

Agroflorestas Flutuantes: a possibilidade de novos espaços produtivos frente às mudanças climáticas

Floating Agroforests: the possibility of new productive spaces in the face of climate change

HANSEN, Alan S¹; MACHADO, Gustavo Carvalhaes Xavier Martins Pontual²; SUEMITSU, Walter Issamu³

¹ Universidade Federal do Rio de Janeiro (NIDES/CT/UFRJ) - E-Mail: alansouzahansen@gmail.com;

² NIDES/CT/UFRJ – E-Mail: gustavoxmartins@gmail.com; ³ CT/UFRJ - E-Mail: walter@dee.ufrj.br

Eixo Temático: Crise ecológica e mudanças climáticas: resistências e impactos na agricultura, nas águas e nos bens comuns

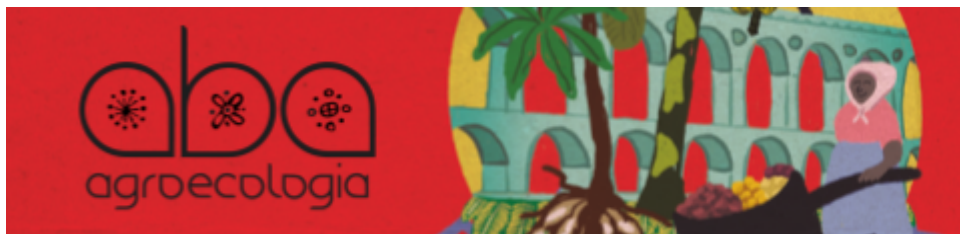
Resumo: Esta pesquisa tem como objetivo promover o debate sobre o desenvolvimento de novos territórios para produção de alimentos agroecológicos que contribuam como uma tecnologia social para conter o avanço e os efeitos das mudanças climáticas, a partir da criação de ilhas flutuantes agroecológicas. A seguir são apresentados os caminhos já percorridos, para elaboração do projeto informacional a partir da etapa de revisão bibliográfica a partir dos termos relacionados a: “ilhas flutuantes”, “hortas flutuantes” e “cidades flutuantes”. Assim, são apresentados os resultados com a indicação dos materiais propostos para uma inovação de baixo custo, por meio do uso do bambu; marcreto; e bombonas PEAD 200l, para gerar a base flutuante da estrutura e o desenvolvimento de um croqui inicial. Tendo esses materiais como base do projeto, a ilha flutuante utilizará a agroecologia para produzir um Sistema Agroflorestal.

Palavras-chave: agrofloresta; laboratórios vivos; permacultura, ilha flutuante.

Introdução

As Mudanças Climáticas representam um impacto ambiental grave que atinge o planeta Terra como um todo e é um reflexo do processo de produção e consumo capitalista, o que com o tempo, irá reduzir a quantidade de terra disponível para plantio e alimentação. Alguns dos efeitos gerados pelas Mudanças Climáticas, os quais ocasionarão a indisponibilidade ao acesso à terra, são: “aumento das temperaturas oceânicas, aumento do nível do mar, acidificação dos oceanos e eventos climáticos extremos mais frequentes, que estão causando danos ecológicos e socioeconômicos generalizados que devem se intensificar (IPCC, 2021, IPCC, 2019; Ummenhofer e Meehl, 2017)”. Esse conjunto de fatores causará a falta de alimentos, seja devido à variação do clima, seja pela falta de área produtiva. Florestas serão inundadas com água salgada, contribuindo para gerar ainda mais danos ao organismo vivo, que é a Terra.

Nesse contexto, compreendendo a quantidade de habitantes no planeta Terra na atualidade, precisamos compreender outras formas de viver e habitar em comunhão com a água utilizando as tecnologias disponíveis. Nesse caminho, a proposta aqui apresentada, visa o desenvolvimento de ilhas flutuantes, as quais têm como princípio contribuir para frear a fome e a desnutrição, bem como ser geradora de renda para produtores familiares, comunidade pesqueira, tanto das populações ribeirinhas, quanto litorâneas, além de possibilitar a recuperação ambiental local por meio do repovoamento de espécies.



Cabe compreender que as ilhas flutuantes já fazem parte do modo de viver de diversas comunidades tradicionais como a comunidade indígena dos Uros, à beira do Lago Titicaca, no Peru (Kent, 2011). Além disso, na atualidade, muitos projetos têm acontecido nesse caminho de (con)viver nas águas e das cidades flutuantes como em Tapauá-Am (Frota e Oliveira; 2017), Tefé e Coari, no Amazonas (Queiroz; 2021) e na Holanda (De Graaf; 2012). Porém, não apenas as ilhas flutuantes são utilizadas para moradias, mas para pequenas produções de alimentos, baseados na agricultura tradicional, como no caso de Myanmar e do México.

No caso da cidade em Myanmar, as ilhas flutuantes são um processo que demora anos para se formarem, conforme apontam Aung e Puzzo, (2022): “são necessários cerca de 30 anos para atingir espessura e capacidade suficientes para transportar um homem em pé na massa flutuante: está então pronto para o cultivo, após um ciclo de cultivo específico”.

Nesse sentido, o presente trabalho, compreendendo a temática das mudanças climáticas e das ilhas flutuantes, traz a proposta do desenvolvimento de projetos de ilhas flutuantes agroecológicas no Brasil. E é a partir dessa proposta que explicamos a agroecologia e a necessidade da mesma atrelada às ilhas flutuantes, para garantir maior riqueza nutricional e uma diversidade alimentar em cada ilha.

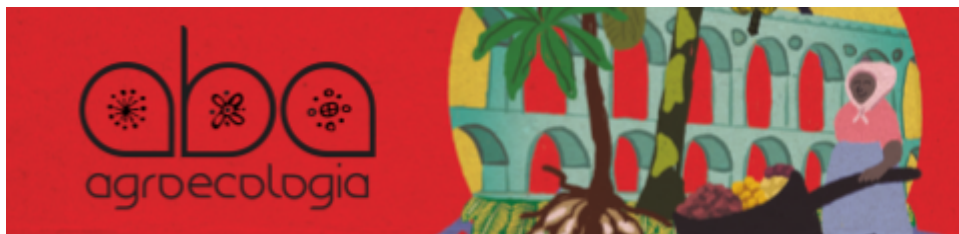
Segundo Caporal (2009), a Agroecologia: “se consolida como enfoque científico na medida em que este novo paradigma se nutre de outras disciplinas científicas, assim como de saberes, conhecimentos e experiências dos próprios agricultores (...)”

Em relação às disciplinas científicas citadas por Caporal (2009), Lourenço, et. al. (2016) elencam: “Agronomia, Sociologia, Antropologia, Comunicação, Economia Ecológica (...)”. Ainda, segundo Firmo, Almeida e Lima, (2018), a agroecologia apenas se concretiza quando exerce, simultaneamente, os pilares da sustentabilidade econômica, ecológica, social, cultural, política e ética.

Sobre o uso dos Sistemas Agroflorestais (SAFs), com base na agroecologia, Franco (2021), afirma que as agroflorestas são “formas de uso da terra que combinam a produção de culturas agrícolas e/ou animais com espécies florestais, simultaneamente ou em sequência, na mesma área. (...) atendendo a necessidade de nutrientes, água, luz e espaço”.

A partir desse panorama, o presente trabalho se baseia no desenvolvimento de um croqui de uma ilha flutuante, que está em desenvolvimento em dissertação de mestrado, para a estruturação de um projeto construtivo e futura construção de um projeto piloto.

Metodologia



Esta pesquisa tem como objetivo desenvolver novos territórios para produção de alimentos e de moradia, a partir da criação de ilhas flutuantes agroecológicas. Para tal fim, está sendo utilizada, como estrutura de pesquisa, a união de três caminhos complementares: a primeira etapa está em desenvolvimento na estruturação do Projeto Informacional (Fonseca, 2000; e Rozenfeld, 2006) a partir da revisão bibliográfica e entrevistas semiestruturadas, com especialistas na área. A partir do Projeto Informacional, será realizado o dimensionamento do projeto, bem como será verificado e definido, a partir dos custos levantados, a viabilidade financeira e temporal, para a construção de um projeto piloto. Nessa etapa de desenvolvimento do projeto informacional foi realizada pesquisa bibliográfica nas plataformas. A partir das experiências levantadas foi desenvolvida a proposta de croqui a ser estruturada na próxima etapa.

As pesquisas foram conduzidas nas bases do CAPES, Google Academics, *Springer* e *Scopus*, utilizando os termos: “ilhas flutuantes”, “hortas flutuantes”, “cidades flutuantes”; “*Floating Vegetable Garden*”, “*Floating Garden*”, “*Floating Agricultural Gardens*” e “*Floating Cities*”. A seguir são apresentados os resultados obtidos quanto às referências mais significativas encontradas, às possibilidades construtivas, às adaptações necessárias para o desenvolvimento do projeto, e a proposta de um croqui, que será dimensionado numa segunda etapa.

Resultados e Discussão

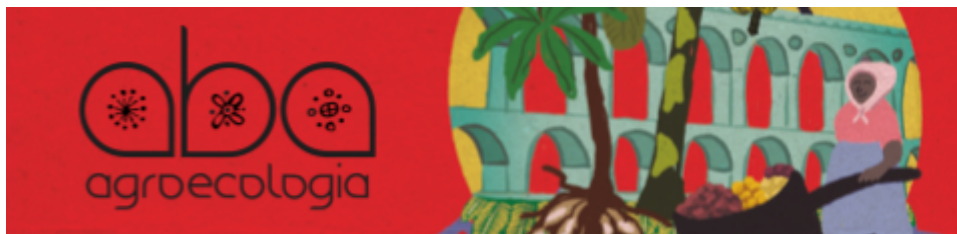
Na etapa de revisão bibliográfica nas plataformas foram encontrados os seguintes resultados. No Capes embora tenham aparecido referências, poucas efetivamente possuem sinergia com os termos pesquisados, por exemplo, no termo “Ilhas Flutuantes” não foram encontradas referências nos últimos 5 anos; no termo “Hortas Flutuantes”, não foi encontrada nenhuma menção em quaisquer períodos; na busca pelo termo “Cidades Flutuantes”, foram 06 referências nos últimos cinco anos, porém, nestes não foi citada a produção de alimentos; ou seja, dos 03 termos em português, em apenas um foi encontrado algum tipo de relação.

Na busca por termos com o idioma em inglês, no termo “*Floating Vegetable Garden*” foram encontradas 50 referências, sendo apenas 7 com menções diretas e 1 documento com sinergia; com o termo “*Floating Gardens*” foram encontradas 146 referências nos últimos cinco anos, sendo 17 documentos com sinergias ao trabalho. Até o momento, não foi realizada a busca pelos termos “*Floating Agricultural Gardens*” e “*Floating Cities*” na CAPES.

A partir dos trabalhos encontrados, apresento a seguir as referências com maior aderência ao projeto informacional que estão sendo aprofundadas e que será feito contato com os autores para agendar as entrevistas.

Tabela 01: Quadro com principais documentos sinérgicos ao trabalho

TÍTULO DA PESQUISA	AUTORES	ANO
--------------------	---------	-----



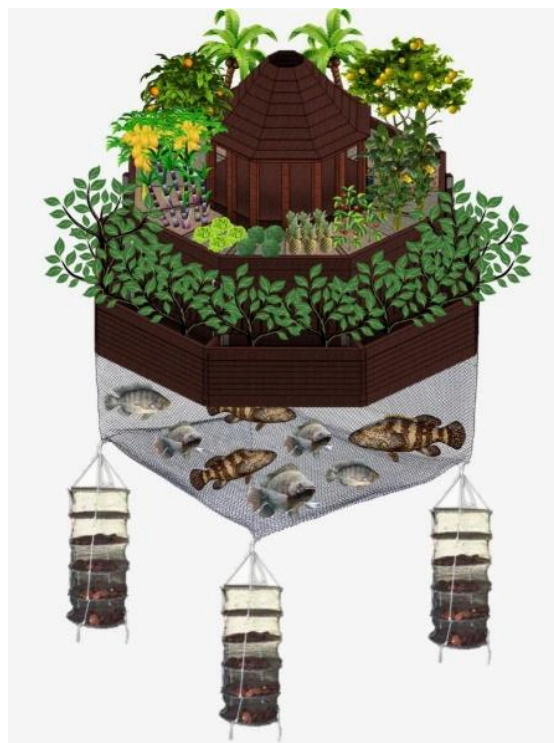
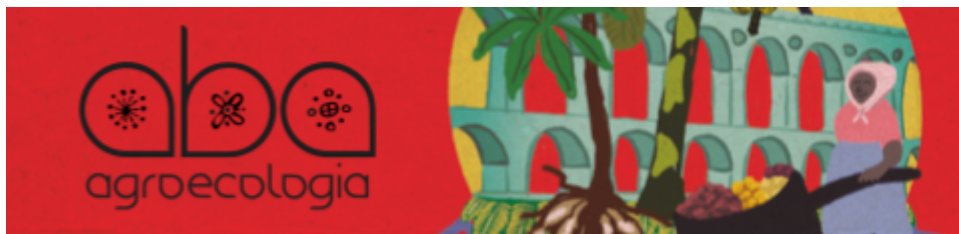
A construção de moradias flutuantes e o direito a cidade em Tapauá-Am	Arlan Justino Frota; Jose Aldemir de Oliveira	2017
A Dinâmica das Formas Espaciais Flutuantes nos Lagos Urbanos do Solimões no Amazonas	Kristian Oliveira de Queiroz	2021
Análise da viabilidade técnica e econômica na implantação de energia solar na comunidade denominada “Cidade Flutuante do Catalão”, situada no município de Iranduba-AM	Carlos Gomes Fontinelle; Elton de Jesus Correa da Silva; Marco Lourenço Silva; Rosalice Chaves Mello; Telma do Socorro da Silva Lopes; Davi do Socorro Barros Brasil; Petrus Alcântara Júnior	2017
Arranjos territoriais flutuantes dos lagos urbanos de tefé e coari no amazonas	Kristian Oliveira De Queiroz	2022
Cidade flutuante - Manaus em três autores	Marco Aurélio Coelho Paiva	2021
Projeto sustentável de escola flutuante ribeirinha	Pedro Felix Liotto; Laerte Melo Barros; Thiago Felix Da Silva; Vinicius Dos Santos Albuquerque	2018

Fonte: Autor

A base de pesquisa levantada mostrou casos de estruturas flutuantes, encontradas em áreas de rios. Embora haja sinergia por conta das estruturas de casas e até mesmo de escolas em cima das águas, as pesquisas não trataram diretamente da produção de alimentos em cima dessas estruturas. No entanto, os estudos são de grande importância para compreender a flutuabilidade dessas estruturas a partir do uso da madeira, bem como de sua utilização, tanto em regiões “alagadas”, quanto de rios e mares.

Para além dos referenciais apresentados acima sobre ilhas flutuantes e compreendendo o conceito da construção estrutural naval, em madeira, pode-se identificar, através de Zenid (2011) e sua contribuição sobre a importância da utilização da madeira, o design para construção da estrutura com madeira e ferragem. Assim, foi elaborado um Croqui inicial, apresentado a seguir, no qual demonstra a organização de uma ilha flutuante, com plantios a partir de SAF, utilizando-se ainda a vegetação de mangue ao redor da estrutura, assim como a produção da aquicultura abaixo da estrutura.

Figura 01: Croqui da Agrofloresta Flutuante em madeira.



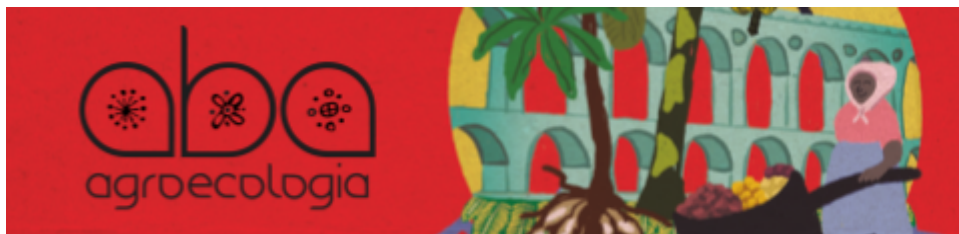
Fonte: Autor

Porém, ao identificar que as principais madeiras que são altamente resistentes aos ataques dos xilófagos marinhos, não são de uso comercial, gerando assim dificuldades em encontrá-las, além do alto custo na sua aquisição, entendeu-se que o uso da madeira tornaria economicamente, o projeto inviável.

Neste cenário, decidiu-se buscar outro material que fosse sustentável economicamente, bem como de alta resistência para sua utilização nas ilhas flutuantes. Assim, buscamos novos materiais, encontrando a partir de Carbonari, 2017; Drumond e Wiedman, 2017; Lengen, 2004, a possibilidade da construção da ilha flutuante a partir do bambu e do marcreto. O bambu é uma gramínea sustentável, considerada por Carbonari (2017) o aço vegetal, abundante não apenas no Brasil, mas também em diversos outros países ao redor do mundo, sendo utilizado em larga escala para a construção de casas, pontes, embarcações, além de estruturas flutuantes, como observado em PROSUN (2011).

No mesmo caminho Lengen (2004), indica que o marcreto pode ser produzido facilmente por meio de um processo de eletrólise, utilizando-se placas metálicas ao redor da estrutura de interesse (no caso o bambu), sendo uma tecnologia de baixo custo e que, trabalhada de forma correta, pode produzir estruturas com capacidade de flutuabilidade.

Conclusões



Ao longo da pesquisa bibliográfica, foi possível encontrar muitos exemplos de ilhas flutuantes e a possibilidade real de aplicá-los, no entanto, a inviabilidade econômica, ainda ocorre devido ao alto custo de certos materiais, como a madeira. Assim, serão realizados estudos e um novo croqui para uma estrutura flutuante utilizando bambu, marcreto e bombonas PEAD de 200l. Cabe ressaltar que a ilha flutuante demanda outras estruturas e que essa etapa de revisão bibliográfica e desenvolvimento de croqui reflete um estudo inicial da temática a ser aprofundada no desenvolvimento do projeto informacional.

Referências bibliográficas

DRUMOND, Patrícia Maria; WIEDMAN, Guilherme. **Bambus no Brasil: da biologia à tecnologia** / organização Patrícia Maria Drumond, Guilherme Wiedman. - 1. ed. - Rio de Janeiro: ICH; 16x23 cm, pág. 655, 2017.

CAPORAL, Francisco Roberto. **Agroecologia: uma nova ciência para apoiar a transição a agriculturas mais sustentáveis**. Francisco Roberto Caporal – Brasília: pág. 30, 2009.

Carbonari, G., et al. BAMBU – O AÇO VEGETAL. **IX Sustentável**, 3(1), 17–25. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2017.v3.n1.17-25>

DE GRAAF, Rutger; - **Adaptive urban development: A symbiosis between cities on land and water in the 21st century** - Rotterdam University Press of Rotterdam University of Applied Sciences - 1st edition, 2012.

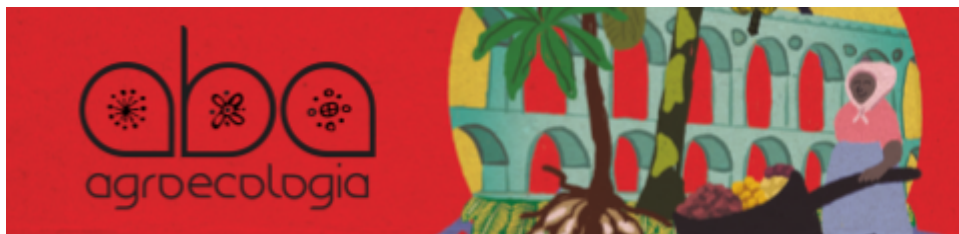
FIRMO, H. T.; ALMEIDA E LIMA, T. **A Mudança Agroecológica: Histórico e Contribuições do Grupo MUDA para o Desenvolvimento Social**. Em: Tecnologia para o desenvolvimento social: diálogos Nides-UFRJ. Marília: Lutas Anticapital, págs. 209 – 243, 2018.

FRANCO; Fernando Silveira. **Agrofloresta – Sistemas Agroflorestais. – Dicionário de Agroecologia e Educação** / Alexandre Pessoa Dias... [et. al.]. - 1ª ed. – São Paulo: Expressão Popular: Rio de Janeiro: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio – 816p.: tabs., il. - Páginas 84 – 90, 2021

FROTA, Arlan Justino; OLIVEIRA, Jose Aldemir de. **A construção de moradias flutuantes e o direito a cidade em Tapauá-Am** - REVISTA GEONORTE, V.8, N.28, p.01-15, 2017

Helen V. Ford, et al. - **The fundamental links between climate change and marine plastic pollution**, - Science of The Total Environment, - Volume 806, Part 1, 150392, ISSN 0048-9697, 2022

KENT, Michael. **A Importância De Ser Uro: Movimentos Indígenas, Políticas de Identidade e Pesquisa Genética nos Andes Peruanos** - University of



Manchester/Reino Unido - Horizontes Antropológicos, Porto Alegre, ano 17, n. 35, p. 297-324, jan./jun. 2011

LENGEN, J. V. **Manual do Arquiteto Descalço**. Rio de Janeiro: Tibá Livros, 2004.

LOURENÇO, Andréia Vigolo; et al. **Desenvolvimento Sustentável E Agroecologia – Capítulo 2 / Desenvolvimento, agricultura e sustentabilidade** / organizadores Fábio Dal Soglio e Rumi Regina Kubo; coordenado pela SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2016.

Oo, M.T., Aung, Z.W. & Puzzo, C. The floating garden agricultural system of the Inle lake (Myanmar) as an example of equilibrium between food production and biodiversity maintenance. **Biodivers Conserv.** 31, 2435–2452 – Pag. 13, 2022

PROSUN, Prithula. **The LIFT House**: An amphibious strategy for sustainable and affordable housing for the urban poor in flood-prone. Bangladesh. - University of Waterloo, Canada, 2011

QUEIROZ, Kristian Oliveira de. A Dinâmica das Formas Espaciais Flutuantes nos Lagos Urbanos do Solimões no Amazonas - Universidade do Estado do Amazonas - **Espaço Aberto**, PPGG - UFRJ, Rio de Janeiro, V. 11, N.1, p. 43-61, 2021

ZENID, José Geraldo. **Madeira na Construção Civil**. Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo, São Paulo, 2011.