

Projeto de habitação de interesse social sustentável para comunidades pesqueiras e o aproveitamento dos resíduos da maricultura

Sustainable social housing project for fishing communities and the use of mariculture waste

DOI:10.34117/bjdv7n8-602

Recebimento dos originais: 27/07/2021

Aceitação para publicação: 27/08/2021

Yuri Barros Lima de Moraes

Mestre

IFPE - Instituto Federal de Pernambuco (LabEcoSol / IFPE)

E-mail: yurimoraes@recife.ifpe.edu.br

Ronaldo Faustino

Doutor

IFPE

E-mail: ronaldofaus@gmail.com

João Manoel de Freitas Mota

Doutor

IFPE

E-mail: mota.joaomanoel@gmail.com

André Miranda Santos

Laboratorista

IFPE

E-mail: dedester@gmail.com

Elizabeth dos Santos

Graduanda

IFPE

E-mail: liziebells@gmail.com

RESUMO

Desenvolvida no Laboratório de Eco Soluções – LabEcoS do IFPE Campus Recife, esta pesquisa tem por objetivo desenvolver uma proposta de habitação de interesse social, sustentável. Para tanto, e entendendo que para ser sustentável, uma proposta deve ser apropriada às diferentes realidades, a pesquisa definiu como objeto de estudo, a elaboração de um projeto arquitetônico desenvolvido para uma localidade específica, no caso, a Povoação de São Lourenço de Tejucupapo, no município de Goiana, litoral norte de Pernambuco. A escolha do local se deu a partir de visitas exploratórias que identificaram a grande produção de resíduos de maricultura, base da subsistência das comunidades pesqueiras, bem como a receptividade para com o grupo de pesquisa. A utilização destes resíduos por sua vez é a base para o desenvolvimento dos materiais de construção aqui estudados.

Palavras-Chave: Habitação de Interesse Social Sustentável, Materiais de Construção, Reciclagem de Resíduos.

ABSTRACT

Developed in the Laboratory of Eco Solutions - LabEcoS of IFPE Recife Campus, this research aims to develop a proposal for sustainable social housing. For this, and understanding that to be sustainable, a proposal must be appropriate to different realities, the research defined as object of study, the elaboration of an architectural project developed for a specific locality, in this case, the Village of São Lourenço de Tejucupapo, in the city of Goiana, north coast of Pernambuco. The choice of the location was based on exploratory visits that identified the large production of mariculture waste, the basis of subsistence of the fishing communities, as well as the receptiveness to the research group. The use of this waste is the basis for the development of the construction materials studied here.

Keywords: Sustainable Social Housing, Construction Materials, Waste Recycling.

1 INTRODUÇÃO

A partir do incentivo do DAIC – Departamento Acadêmico de Infraestrutura e Construção Civil do IFPE ao desenvolvimento e implementação de atividades de pesquisa e extensão, surgiu então o Laboratório de Eco Soluções, com a intenção de propiciar a construção do conhecimento técnico, de pesquisa e extensão no âmbito dos cursos técnicos, de graduação e de pós graduação, ligados aquele departamento. Desta forma, as atividades do laboratório, surgiriam a partir de “cases”, que seriam trabalhados em quatro eixos, a saber: i. Projetos e Tecnologia das Construções; ii. Engenharia de Materiais; iii. Saneamento Ambiental; iv. Eco Soluções em Comunidades. Sendo este último, foco das atividades de extensão e destinado a estabelecer os nexos entre a produção do conhecimento e as realidades da sociedade.

O primeiro “case”, surgiu então a partir da necessidade de minimizar os impactos ambientais negativos causados pelas atividades da maricultura, de considerável expressão no nordeste brasileiro, sobretudo no verão, quando do incremento da indústria do turismo, que junto com a expansão urbana das faixas litorâneas, vem exercendo forte pressão sobre os territórios pesqueiros, com possíveis prejuízos para as comunidades, os saberes e fazeres locais.

O litoral de Pernambuco se estende por 187 km e possui 33 comunidades pesqueiras que subsistem predominantemente da pesca artesanal estuarina, visto que apenas no litoral norte do estado, existem 15.935,40 ha de áreas estuarinas, totalizando 61,6% do total do Estado (CPRH, 2003 p.91).

Neste “modelo” de pesca artesanal, participam homens, mulheres e crianças, cabendo a estes últimos, a coleta de moluscos (marisco, ostra, sururu) caranguejo e siri. Tal coleta é feita, em geral, através da utilização de técnicas manuais. A produção recebe um primeiro beneficiamento que é feito na borda do mangue. As etapas posteriores do beneficiamento (quando existem) são realizadas no domicílio das pescadoras e consiste no cozimento com sal (CPRH, 2003 p.96).

Esse processo de extrativismo e beneficiamento da maricultura gera grandes quantidades de resíduos, visto que o molusco usado na alimentação representa apenas 25% do peso total, no caso da ostra, sendo a concha, com 75% do peso total, descartada como resíduo e depositadas em terrenos baldios ou mesmo nas ruas, atraindo roedores e insetos causadores de doenças infecciosas e acidentes, por conta de sua característica cortante (TENÓRIO, 2014 p.64).

Estes resíduos, por sua vez, vêm sendo utilizados nas construções vernaculares das formas mais diversas, seja para realização de aterros, na execução de contrapisos, incorporados nas argamassas de terra crua para aumentar a resistência ao intemperismo nas casas de taipa (pau-a-pique), tão características do nordeste brasileiro, ou ainda usadas simplesmente como revestimento, em uma espécie de substituição das cerâmicas. Mas recentemente, eles vêm sendo reaproveitados como agregados para a fabricação de blocos de concreto, como no caso do “Bloco Verde”, desenvolvido em Santa Catarina, pela Engenheira Bernadete Batista em parceria com a empresa BLOCAUS Pré-Fabricados, desde 2008 e ganhador de vários prêmios.

A partir daí, foi lançado o desafio de desenvolver um Projeto de Habitação de Interesse Social Sustentável, com arquitetura apropriada e que utilizasse as conchas de marisco, como insumos para os materiais e técnicas construtivas. Tudo isto, com vistas à valorização dos saberes e fazeres locais, através inclusive, do incentivo à manutenção da cultura arquitetônica/construtiva das comunidades pesqueiras do litoral pernambucano.

2 METODOLOGIA

Por se tratar de uma pesquisa multidisciplinar, desde o início desenvolvida a partir de eixos complementares, a definição da metodologia também observou as especificidades de cada um dos quatro eixos, como demonstrado a seguir.

Projetos e Tecnologia das Construções:

Para este Eixo, o objetivo foi o desenvolvimento de uma proposta arquitetônica apropriada, que levasse em consideração as especificidades culturais, físicas, geográficas

e bioclimáticas locais. Para tanto, foi desenvolvida uma revisão bibliográfica, que, além de instrumentalizar os pesquisadores a respeito de temas e conceitos relativos ao universo da pesca artesanal, da arquitetura vernácula praieira e da utilização dos resíduos da maricultura na construção tradicional, com o intuito de apoiar uma etapa posterior, de visita aos órgãos e instituições que atuam com a temática, na busca pela identificação da localização das comunidades pesqueiras, bem como para a coleta de dados sobre as mesmas.

A Proposta de Projeto de Habitação de Interesse Social Sustentável sistematiza todo o levantamento de dados e foi construída pelos pesquisadores e estudantes envolvidos na pesquisa. Para tanto, foram realizados estudos sobre conforto ambiental, sobre as condições edafoclimáticas e sobre as características tipológicas das construções na comunidade objeto de estudo.

Como partido para a proposta arquitetônica, buscou-se assemelhar às habitações produzidas pelos programas de produção de moradia atuais, como o Minha Casa Minha Vida, ao menos quanto ao dimensionamento e programa de necessidades, possibilitando assim, futuras comparações entre a proposta desta pesquisa e a produção dos programas supracitados.

Engenharia de Materiais

Este eixo, que se concentra no desenvolvimento de materiais e técnicas de construção, iniciou suas atividades a partir de estudos para o aproveitamento das conchas de marisco “inteiro”, como agregado graúdo para realização de concreto não estrutural; “triturado”, para execução de revestimento argamassado de superfícies verticais (paredes) e horizontais (pisos e tetos); e ainda na correção do solo para fabricação de tijolos de solo cimento, indicados para as alvenarias na proposta arquitetônica.

Para estudo do concreto não estrutural, utilizou-se betoneira de 150L e dosagem volumétrica, para a qual foram utilizadas padiolas. A moldagem e cura dos corpos de prova foram executadas conforme a NBR 5738/2015, com o objetivo de obter parâmetros comparáveis para a pesquisa. Foram utilizados 2 traços, divididos em 4 famílias (Tabela 1), sendo as com uso da brita, de referência e as com uso do marisco com as mesmas proporções. As amostras foram moldadas em corpos de prova cilíndricos (100x200mm) e mantidas em câmara úmida até as idades dos ensaios (MELO, A. I. da S., 2015).

Tabela 1 - Famílias de concreto produzidas para o estudo.

Nomenclatura	T.U.V. (c: a/ b/m: a/c)
Família 1 (brita100%)	1 : 2 : 3 : 0,6
Família 2 (marisco100%)	1 : 2 : 3 : 0,6
Família 3 (brita100%)	1 : 4 : 4 : 0,5
Família 4 (marisco100%)	1 : 4 : 4 : 0,5

Fonte: MELO, A. I. da S. 2015.

Para o estudo sobre as argamassas, foram produzidas amostras de argamassas para contrapiso, fabricadas com cimento CP II Z-32, com a incorporação das conchas de marisco processadas em triturador de mandíbulas, de forma a atender uma granulometria de areia média e grossa, que conforme a ABNT NRB 6502/1995, varia de 0,2mm a 2,0mm. Após esse processamento, o ainda foi usado o soquete de 2,5 kg com o cilindro Proctor normal para atingir a granulometria ideal. A preparação da argamassa foi executada com misturador mecânico, conforme o traço de referência definido em 1:4 (cimento: areia), em volume, relação água/cimento 0,70 e percentuais de incorporação das conchas já trituradas conforme a Tabela 2 (RÊGO, M. J. de A. M. 2016).

Tabela 2 - Traços das argamassas.

Traço	Cimento	Agregado miúdo natural (areia)	Agregado miúdo (concha)
T1	1	4	0
T2	1	2	2
T3	1	0	4

Fonte: RÊGO, M. J. de A. M. 2016.

Para cada traço foram moldados 09 corpos de prova cilíndricos na fôrma de 50 x100 mm, de acordo com a ABNT NBR 7215/1996, sendo 6 (seis) corpos de prova destinados ao ensaio de resistência a compressão axial, 2 (dois) para ensaio de resistência à tração por compressão diametral e 1 (um) para ensaio de determinação de absorção de água e módulo de elasticidade, totalizando 27 corpos de prova. Após a moldagem, os corpos de prova, ainda nos moldes, foram colocados em câmara úmida onde permaneceram por 24h, com a face superior protegida por uma placa de vidro plano. Passado o período inicial da cura, os corpos de prova foram desmoldados, identificados e imersos em água, onde permaneceram até completar os 28 dias de idade para o rompimento (RÊGO, M. J. de A. M. 2016).

O desenvolvimento dos estudos para a fabricação dos tijolos de solocimento teve início com a caracterização do solo da comunidade objeto de estudo, para o qual foram coletadas 15kg de solo, sendo 5kg de cada um dos três locais de coleta. Todo este material

foi processado a fim de se realizar os ensaios para determinação da granulometria, do limite de liquidez e do limite de plasticidade.

Após terem atingido a umidade higroscópica, as amostras foram submetidas a caracterização, sendo primeiramente realizado o quanteamento. Essas amostras foram colocadas em um saco plástico e devidamente identificadas. Posteriormente, as amostras foram colocadas em almofariz e amolgadas com o auxílio de Mão de Gral para homogeneização. Para determinação do Limite de Liquidez e do Limite de Plasticidade foram separados 200 gramas de material, 100 para cada ensaio, conforme determina a ABNT NBR 6457/86 (DURVAL, M. de S. 2015).

3 RESULTADOS

Assim como a metodologia, os resultados alcançados se apresentam também divididos nos eixos temáticos.

Para o Eixo de Projetos e Tecnologia das Construções, podemos elencar como resultados o conhecimento de diversas comunidades pesqueiras do litoral do estado de Pernambuco, com especial atenção a de Barra de Sirinhaém, no litoral sul; as de Igarassu Centro e Mangue Seco, ambas no município de Igarassu, litoral da Região Metropolitana; e as Comunidades de Carne de Vaca e São Lourenço de Tejucupapo, estas duas últimas localizadas no litoral norte do estado.

Figura 1- Depósito de conchas de marisco em Mangue Seco – Igarassu –PE.



Fonte: RÊGO, M. J. de A. M. 2016

As visitas exploratórias às comunidades possibilitaram um reconhecimento “in loco” das realidades das comunidades e a partir da identificação de uma larga produção de resíduos da maricultura (conchas), bem como da receptividade dos habitantes para com

a equipe de pesquisadores, foi escolhida então a Comunidade de São Lourenço de Tejucupapo, como Objeto de Estudo para esta pesquisa.

Nesta comunidade foi realizada então uma análise da tipologia das construções tradicionais, de onde foram extraídas informações, principalmente quanto aos fluxogramas e as relações de proximidades entre os diferentes ambientes das edificações estudadas. Pôde se perceber que as casas da comunidade acompanham o estilo de vida simples dos moradores, no tamanho, nos materiais usados na construção (geralmente alvenaria de tijolo cerâmico com pintura em cima do próprio reboco, cobertura de telhas cerâmicas apoiadas em estrutura de madeira de uma ou duas águas e portões gradeados. Mas essas casas também trazem em suas características arquitetônicas a necessidade de individualidade, de organizar aquele espaço de acordo com o seu “eu”, ao seu gosto e ao seu modo de viver (SANTOS, E. Et. al, 2015).

Na análise tipológica também pôde-se perceber que há uma relação de proximidade entre os ambientes da Cozinha, do Banheiro e da Área de Serviço, todas, com estreita proximidade das áreas externas (quintais).

Tal configuração espacial não é comum, principalmente em ambientes mais urbanizados, mas naquela comunidade, se justifica, pois é nesta área que os moradores realizam o beneficiamento do marisco coletado, atividade que produz pelo cozimento do marisco, vapores com odor característico, que não seria aprazível nos demais ambientes da edificação. Outra razão para esta configuração pode ser o fato de que a concentração das “áreas molhadas” da edificação pode gerar economia quando da execução das instalações hidrossanitárias.

Figura 2- Croquis da Distribuição dos Cômodos em São Lourenço de Tejucupapo



Fonte: SANTOS, E. Et. al, 2015.

Tal configuração corrobora as idéias de LIMA JUNIOR, 2007, para o qual a cozinha se apresenta como lugar afastado por ser o ambiente de trabalho, para o qual, o costume de mantê-la na parte mais afastada dos outros cômodos da casa, vem da visão popular de ser um ambiente “insalubre”, “selvagem” e que atrai insetos e pequenos animais, portanto, por uma questão sanitária é melhor manter longe do espaço interno da casa. E a sala de jantar surge como o ambiente “salubre” em que se possa fazer as refeições.

O desenho de fachada segue um padrão que se mostrou muito característico da área e que vem se repetindo, mesmo nas casas mais recentemente construídas. O tipo de fachada parece atender ao que a comunidade entende como a melhor maneira de expressar receptividade, de marcar a entrada e manter a área do terraço bem arejada iluminada. Existe uma marcação de pilares que define uma divisão na fachada que serve de base também nas divisões dos cômodos internos. Essas divisões são delimitadas também pelo desenho de um quadrado que circunda a fachada frontal como uma moldura para o terraço, mantendo o contato com o externo e com a rua, como um lugar de transição da noção de “fora” para “dentro” (SANTOS, E. Et. al 2015).

Figura 3 - Molduras que marcam o terraço, forte marca da tipologia local.



Fonte: SANTOS, E. Et. al, 2015.

O Projeto Arquitetônico:

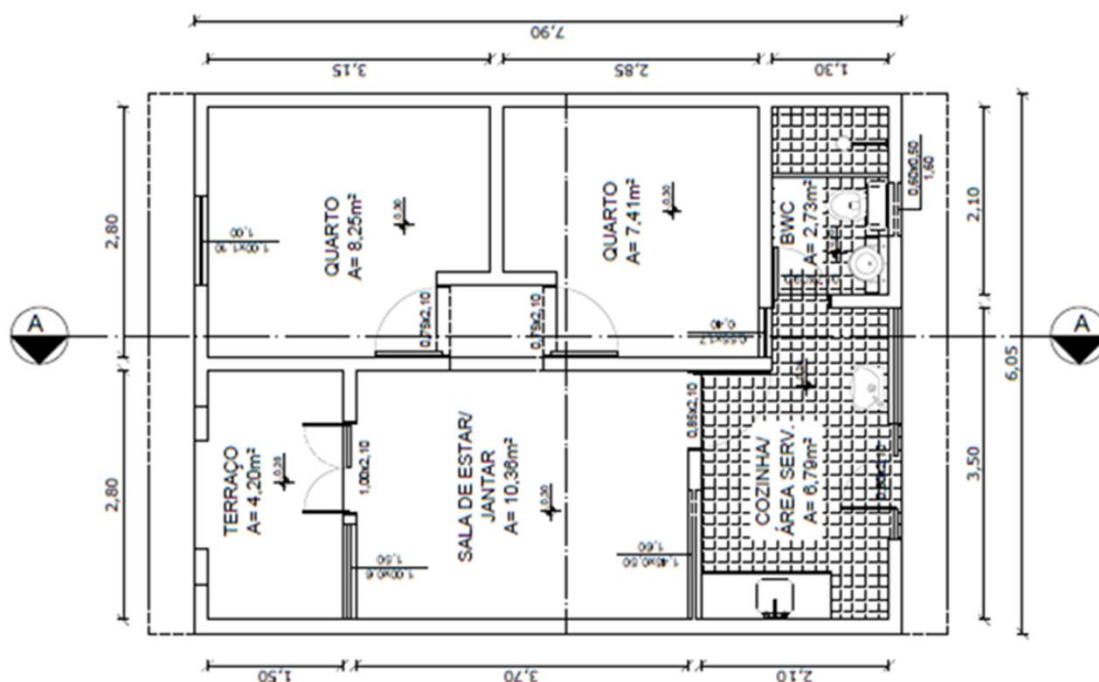
Com base na observação da tipologia local, foi desenvolvido um projeto arquitetônico buscando atender às necessidades da população e agregando a ele o sentimento de apropriação do espaço da população local. Uma das características importante das casas tradicionais foi a composição das fachadas, algo que foi capturado para o projeto. Outra característica a ser levada em consideração é a possibilidade de ser uma casa geminada, situação muito presente na comunidade.

Pensando em futuras comparações como as habitações produzidas pelos programas de produção de moradia, como o Minha Casa Minha Vida, o projeto partiu de uma concepção de habitação mínima, onde os cômodos foram pensados para ocupar o mínimo de espaço possível, mas que venha ainda a ser confortável. Desta forma, a habitação proposta possui 6,05m x 7,90m, tendo assim 47,80m².

A entrada se dá por um terraço, tido como ambiente de estar e de recepção, ele dá acesso a sala de estar que também é sala de jantar, já que é de costume da população pesqueira não se alimentar na própria cozinha. A sala dá acesso aos dois quartos, onde é de costume ser um para o casal e um para as crianças, dela também se tem acesso à cozinha que divide o espaço com a área de serviço.

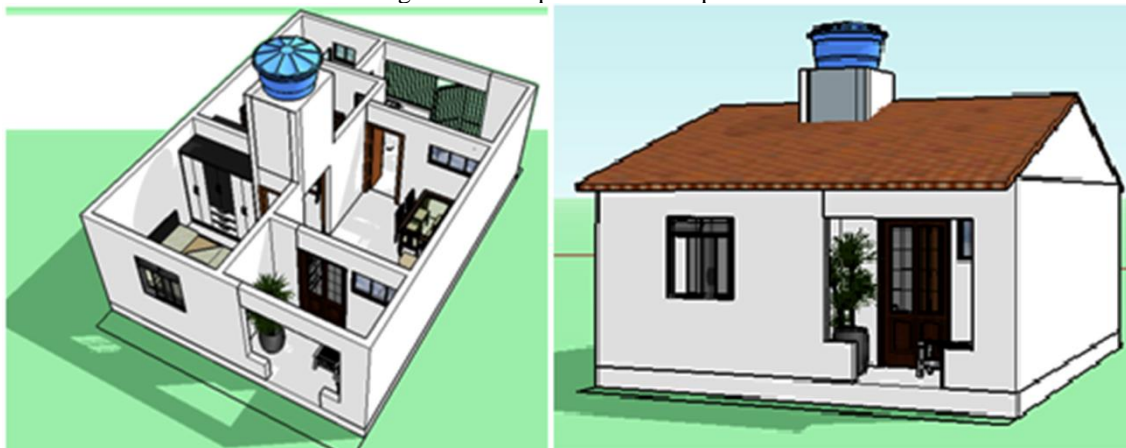
A cozinha e área de serviço são entendidas pela população pesqueira como áreas insalubres, por ser o espaço destinado ao trabalho com o marisco e, portanto, devem estar afastados dos cômodos de estar. Também o banheiro é uma área insalubre, sendo assim, no projeto foi localizado após a cozinha e área de serviço.

Figura 4 - Planta Baixa Proposta.



Fonte: SANTOS, E. Et. al, 2015.

Figura 5 – Perspectivas da Proposta.



Fonte: SANTOS, E. Et. al, 2015.

Os Materiais de Construção:

Concreto Não Estrutural:

Através do abatimento do tronco de cone, conforme a NBR NM 67/1998, verificou-se a consistência, na qual buscou-se fixar os valores em $100 \pm 20\text{mm}$ para todos os traços de concreto (Tabela 3).

Tabela 3 - Densidades e abatimentos.

Nomenclatura	Densidades (g/cm ³) no estado fresco / endurecido	Abatimento
Família 1 (brita 100%)	2,34 / 2,26	120mm
Família 2 (marisco 100%)	2,24 / 2,15	100mm
Família 3 (brita 100%)	2,33 / 2,21	100mm
Família 4 (marisco 100%)	2,22 / 2,13	80mm

Fonte: MELO, A. I. da S. 2015.

As densidades dos traços diminuíram com a substituição do agregado graúdo pela concha. Essa verificação era esperada, visto que a brita é um material mais denso que a concha do marisco.

Para execução dos ensaios de resistência à compressão axial e resistência à tração por compressão diametral, foi utilizada uma prensa elétrica automática servo-controlada, com indicador digital touch screen e capacidade para 200 tf. O ensaio foi realizado de acordo com a NBR 5739/2007, onde foram avaliados 12 corpos de prova para cada família.

Tabela 4 - Resistência à compressão axial.

Resistência à compressão (MPa)											
Idade (dias)											
64			57			68					
Família 1			Família 2			Família 3			Família 4		
M	SD	CV	M	SD	CV	M	SD	CV	M	SD	CV
19,11	0,93	4,84	10,22	0,68	6,65	8,80	0,33	3,72	4,60	0,47	10,17

M – média; SD – desvio padrão (MPa); CV – coeficiente de variação (%) Fonte: MELO, A. I. da S. 2015.

Conforme a NBR 7222/2011 verificou-se a resistência à tração por compressão diametral. Os resultados do ensaio de tração por compressão diametral indicaram redução da resistência bastante significativa para as amostras com conchas em substituição à brita.

Tabela 5 - Tração por compressão diametral.

Resistência à tração por compressão diametral (MPa)											
Idade (dias)											
64			57			68					
Família 1			Família 2			Família 3			Família 4		
M	SD	CV	M	SD	CV	M	SD	CV	M	SD	CV
2,39	0,35	14,66	1,21	0,15	12,07	1,25	0,15	12,00	0,73	0,14	18,78

M – média; SD – desvio padrão (MPa); CV – coeficiente de variação (%) Fonte: MELO, A. I. da S. 2015.

Figura 6 - Ruptura após aplicação de carga de compressão diametral: Corpo de prova da família 1; (b) Corpo de prova da família 2.



Fonte: MELO, A. I. da S. 2015.

O ensaio de absorção por capilaridade foi realizado de acordo com a NBR 9779/2012 e notou-se o aumento da absorção de água nas amostras com conchas de mariscos, o que é justificado, pelo baixo teor de cimento em relação à quantidade conchas e a pouca aderência da concha à argamassa.

Tabela 6 - Absorção por capilaridade.

Absorção por capilaridade (g/cm ²)	
Família 1 (brita 100%)	0,51
Família 2 (marisco 100%)	0,51
Família 3 (brita 100%)	2,58
Família 4 (marisco 100%)	4,33

Fonte: MELO, A. I. da S. 2015.

ARGAMASSAS:

O ensaio de resistência à compressão axial foi realizado de acordo com a NBR 13279/1995, onde foram analisados 6 corpos de prova de cada família. De acordo com os parâmetros da NBR 13281/2005, os resultados das famílias 1,2 e 3 se caracterizam como argamassa.

Tabela 7 - Tração por compressão axial.

Resistência à tração por compressão axial (MPa)								
Idade: 28 dias								
Família T1			Família T2			Família T3		
RM	SD	CV	RM	SD	CV	RM	SD	CV
4,37	0,24	5,49	5,00	0,25	5,00	5,16	0,33	6,39

M – média; SD – desvio padrão (MPa); CV – coeficiente de variação (%) Fonte: RÊGO, M. J. de A. M. 2016

Argamassa composta por cimento e conchas apresentou resistência à compressão média maior que as demais amostras, isso se dá, pois, segundo LAWRENCE, P. Et. al (2004) o CaCO₃ reage com compostos do cimento (3CaO.Al₂O₃ e 4CaO.Al₂O₃.Fe₂O₃) produzindo carboaluminato (3CaO.Al₂O₃.CaCO₃.11H₂O). Além disso, o CaCO₃ pode ativar a hidratação do cimento atuando como pontos de nucleação (RÊGO, M. J. de A. M. 2016).

Também Foi realizado o ensaio de absorção de água por imersão de acordo com a NBR 9778/2005, através dos quais foi possível notar que, com a substituição total da areia por concha de marisco, a amostra da família T3 apresentou percentual de absorção de água numericamente acima das demais famílias.

Tabela 8 – Valores de Absorção de Água por Imersão (%).

Ensaio de Absorção de Água por Imersão	%
Família T1 (sem concha)	9,89
Família T2(50% de concha)	9,93
Família T3 (100% de concha)	10,45

Fonte: RÊGO, M. J. de A. M. 2016

Isso pode ser justificado, devido a maior porosidade da argamassa tendo a concha como agregado miúdo e também devido à pouca aderência desse agregado com a pasta de cimento.

4 CONCLUSÕES

Sobre a elaboração do Projeto Arquitetônico, pôde-se verificar que é possível se desenvolver projetos que respeitem os condicionantes locais inclusive os culturais, desde que haja o devido cuidado e a destinação de tempo e recursos necessários para um diagnóstico preciso de tais condições em cada localidade específica. Desta forma, esta pesquisa pretendeu mais, o desenvolvimento de uma metodologia de diagnóstico e projeto, do que estabelecer um “modelo” arquitetônico a ser replicado indiscriminadamente em qualquer comunidade litorânea. Podendo ser utilizado, sim, na comunidade objeto de estudo, São Lourenço de Tejucupapo, em Goiana, litoral norte do estado de Pernambuco.

O partido assemelhado, quanto à dimensões e programa de necessidades se mostrou eficiente e possibilitará, em pesquisas futuras, comparações com projetos já executados pelos Programas atuais de produção de moradia, como o Minha Casa Minha Vida.

Quanto ao desenvolvimento dos Materiais e Técnicas de construção, utilizando as conchas do marisco, pode-se verificar que os resultados dos ensaios realizados reforçam a hipótese da viabilidade no aproveitamento do resíduo da maricultura na construção civil. Atualmente, a pesquisa tem se concentrado no estudo sobre o uso das conchas de marisco trituradas para fabricação de tijolos de solocimento, que podem ser utilizados na execução das alvenarias do projeto proposto.

Com relação ao Saneamento Ambiental, dá-se também início ao desenvolvimento de filtros para o tratamento de águas pluviais e sistemas de tratamento do efluente doméstico, também com a incorporação das conchas de marisco.

REFERÊNCIAS

ABNT. **NBR 5738. Concreto - Procedimento para moldagem e cura de corpos de prova.** Rio de Janeiro, 2015.

ABNT. **NBR 5739. Concreto – Ensaios de Compressão de Corpos de Prova Cilíndricos.** Rio de Janeiro, 2007.

_____. **NBR 6457. Amostras de Solo – Preparação para Ensaios de Compactação e Ensaios de Caracterização.** Rio de Janeiro, 1986.

_____. **NBR 6502. Rochas e Solos.** Rio de Janeiro, 1995.

_____. **NBR 7215. Cimento Portland – Determinação da Resistência à Compressão.** Rio de Janeiro, 1995.

_____. **NBR 7222. Concreto e Argamassa – Determinação da Resistência à Tração por Compressão Diametral de Corpos de Prova Cilíndricos.** Rio de Janeiro, 2011.

_____. **NBR 9778. Argamassa e Concreto Endurecidos – Determinação da Absorção de Água, Índices de Vazios e Massa Específica.** Rio de Janeiro, 2005.

_____. **NBR 9779. Argamassa e Concreto Endurecidos – Determinação da Absorção por Capilaridade.** Rio de Janeiro, 2012.

_____. **NBR 13279. Argamassa para Assentamento e Revestimento de Paredes e Tetos – Determinação da Resistência à Tração na Flexão e à Compressão.** Rio de Janeiro, 1995.

_____. **NBR 13281. Argamassa para Assentamento e Revestimento de Paredes e Tetos – Requisitos.** Rio de Janeiro, 2005.

_____. **NBR NM 67. Cimento Portland – Determinação da Consistência pelo Abatimento do tronco de Cone.** Rio de Janeiro, 1998.

CPRH. **Diagnóstico Socioambiental do Litoral Norte de Pernambuco.** Recife, 2003. 214p.

DURVAL, M. de S. **Uso das Conchas de Marisco na Construção Civil, Ensaio de Materiais.** Relatório Final de Estágio Curricular Obrigatório para o Curso de Engenharia Civil, IFPE, Recife, 2015.

LAWRENCE, P.; CYR, M.; RINGOT, E. **Mineral admixtures in mortar effect of type, amount and fineness of fine constituents on compressive strength.** Cement and Concrete Research, Toulouse, France, 14 p., 2004.

LIMA JÚNIOR, G. C. de B. **Arquitetura Vernacular Praieira.** Recife, 2007.

MELO, A. I. da S. **Avaliação Do Reaproveitamento Da Concha Do Marisco Como Agregado Graúdo Na Produção De Concreto Não Estrutural.** Trabalho de Conclusão no Curso de Engenharia Civil, IFPE, Recife, 2015.

RÊGO, M. J. de A. M. **Avaliação Do Uso De Concha De Marisco Como Agregado Miúdo Na Produção De Argamassa Para Revestimento De Piso.** Trabalho de Conclusão no Curso de Engenharia Civil, IFPE, Recife, 2016.

SANTOS, E.; RODRIGUES, T.; MORAES, Y. B. L. **Projeto De Habitação De Interesse Social Sustentável Para Comunidades Pesqueiras Do Litoral Pernambucano.** Relatório Final de Projeto de Extensão, IFPE, Recife, 2015.

TENÓRIO. H. C. L. **Reaproveitamento de Conchas de Mariscos e Resíduos da Construção Civil em Alagoas.** Cadernos de Graduação: Ciências Exatas e Tecnológicas. V1. N1. Maceió, 2014.