ilhéus – Uruçuca axis, municipalities located on the South Coast of the State of Bahia, Brasil, considering the costs associated with its manufacture (budget composition). Two rural locations were chosen for data collection, the João Amazonas Settlement and the Sapê Ecológico Project. The methodology included participant observation to describe and record the adobe production process in the selected locations. The budgetary composition included: 1 calculation of the minimum volume of clay needed to supply the daily production (which varied according to the location analyzed); 2 calculation of the cost for excavation (mechanized or non-mechanized); 3 calculation of



the cost of loading, transporting and unloading material (manual or mechanized); 4 calculation of the cost of mixing, molding and demolding adobe and 5 calculation of the unit price of adobe. The results showed that, in relation to the manufacture of adobe, it was found that the process remains vernacular, comprising molding the earth blocks in a plastic state in wooden forms, removing them and drying them in the air. With regard to the final cost of adobe production, data collection allowed us to find two unit values: R\$2.34 per adobe unit in the João Amazonas Settlement and R\$2.82 in the Sapê Ecológico Project. Both can be considered as a parameter for pricing the sale of the constructive element, if the production conditions are maintained, since the manufacturing cost bears the costs of materials and fees of those involved in the production. Thus constituting a source of income for such localities.

KEYWORDS

Earth construction; budget; cost.

RESUMEN

Este artículo presenta los resultados de una investigación que tuvo como objetivo analizar el proceso de fabricación del adobe en el área del eje Itabuna – Ilhéus – Uruçuca, municipios ubicados en el Litoral Sur del Estado de Bahía, considerando los costos asociados a su fabricación (composición del presupuesto). Se eligieron dos localidades rurales para la recolección de datos, el Asentamiento João Amazonas y el Proyecto Sapê Ecológico. La metodología incluyó la observación participante para describir y registrar el proceso de producción del adobe en los lugares seleccionados. La composición presupuestaria incluía: 1 cálculo del volumen mínimo de arcilla necesario para abastecer la producción diaria (que variaba según el lugar analizado); 2 cálculo de costos de excavación (mecanizada o no mecanizada); 3 cálculo del costo de carga, transporte y descarga de material (manual o mecanizado); 4 cálculo del costo de mezcla, moldeo y desmoldeo del adobe y 5 cálculo del precio unitario del adobe. Los resultados mostraron que, en relación a la fabricación del adobe, se encontró que el proceso sigue siendo vernáculo, consistente en moldear los bloques de tierra en estado plástico en formas de madera, retirarlos y secarlos al aire. Con relación al costo final de producción de adobe, la recolección de datos encontró dos valores unitarios: R\$ 2,34 por unidad de adobe en el Asentamiento João Amazonas y R\$ 2,82 en el Proyecto Sapê Ecológico. Ambos pueden ser considerados como un parámetro para tarificar la venta del elemento constructivo, si se mantienen las condiciones de producción, ya que el coste de fabricación corre con los costes de materiales y honorarios de los que intervienen en la producción. Constituyéndose así en una fuente de ingresos para dichas localidades.

PALABRAS CLAVE

Construcción con tierra; presupuesto; costo.

1. INTRODUÇÃO

A palavra espanhola “adobe” vem do árabe “attob” relacionado ao egípcio “thobe” que significa tijolo de barro seco ao ar (MAURICIO et al., 2021). De acordo com Costa et al. (2019) e Kamal e Rahman (2018), é uma das técnicas construtivas com terra mais antigas do mundo que oferece benefícios econômicos e ambientais, especialmente quando usado em países em desenvolvimento onde os custos de material se sobrepõem aos custos de mão de obra.

Desde a revolução industrial (séculos XIX e XX) o processo construtivo das edificações vem substituindo o adobe por outros materiais e técnicas construtivas (VALIN JUNIOR; RIBEIRO JUNIOR; SARAIVA, 2020; TOMASI; BELLMANN, 2018). Entretanto, a produção do adobe proporciona redução do consumo de água, de energia primária incorporada e da pegada de CO₂, pois não envolve o aquecimento das matérias-primas ao contrário do tijolo cerâmico convencional (CALATAN et al., 2016; BRAGA, 2018).

No Brasil, onde o déficit habitacional estimado alcança 5,876 milhões de domicílios, dos quais aproximadamente 460 mil referem-se somente às áreas rurais do Nordeste (FJP, 2021), é latente a necessidade de soluções construtivas não só de baixo custo como também de baixo impacto ambiental. Atualmente, o emprego do adobe está voltado para construção própria em mutirão, isto é, para suprir a demanda habitacional nos locais onde são fabricados (PEREIRA et al., 2014). Contudo, havendo viabilidade de produção e precificação, a comercialização do adobe poderia se tornar meio de sustento financeiro para quem fabrica tal elemento construtivo.

Considerando o exposto, a pesquisa que subsidiou o presente artigo, partiu da seguinte hipótese: pessoas de baixa renda em localidades rurais, que fabricam o adobe para construção de suas edificações, não comercializam o produto porque desconhecem o processo de criação de composição orçamentária.

Sendo assim, objetivou-se analisar o processo de fabricação do adobe na área de abrangência do eixo Itabuna – Ilhéus – Uruçuca; municípios localizados no Litoral Sul do Estado da Bahia, considerando os custos associados à sua manufatura (composição orçamentária).

Pontua-se que a escolha da localidade para coleta dos dados está associada às pesquisas que são desenvolvidas desde 2018 no que se refere à sustentabilidade do ambiente construído envolvendo aspectos da arquitetura vernácula e bioconstrução (PEREIRA; COSTA, 2022; SOUZA; SANTOS; COSTA, 2021; DE JESUS;

BUONICONTRO; COSTA, 2020).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O adobe é uma das técnicas construtivas com terra mais conhecidas no mundo. Ao longo dos séculos é utilizado como componente da alvenaria estrutural e de vedação tanto em ocupações rurais quanto urbanas (COSTA et al., 2021).

No Brasil “os sistemas construtivos com terra foram introduzidos e largamente utilizados no período colonial, entre os séculos VXII e XVIII, por influência da arquitetura característica vigente em Portugal à época, e também por influência dos povos africanos trazidos como escravos” (SANTOS; BESSA, 2020, p. 54).

De maneira simplificada, o processo de fabricação do adobe consiste em moldar blocos de terra em estado plástico em formas de madeira, desformar e secá-los ao ar (GUBASHEVA, 2017; CARVALHO, 2012).

De acordo com Pino, Herrera e Peñarada (2021) a utilização do adobe possibilita não só redução do custo construtivo da edificação como se constitui num elemento sustentável, reversível e reciclável. Além disso, o adobe apresenta propriedades do ponto de vista do conforto térmico, acústico e possibilita a revalorização de técnicas construtivas ancestrais (SOGLIO, 2019).

Considerando que a pesquisa realizada envolveu a descrição do processo de fabricação do adobe e de sua composição orçamentária, dentre as pesquisas que descrevem o processo de fabricação do elemento construtivo destacam-se:

Costa et al. (2021) caracterizaram 41 diferentes adobes na costa central de Portugal. Segundo os autores, o adobe português pode ser classificado em dois tipos: “adobo” referente ao adobe estabilizado com cal e o adobe de terra. O primeiro pode ser encontrado na região de Aveiro onde a cal é utilizada em função do solo arenoso; já o segundo, caracteriza-se pelo solo argiloso, geralmente carregado de fibras vegetais. Quanto à fabricação, os autores descrevem que o processo envolve o molde dos blocos em formas de madeira e posterior secagem ao ar. Pontuam que o processo de fabricação vernácula predominou até 1940. A partir de 1960, o adobe tornou-se um sistema construtivo misto, devido à influência das indústrias cerâmicas na região.

Moreira et al. (2020) analisaram o registro do processo de fabricação do adobe em dois Workshops (oficinas) disponíveis em vídeos documentais no YouTube. O primeiro referente ao processo realizado em Portugal e o segundo no Brasil. Os autores destacam que as oficinas mostram

que a técnica vernácula de fabricação do elemento construtivo é mantida, compreendendo: extração da argila, o fabrico, a secagem ao ar e a guarda. Apontam que “as oficinas descritas produzem adobe e têm situações semelhantes e contrastantes” e que se mantêm em função da demanda local pela produção de tijolos com terra.

Braga (2018) registrou e analisou a presença da técnica vernácula em adobe em Lapinha da Serra, Santana do Riacho, Minas Gerais, Brasil. A autora descreveu o processo de fabricação do adobe por meio de registro fotográfico e entrevistas com moradores da comunidade. O processo envolve: extração local da matéria-prima (solo argiloso, areia e água); mistura (por pisoteio), moldagem em formas de madeira, desforma e secagem ao ar.

Ferreira (2017) caracterizou a construção com terra na região de Leiria em Portugal, com intuito de contribuir para sua conservação. O autor encontrou edificações construídas em taipa e em adobe. Quanto ao processo de fabricação do adobe, o autor descreve a composição do bloco por terra, misturada a areia e fibras vegetais e destaca que o elemento construtivo era fabricado no local, “ou nas proximidades do local onde se pretendia edificar. Depois de ocorrer a retração de secagem inicial, o adobe era retirado do molde e seco durante aproximadamente quinze dias, permitindo assim a realização de elementos construtivos resistentes, tais como paredes ou arcos” (FERREIRA, 2017, p. 10).

Quanto a composição orçamentária do processo de fabricação do adobe, verificou-se escassa bibliografia sobre o tema.

As publicações encontradas abordam estudos de viabilidade econômica do uso do adobe como elemento construtivo de baixo custo, dentre as quais destacam-se:

Camargo, Molina e Ruiz (2022) elaboraram o projeto arquitetônico de um conjunto de salas para o curso de Arquitetura e Urbanismo da Faculdade de Ciências Sociais e Agrárias de Itapeva, São Paulo, considerando o adobe como elemento construtivo. Os autores escolheram o adobe por ser um material de baixo impacto ambiental, reutilizável e de baixo custo para produção.

Molina e Angumba (2021) estudaram o custo de construção de habitações em adobe em áreas rurais da cidade de Cuenca, Espanha. Os resultados mostraram que o adobe possibilita redução no custo de construção da edificação em torno de 30%, podendo ser ainda mais reduzido se as habitações forem autoconstruídas em mutirão.

Hegyl, Dico e Călătan (2016) estudaram os aspectos de sustentabilidade ambiental do adobe como elemento construtivo, destacando-o como material reciclável, reutilizável e de baixo custo.

Benghida (2015) estudou os aspectos do adobe como material natural, durável e de baixo custo para construção de edificações ao redor do mundo. Destacou que o elemento construtivo é o mais indicado para construção habitacional acessível frente à demanda da população de baixa em países em desenvolvimento.

Pereira et al. (2014) projetaram uma bioalvenaria de vedação, produzida a partir da terra crua, especificamente o adobe, para a construção de habitações de interesse social, em Serra Branca e Sumé no Cariri Paraibano. A escolha do elemento construtivo se deu por oferecer as seguintes vantagens: baixo custo em relação à matéria-prima (terra), à produção e energia. Os autores destacaram que, “para construção de habitação de interesse social (HIS) em cidades pequenas, com grande disponibilidade da matéria-prima (terra) e canteiro de obras organizado, é possível realizar várias habitações de maneira semiartesanal, garantindo padronização e maior controle de qualidade” (PEREIRA et al., 2014, p. 74).

Volonnino et al. (2014), relataram o processo de fabricação, em regime de mutirão, de 550 adobes, utilizados para a construção da casa ecológica que abriga o Núcleo de Agroecologia e serve como espaço de convivência para os integrantes do Instituto Federal de São Paulo (IFSP) campus São Roque. Os autores relataram que os adobes foram produzidos ao longo de três meses e apresentaram boa consistência e baixo custo de produção.

No que tange a estudos comparativos de viabilidade econômica entre o uso do adobe e da alvenaria convencional para construção de edificações, contemplando levantamento de custos, destaca-se o estudo realizado por Marques (2017). O autor realizou o estudo comparativo para construção de habitação de interesse social. Os resultados da pesquisa mostraram que o custo dos elementos de vedação com adobe correspondeu a cerca de 35% da redução do custo total de construção da habitação quando comparado ao uso do bloco cerâmico.

A escassez de publicações que tratam especificamente dos aspectos de composição orçamentária do processo de fabricação do adobe, ressalta a importância da pesquisa realizada.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Atividade de campo

Para coleta das informações em campo procedeu-se com a abordagem metodológica da observação participante, que, segundo Minaio, Deslandes e Gomes (2016, p. 64),

trata-se de processo através do qual “o pesquisador se coloca como observador de uma situação social com a finalidade de realizar uma investigação científica”.

Embora a observação participante faça com que o “observador seja parte do contexto de sua observação e, sem dúvida, modifique esse contexto, por interfere nele, assim como é modificado pessoalmente” (MINAIO; DESLANDES; GOMES, 2016, p. 64), durante a coleta dos dados, ateu-se à observação unicamente para descrição do processo de fabricação do adobe nas localidades selecionadas para a pesquisa.

A observação contemplou: a) descrição do processo de fabricação do adobe e b) os materiais utilizados foram listados e o quantitativo mensurado, assim como os intervalos de tempo gastos entre as etapas de fabricação, que contemplam desde a extração da matéria-prima (terra) ao processo de secagem do adobe (PEREIRA et al., 2014).

A atividade de campo envolveu o registro fotográfico do processo de fabricação do adobe. O uso das imagens para fins de publicação, encontra-se autorizado pelo Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética n. 5.700.715/ 2022.

3.2. Composição orçamentária

A composição orçamentária considerou os procedimentos sugeridos por Tisaka (2011) e Matos (2009) e compreendeu as seguintes etapas:

Etapa 1: cálculo do volume de barro mínimo necessário para suprir a produção diária (que variou conforme a localidade analisada) – considerou-se o quantitativo de unidades fabricadas em função do fornecimento ininterrupto de barro, horas de trabalho, traço do barro e dimensão das formas utilizadas.

Etapa 2: cálculo do custo para escavação (mecanizada ou não mecanizada) – considerou-se o volume de escavação da terra em relação à produção mínima diária do adobe.

Etapa 3: cálculo do custo de carga, transporte e descarga (manual ou mecanizado) – considerou-se a distância entre o local de onde a matéria prima foi extraída e o transporte até o local para produção do adobe.

Etapa 4: cálculo do custo de mistura (obtenção do barro), moldagem e desmoldagem do adobe – considerou-se o volume mínimo de mistura em relação ao tempo de produção de cada “masseira”.

Etapa 5 – preço unitário do adobe – somatório dos custos associados à cada etapa de produção do adobe divididos pela quantidade de adobes produzidos diariamente em cada localidade.

Como referência, utilizou-se a base de preços SINAPI, disponibilizada pela Caixa Econômica Federal. A base de

preços SINAPI, inclui, além dos materiais, os salários dos profissionais envolvidos na produção, com encargos sociais, transporte e alimentação.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Área de abrangência da pesquisa

A área de abrangência da pesquisa se estende do município de Ilhéus a Itabuna, incluindo Uruçuca e áreas rurais circunvizinhas, localizados no Litoral Sul do Estado da Bahia (Figura 01).

A região apresenta clima litoral úmido, caracterizada por microclima quente, úmido e sub-úmido, com temperaturas anuais variando entre 20° e 30°C. As chuvas são regulares ao longo do ano e mais abundantes nos meses de maio a agosto (OLIVEIRA et al., 2017).

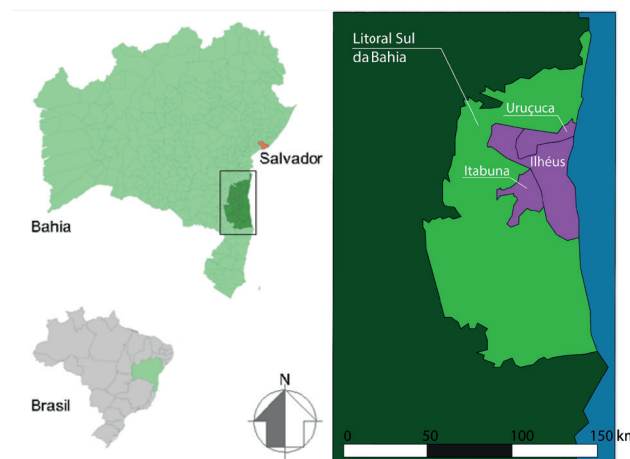


Figura 01: Área de abrangência da Pesquisa.
Fonte: Adaptado de Pereira e Costa (2022).

Segundo o IBGE (2022), Itabuna possui 401,028 km² de extensão territorial, população estimada equivalente a 214.123 habitantes, densidade demográfica de 473,5hab/km² e Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) correspondente a 0,712. É limítrofe com os seguintes municípios: Buerarema, Barro Preto, Ibicaraí, Ilhéus, Itajuípe, Itapé e Jussari.

Ilhéus possui 1.588,555 km² de extensão territorial, população estimada equivalente a 157.639 habitantes, densidade demográfica de 104,67 hab/km² e IDHM correspondente a 0,690. É limítrofe com os seguintes municípios: Aurelino Leal, Buerarema, Coaraci, Itabuna, Itacaré, Itajuípe, Itapitanga, Una, Uruçuca.

Já Uruçuca possui 510,032 km² de extensão territorial, população estimada equivalente a 20.312 hab, densidade demográfica de 39,8 hab/km² e IDHM correspondente a 0,616. É limítrofe com os seguintes municípios: Aurelino Leal, Ilhéus, Itacaré e Itajuípe.

A região é caracterizada pela cultura da lavoura caqueira. De acordo com Pereira e Costa (2022, p. 49), “a produção de amêndoas de cacau foi a cultura que mais predominou ao longo dos anos da ocupação e formação do território, configurando seus aspectos sociais, econômicos, culturais e ecológicos. (...) A dinâmica da produção e exportação caqueira desenhou um centro regional binário urbano, composto pelas cidades de Ilhéus e Itabuna, que concentra mais de 50% dos habitantes e é responsável por mais de 60% do PIB produzido”.

Ainda segundo Pereira e Costa (2022), a vegetação que compõe a cultura caqueira, influenciou a ocupação e formação do território onde se encontra a área de abrangência da Pesquisa, sendo esta constituída por floresta ombrófila densa, conhecida como Mata Atlântica.

Dessa forma, a região apresenta diversas Unidades de Conservação Integral e Unidades de Uso Sustentável, onde são implantadas ecovilas, caracterizadas pela bioconstrução de edificações.

4.2. Localidades escolhidas para coleta dos dados

Para encontrar sítios ou artesões que dominassem a produção do adobe na área de abrangência da pesquisa, consultou-se o Inventário Nacional de Referências Culturais (INRC, 2022), publicado pelo IPHAN, que indica nomes e localização de mestres do saber em diversas áreas do conhecimento. Apesar da vasta gama de informações relacionadas à construção em terra no eixo Itabuna – Ilhéus - Uruçuca, encontrou-se dificuldade em contatar os profissionais listados no inventário.

Sendo assim, realizou-se buscas em sites de produção de conteúdo, o que possibilitou identificar os bioconstrutores mais atuantes na região. Após contatos, foram selecionadas duas propriedades rurais nas quais ocorrem a produção do adobe em maior escala. A primeira situada no município de Uruçuca - Assentamento João Amazonas, e a segunda na zona rural do município de Itabuna (eixo Ilhéus – Itabuna) – Projeto Sapê Ecológico.

O Assentamento João Amazonas é uma cooperativa habitacional criada em 2004, localizada na rodovia Ilhéus-Uruçuca, a 33 km do centro de Ilhéus. Possui área total correspondente a 833,26 ha e 74 famílias assentadas.

A produção do adobe ocorreu com a finalidade de construção de uma escola para atendimento da comunidade local (figura 02). O projeto foi realizado por meio de parceria entre o Assentamento João Amazonas e a Associação Global Social (sem fins lucrativos). A edificação, ainda em fase construção, é feita com alvenaria de adobe (vedação e estrutura).



Figura 02: Escola do Assentamento João Amazonas.
Fonte: acervo pessoal dos autores (2023).

O Projeto Sapê Ecológico (figura 03) é uma iniciativa particular de construção em terra iniciada em 2020 pelo professor e bioconstrutor Rafael Almeida. A edificação encontra-se situada em área rural, a 11km do centro de Itabuna. A produção do adobe iniciou-se pelo desejo do proprietário em construir uma habitação com técnicas que utilizassem a terra como elemento principal de vedação, na qual também fosse possível obter uma edificação segura, com o menor custo possível.



Figura 03: Projeto Sapê Ecológico.
Fonte: acervo pessoal dos autores (2023).

4.3. Processo de produção do adobe

De início, informa-se que a produção do adobe nas duas localidades seguiu procedimento similar ao descrito nos estudos realizados por Moreira et al. (2020) e Braga (2018): extração de matéria-prima local (terra), mistura através do pisoteio, moldagem do adobe em formas fabricadas (as dimensões das formas não atendem a recomendação da ABNT NBR 16814), desmoldagem e secagem ao ar.

Pontua-se que as formas usadas no Assentamento João Amazonas (de madeira com revestimento interno

Área de produção do adobe	Devido ao alto índice pluviométrico durante o decorrer do ano, a fabricação do adobe deu-se em local situado a aproximadamente a 300 metros do local de construção da edificação.
Coleta dos materiais	Os materiais necessários à produção do adobe foram coletados nas proximidades da obra ou em fazendas vizinhas: terra, água, fibras vegetais, esterco.
Fibras vegetais	Utilizou-se a palha, oriunda do corte da grama disponível no entorno do local de produção.
Esterco	O esterco bovino, coletado das fazendas circunvizinhas, foi colocado em “repouso” para fermentação, armazenado em reservatórios e posteriormente hidratado por aproximadamente 24 horas.
Areia	Utilizou-se areia média lavada, adquirida no mercado.
Formas utilizadas	As formas fabricadas in loco têm dimensões de 27,5 cm x 13 cm x 9,5 cm

Quadro 01: Assentamento João Amazonas.
Fonte: Autores.

em alumínio) e no Projeto Sapê Ecológico (de alumínio) foram fabricadas em tais localidades.

Relata-se ainda que a análise de granulometria da terra, para determinar a necessidade ou não de adição de areia média, foi realizada pelos construtores de maneira empírica. Ou seja, a partir da prática e da observação.

4.3.1. Assentamento João Amazonas

O quadro 01 apresenta a síntese das informações referentes ao processo de produção do adobe no Assentamento João Amazonas.

A terra foi retirada com auxílio de uma retroscavadeira e um trator e transportada para o local de produção do adobe.

Como já mencionado, as formas foram fabricadas de madeira com partes internas revestidas em alumínio. Segundo os construtores, o revestimento em alumínio foi feito para facilitar a moldagem e desmoldagem do adobe, além de melhorar a durabilidade e o processo de limpeza das formas.

A figura 04 apresenta a forma confeccionada para produção do adobe no Assentamento João Amazonas.



Figura 04: Forma confeccionada para produção do adobe no Assentamento João Amazonas.
Fonte: Acervo pessoal dos autores (2023).

O processo de produção do barro envolveu as seguintes etapas: primeiramente a terra com a areia foram misturados, posteriormente se adicionou a palha e por fim o esterco.

A água foi adicionada aos poucos durante a mistura até obter a consistência adequada para a moldagem do adobe. O material foi misturado por aproximadamente 10 minutos e, por conseguinte, pisoteado até que a mistura ficasse homogênea para ser colocada nas formas.

O barro foi deixado em repouso por 24 horas. No dia seguinte o barro foi reidratado, procedendo-se a moldagem e desforma dos adobes, os quais foram deixados à sombra para secagem, conforme apresentado na figura 5.

Quanto ao traço do barro, foram utilizados um carrinho de mão de 50L para transporte e medidas da terra e da areia e um balde de 18L para transporte e medidas do esterco e da palha. O traço final estabelecido pelos construtores foi o de 4:3:1,5:1, ou seja, 4 partes de terra (carrinhos de mão), 3 partes de areia (carrinhos de mão), 1,5 partes de esterco (balde) e 1 parte de palha (balde).



Figura 05: Adobe fabricado pelo Assentamento João.
Fonte: Acervo pessoal dos autores (2023).

Área de produção do adobe	No local de construção da edificação.
Coleta dos materiais	Os materiais necessários à produção do adobe foram coletados nas proximidades da obra: terra e água.
Fibras vegetais	Não foi utilizado
Esterco	Não foi utilizado
Areia	Utilizou-se areia média lavada adquirida no mercado.
Formas utilizadas	Formas metálicas nas dimensões de 30 cm x 15 cm x 9 cm.

Quadro 02: Projeto Sapê Ecológico.
Fonte: Autores.

4.3.2. Projeto Sapê Ecológico

O quadro 2 apresenta a síntese das informações referentes ao processo de produção do adobe no Projeto Sapê Ecológico.

O construtor executou a estrutura e cobertura da edificação antes da elevação das paredes. Essa sequência proporcionou uma área coberta para a produção e secagem dos adobes e o reaproveitamento da água da chuva (armazenada em caixas d'água) para sua fabricação.

A produção do barro envolveu, primeiramente, a mistura dos insumos secos (terra e areia), por conseguinte, adicionou-se a água de modo gradativo até se obter a consistência desejada. O barro foi moldado nas formas, e o adobe foi imediatamente desmoldado.

Quanto ao traço do barro, o construtor utilizou um carro de mão de 50L para medição da quantidade de terra e um balde de 18L para medição da quantidade de areia. O traço final estabelecido pelo construtor foi o de 3:1, ou seja, 3 partes de terra e 1 parte de areia em volume.

A figura 06 apresenta o adobe fabricado pelo Sapê Ecológico em processo de secagem.

4.4. Produção do custo – Composição orçamentária

Para elaborar a composição orçamentária do adobe foram considerados tanto os custos dos insumos, quanto o tempo de mão de obra e de uso de equipamentos.

O custo para fabricação da unidade de adobe foi obtido pela razão entre o custo da produção diária de adobes e a quantidade de unidades produzidas no período. Tal



Figura 06: Adobe fabricado pelo Sapê Ecológico em processo de secagem.
Fonte: Acervo pessoal dos autores (2023).

procedimento permitiu a obtenção do “preço médio”.

4.4.1. Assentamento João Amazonas

Considerando o fornecimento ininterrupto do barro, cada colaborador produz diariamente, em média, 100 adobes. O volume diário de barro necessário para preencher 100 formas corresponde a 0,34 m³. Conforme memória de cálculo: $0,275 \times 0,13 \times 0,095 \times 100 = 0,340$.

Informa-se que, em função da baixa ocupação da fibra vegetal na mistura, seu volume foi desconsiderado. Já o esterco foi considerado como “aditivo plastificante”.

Pontua-se que o esterco ocupa aproximadamente 7% do volume total do barro e a fibra vegetal porcentagem inferior. Porém, para fins de cálculo, o esterco foi computado, pois o volume deste material pode ser calculado com exatidão, ao contrário da fibra vegetal, que dentro do balde (utilizado para medição de quantidade) apresenta muitos vazios.

Com base na quantidade de barro e na proporção dos três principais materiais do traço, calculou-se o volume de terra necessário para a produção de 100 adobes (por colaborador) proveniente de escavação mecanizada (considerando o fator de empolamento do material em 30%) que corresponde a 0,23 m³.

Esclarece-se que o volume “solto” corresponde a 0,23

m3. O volume de terra necessária para produção de 100 adobes equivale a 0,18 m3. No entanto, durante o processo de escavação, o material "empola" e ocupa volume 30% superior a 0,18 m³. Sendo assim, conforme memória de cálculo tem-se: $0,18 \times 1,3 = 0,23$.

O quadro 03 apresenta os custos para escavação mecanizada com retroescavadeira e fornecimento da areia média.

Código SINAPI	Etapa	Un.	Valor Unitário (R\$)	Quantidade	Valor Total (R\$)
96521	Escav.	m ³	49,25	0,18	11,33
370	Fornec. areia	m ³	110,00	0,14	15,40
Produção diária de 100 adobes					24,27
Total por unidade de adobe (24,27 / 100 unidades)					0,24

Quadro 03: Custos para escavação mecanizada com retroescavadeira e fornecimento da areia média.
Fonte: Autores.

Reitera-se que 4 carros de mão de terra, 3 carros de mão de areia e 1,5 balde de esterco referem-se à quantidade de materiais da mistura. Para proporção, deve-se antes unificar os valores em m3, os quais representam aproximadamente 53% de terra, 40% de areia e 7% de esterco (5 para 4 para 1) ou seja, 0,18 m3 para 0,14 m3 para 0,02 m3.

Após a escavação, a terra e a areia foram transportadas por 300 metros até às proximidades do local de produção dos adobes. Considerou-se ainda, o transporte manual do material descarregado por cerca de 20 metros até o local de mistura de materiais. O esterco e a palha foram armazenados ao lado do local da mistura.

O quadro 04 apresenta os custos para transporte com caminhão, carga e descarga e transporte manual.

Explica-se que a unidade final é m3 x km. Logo, $(0,23 \text{ m}^3 \text{ de terra} + 0,14 \text{ m}^3 \text{ da areia}) \times 0,3 \text{ km} = 0,11 \text{ m}^3 \times \text{km}$.

O barro foi produzido por dois colaboradores. Pontua-se que uma única masseira rende cerca de 100 adobes. Esta masseira é produzida por 2 colaboradores em 30 minutos. Se o trabalho fosse realizado por um único colaborador, seria necessária 1 hora para produção de 100 adobes.

Os construtores relataram que não houve peneiramento do material e, considerando que o transporte dos materiais está computado no quadro 4, informa-se que os serviços aqui descritos envolvem apenas a mistura do material, hidratação e o processo de "pisa".

Código SINAPI	Etapa	Un.	Valor Unitário (R\$)	Quantidade	Valor Total (R\$)
97912	Transp. com caminhão	m ³ x km	3,52	0,11	0,39
100973	Carga e descarga	m3	9,11	0,23	2,13
100205	Transp. manual	m ³ x km	1.466,54	0,01	14,67
Produção diária de 100 adobes					17,19
Total por unidade de adobe (17,19 / 100 unidades)					0,17

Quadro 04: Custos para transporte com caminhão, carga e descarga e transporte manual.
Fonte: Autores.



Figura 07: Assentamento João Amazonas.
Fonte: Acervo pessoal dos autores.

A figura 07 mostra o processo de mistura do barro.

Durante o acompanhamento do processo, observou-se que a produção do barro ocorre durante um dia inteiro de trabalho. Dessa forma, produz-se e armazena-se o máximo possível de barro para que, no dia seguinte, a mistura seja novamente umedecida, moldada e desmoldada.

- Ou seja, 2 colaboradores produzem barro para 1600 adobes por dia.
- 2 colaboradores – 1 masseira – 100 adobes – 30 minutos
- 2 colaboradores – 2 masseiras – 200 adobes – 1 hora
- 2 colaboradores – 16 masseiras – 1600 adobes – 8 horas

O quadro 05 apresenta os custos para mistura do barro, moldagem e desmoldagem do adobe.

Com base nos custos obtidos (quadros 03, 04 e 05) para cada etapa da composição orçamentária, tem-se que o custo total para produção de 100 unidades de adobe corresponde a R\$ 234,69, já o custo por unidade equivale a R\$ 2,34.

Observou-se que a mão de obra se mostrou como o item mais relevante no custo da produção do adobe,

Código SINAPI	Etapas	Un.	Valor Unitário (R\$)	Quantidade	Valor Total (R\$)
88316	Mistura do barro	h	21,47	1,00	21,47
88316	Moldagem e desmoldagem	h	21,47	8,00	171,76
Produção diária de 100 adobes					193,23
Total por unidade de adobe (193,23 / 100 unidades)					1,93

Quadro 05: Custos para mistura, moldagem e desmoldagem do adobe.
Fonte: Autores.

correspondendo a cerca de 80% do custo final, uma vez que o processo de produção do elemento construtivo é artesanal.

4.4.2. Projeto Sapê Ecológico

De acordo com relato do construtor, considerando a disponibilidade dos insumos e a proximidade do local de produção com o de coleta de materiais, cada trabalhador em 8 horas produziu, em média, 70 adobes. O volume diário de barro estimado pelo construtor para cada trabalhador é de 0,28 m³.

Relata-se que no Sapê Ecológico não foram utilizados escavação ou transporte mecanizados de materiais. Sendo assim, considerando a dimensão da forma (30 x 15 x 9 cm), cujo volume corresponde a 0,00405m³, e a produção diária de 70 unidades de adobe, foi necessário escavar 0,21m³.

O quadro 06 apresenta os custos para escavação manual da terra e fornecimento da areia.

Código SINAPI	Etapas	Un.	Valor Unitário (R\$)	Quantidade	Valor Total (R\$)
93358	Escav. manual	m ³	84,93	0,21	17,84
370	Fornec. areia	m ³	110,00	0,07	7,70
Produção diária de 70 adobes					25,54
Total por unidade de adobe (25,54 / 70 unidades)					0,36

Quadro 06: Custos para escavação manual da terra e fornecimento da areia.
Fonte: Autores.

Uma vez que os materiais se encontram próximos ao local de produção dos adobes, calculou-se o tempo necessário para o transporte manual do material, mistura para obtenção do barro, moldagem e desmoldagem. Considerou-se 8 horas de trabalho para produção de 70 unidades de adobe. O quadro 07 apresenta o custo para mistura do barro, moldagem e desmoldagem do adobe.

Código SINAPI	Etapas	Un.	Valor Unitário (R\$)	Quantidade	Valor Total (R\$)
88316	Transporte, mistura, moldagem e desmoldagem	h	21,47	8	171,76
Produção diária de 70 adobes					171,76
Total por unidade de adobe (171,76 / 70 unidade)					2,45

Quadro 07: Custos para transporte de material, mistura do barro, moldagem e desmoldagem do adobe.
Fonte: Autores.

Com base nos custos obtidos para cada etapa da composição orçamentária, tem-se que o custo total para produção de 70 unidades de adobe corresponde a R\$ 197,61, já o custo por unidade equivale a R\$ 2,82.

Observou-se que a mão de obra representou 87% do custo final do adobe, mostrando-se superior ao percentual encontrado no Assentamento João Amazonas, em função da não mecanização para extração e transporte dos materiais e à menor produção diária por trabalhador.

O custo final, no entanto, é o mais próximo de uma produção 100% artesanal do adobe e apesar de estar intrinsecamente ligado às características do local onde foi produzido, pode ser utilizado como parâmetro para localidades com características similares à área rural onde se encontra o Sapê Ecológico.

5. CONCLUSÃO

De início é importante relatar que um dos maiores desafios quanto ao emprego do adobe na área de abrangência da pesquisa (eixo Itabuna – Ilhéus - Uruçuca, BA) foi a escassez de artesãos capacitados para a fabricação do elemento construtivo e construção das edificações. Apesar das diversas abordagens e buscas realizadas, poucos sítios de produção foram encontrados, existindo apenas em pequenas comunidades rurais ou através de artesãos e entusiastas da construção vernácula.

Em relação ao processo de fabricação do adobe, nas localidades selecionadas para coleta dos dados,

constatou-se que o procedimento se mantém vernáculo compreendendo basicamente a extração de matéria-prima local, traço elaborado de forma empírica (por experiência e observação dos construtores), mistura do barro através do pisoteio, moldagem em estado plástico em formas de madeira, desforma e secagem ao ar.

No que se refere ao custo de produção final do adobe, a coleta de dados permitiu encontrar dois valores muito próximos para o custo de produção do adobe: R\$2,34 e R\$2,82 a unidade.

Apesar do menor valor estar associado à coleta realizada no Assentamento João Amazonas, entende-se que o valor correspondente a R\$ 2,82, encontrado no Projeto Sapê Ecológico, representa maior facilidade de reprodução, uma vez que equipamentos mecanizados (tratores, escavadeiras, caminhões etc.) não foram utilizados durante o processo de fabricação do adobe. Aspecto que potencializa a repetição de produção em outros locais.

O valor correspondente a R\$ 2,82 inclui os materiais necessários para fabricação do adobe, além dos encargos sociais e salário dos trabalhadores segundo valores de mercado, sendo por esse motivo um patamar que pode ser utilizado como base não só para a sua fabricação como a comercialização do produto.

No que tange à viabilidade, com base no estudo realizado, a produção do adobe, em seu caráter artesanal, mostra-se aproximadamente três vezes superior ao valor do bloco cerâmico no mercado, atualmente cotado em R\$ 0,80 centavos a unidade.

Porém, o custo-benefício ambiental de uma técnica construtiva deve considerar fatores além da comparação de custo e mercado. Haja vista a industrialização ser um processo que tende a reduzir o valor final de um produto (RIBEIRO, 2017). Além disso, considera-se que a disponibilidade de recursos, condições climáticas e fatores socioculturais podem influenciar na escolha de uma técnica construtiva em detrimento de outra.

Por fim, o estudo realizado possibilita auxiliar a formação do preço de venda do adobe, tanto para a localidade rural, onde se encontra o Assentamento João Amazonas, quanto para o Projeto Sapê Ecológico, caso se mantenham as condições de produção, já que o custo para fabricação do elemento construtivo arca com os custos de materiais e honorários dos envolvidos na produção. Abre-se, dessa forma, possibilidades inovadoras e eficazes para se constituir fonte de renda para comunidades ou artesãos.

REFERENCES

BENGHIDA, D. Adobe Bricks: The Best Eco-Friendly Building Material. **Advanced Materials Research**, v. 1105, p. 386-390, 2015. DOI: <http://dx.doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMR.1105.386>

BRAGA, S. L. A. **Arquitetura Vernácula: Registro e análise do uso do adobe em Lapinha da Serra, Santana do Riacho, Minas Gerais**. 93fl. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Escola de Arquitetura da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

CAMARGO, F. C.; MOLINA, S. G.; RUIZ, M. N. Possibilidades de uso do adobe como material construtivo: proposta de edificação voltada para o curso de Arquitetura e Urbanismo nas dependências da FAIT. **Revista Científica Eletrônica de Ciências Sociais Aplicadas da FAIT**, n. 1, p. 1 – 19, 2022.

CARVALHO, G.; HEGYI, A.; DICO, C.; MIRCEA, C. Determining the Optimum Addition of Vegetable Materials in Adobe Bricks. **Procedia Technology**, n. 22, p. 259-265, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.protcy.2016.01.077>

CARVALHO, R. M. **Soluções para a construção de habitação em adobe a custos controlados**. 150fl. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Universidade de Aveiro, Aveiro, Portugal, 2012.

COSTA, C.; ARDUIN, D.; ROCHA, F.; VELOSA, A. Adobe Blocks in the Center of Portugal: Main Characteristics. **International Journal of Architectural Heritage**, v. 15, n. 03, p. 467-478, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1080/15583058.2019.1627442>

COSTA, C.; CERQUEIRA, A.; ROCHA, F.; VELOSA, A. The sustainability of adobe construction: past to future. **International Journal of Architectural Heritage**, v.13, n.19, p. 639-647, 2019. DOI: [10.1080/15583058.2018.1459954](https://doi.org/10.1080/15583058.2018.1459954)

DE JESUS, C. C.; BUONICONTRO, L. M. S.; COSTA, S. K. Avaliação preliminar comparativa de materiais utilizados para construção de Habitações de Interesse Social na Costa do Cacau, BA. **Gaia Scientia**, v. 14, n. 02, p.12-26, 2020. DOI: <https://doi.org/10.22478/ufpb.1981-1268.2020v14n2.46439>

FERREIRA, M. dos S. **Caracterização da construção com terra da região de Leiria: contributo para a sua conservação**. 178fl. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2017.

FJP. **Déficit habitacional no Brasil 2016-2019**. Belo Horizonte: Fundação João Pinheiro, 2021.

GUBASHEVA, S. **Adobe bricks as a building material**. 50fl. Tese (Doutorado em Concreto e Estruturas) - Czech Technical University in Prague: Faculty of Civil Engineering, Prague, 2017.

HEGYI, A.; DICO, C.; CĂLĂȚAN, G. Construction sustainability with adobe bricks type elements. **Construcții**, v. 07, n. 02, p. 147-156, 2016.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, 2022. Disponível: <https://cidades.ibge.gov.br/>. Acesso em janeiro de 2023.

INRC. **Inventário Nacional de Referências Culturais. Brasília**, DF: Departamento de Identificação e Documentação do Ministério da Cultura, 2022.

KAMAL, R.; RAHMAN, S. A study on feasibility of super adobe technology – an energy efficient building system using natural resources in Bangladesh. **Earth and Environmental Science**, v. 143, p. 1-17, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/143/1/012043>

MARQUES, T. R. **Análise comparativa de viabilidade econômica entre habitação de interesse social construída com adobe e com blocos de tijolos cerâmico**. 58fl. Monografia (Especialização em Ciência e Tecnologia) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Pau de Ferro, 2017.

MATOS, A. D. **Como preparar orçamentos de obras: dicas para orçamentistas, estudos de caso, exemplos**. São Paulo: PINI, 2008.

MAURICIO, A. C.; GRIESELER, R.; HELLER, A. KELLEY, A. R.; RUMICHE, F.; SANDWEISS, D. H.; VIVEEN, W. The earliest adobe monumental architecture in the Americas. **PNAS**, v. 118, n. 48, p. 1-11, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.2102941118>

MINAIO, M. C. de S.; DESLANDES, S. F.; GOMES, R. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis, RJ: Editora Vozes, 2016.

MOLINA, V.; ANGUMBA, P. Costing, Adobe Technique as a Sustainable Construction System in the City of Cuenca. **WMCAUS**, n. 1203, p. 1-8, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1203/3/032115>

MOREIRA, C. M. do A.; MOTA, A. C. de G. D.; ELIAN, M.; YAMAMOTO, T.; LASALVIA, A. F. M. Técnica de fabricação de adobe em oficina artesanal a partir de vídeo documental: um exemplo em Portugal e outro no Brasil. **AVANCA, CINEMA**, p. 256 – 261, 2020. DOI: <https://doi.org/10.37390/avancacinema.2020.a123>

OLIVEIRA, W. P.; SILVA, M. A. V.; SOUZA, S. A.; SANTANA, C. C.; OLIVEIRA JUNIOR, A. do R. Caracterização da variabilidade espacial e temporal da precipitação pluviométrica do Centro Sul Baiano. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 10, n. 4, 2017. DOI: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v10.4.p1143-1151>

PEREIRA, J. H. de S.; COSTA, S. K. Análise da interação ecossistêmica em ecovilas localizadas no eixo Uruçuca – Itacaré, Estado da Bahia. **Mix Sustentável**, v. 8, n. 4, p. 107-118, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2022.v8.n4.p107-118>

PEREIRA, D. A. de M.; PEREIRA, M. S.; OLIVEIRA, R. S. dos S.; MELO, A. B.; CAVALCANTE, A. L. Projeto de uma bioalvenaria de vedação a partir de terra crua: o caso do tijolo de adobe. **Revista Saúde & Ciência online**, v. 3, n. 3, p. 64-75, 2014.

PINO, J. F. de J.; HERRERA, N. M. S.; PEÑARANDA, C. A. M. Elaboración de adobe sostenible. DAYA. **Diseño, Arte y Arquitectura**, n. 11, p. 59-79, 2021.

RIBEIRO, M. de S. **Contabilidade ambiental**. São Paulo: Editora Saraiva, 2017.

SANTOS, D. P.; BESSA, S. A. L. O uso do adobe no Brasil: uma revisão de literatura. **Mix Sustentável**, v. 6, n. 1, p. 53-66, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2020.v6.n1.53-66>

SOGLIO, C. R. D. **Comportamento higratérmico de ambientes internos com paredes em adobe: Estudo**

de caso em edificação residencial em Florianópolis/SC. 150fl. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) – Universidade Federal de Santa Catarina: Centro Tecnológico, Florianópolis, 2019.

SOUZA, L. R. dos S.; SANTOS, V. R. dos.; COSTA, S. K. Bioconstrução Coletiva na Aldeia Itapoã Tupinambá de Olivença, Ilhéus, BA, Brasil. **Biodiversidade Brasileira**, v. 11, n. 03, p. 1-11, 2021. DOI: <https://doi.org/10.37002/biobrasil.v11i3.1768>

TISAKA, M. **Orçamento na Construção Civil: Consultoria, Projeto e Execução.** São Paulo: PINI, 2011.

TOMASI, J.; BELLMANN, L. Adobe. **Estructuras**, v. 1, n. 2, p. 18-27, 2018.

VALIN JUNIOR, M de O.; RIBEIRO JUNIOR, I.; SARAIVA, F. E. M. Caracterização do solo utilizado em alvenaria de taipa e adobe para restauração do patrimônio histórico. **Engineering Sciences**, v. 8, n. 3, p. 19-38, 2020. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2318-3055.2020.003.0003>

VOLONNINO, D. T. P.; WILLIAMS, C.; SOUSA, L.; GOMES, G. A. C.; PARON, M. E. Técnicas de bioconstrução: tijolos de adobe no IFSP campus São Roque. **Scientia Vitae**, v. 2, n. 5, p. 60-62, 2014.

AUTHORS

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8626-3746>

LUIZ EDUARDO SOUZA DA SILVA, MESTRE EM BIODIVERSIDADE | Universidade Federal do Sul da Bahia | Programa de Pós-Graduação em Biosistemas | Itabuna, BA - Brasil | Correspondência para: Praça José Bastos, s/n - Centro, Itabuna - BA, 45600-923 | E-mail: luiz.silva@ufsb.edu.br.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2191-3365>

SILVIA KIMO COSTA, DOUTORA EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE | Universidade Federal do Sul da Bahia | Programa de Pós-Graduação em Biosistemas | Itabuna, BA - Brasil | Correspondência para: Praça José Bastos, s/n - Centro, Itabuna - BA, 45600-923 | E-mail: skcosta@ufsb.edu.br.

HOW TO CITE THIS ARTICLE

SILVA, Luiz Eduardo da; COSTA, Silvia Kimo. MIX Sustentável, v. 9, n. 10, p. 137-149, 2024. ISSN 2447-3073. Disponível em: <http://www.nexos.ufsc.br/index.php/>

mixsustentavel>. Acesso em: [_/_/_doi: <https://doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2024.v10.n1.137-149>](https://doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2024.v10.n1.137-149).

SUBMETIDO EM: 06/08/2023

ACEITO EM: 20/12/2023

PUBLICADO EM: 11/04/2024

EDITORES RESPONSÁVEIS: Lisiane Ilha Librelotto e Paulo Cesar Machado Ferroli

Record of authorship contribution:

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

LESS: conceituação, curadoria de dados, análise formal, investigação, metodologia, administração de projetos, supervisão, validação, visualização, escrita - rascunho original.

SKC: conceituação, análise formal, investigação, metodologia, administração de projetos, supervisão, validação, visualização, escrita - rascunho original, escrita - revisão & edição.

Conflict of interest: nothing has been declared.