**1. Introdução**

A emergência do desenvolvimento sustentável (DS) como projeto político e social da humanidade tem promovido a orientação de esforços no sentido de encontrar caminhos para sociedades sustentáveis (SALAS-ZAPATA et al., 2011). A busca pelo desenvolvimento sustentável tem sido palco de grande atenção nos últimos tempos. A consciência de que os problemas ambientais poderão interferir de forma negativa na vida de nós seres humanos nos faz perguntar o quanto podemos tirar dos recursos naturais sem comprometê-los no futuro e o que fazer para reverter situações mais agravantes.

Um exemplo é a captura de mariscos (moluscos bivalves) e outras espécies servem de alimento e renda para diversas famílias que se localizam nessas regiões. Outro fator importante é que esses moluscos bivalves servem para avaliar impactos ambientais nessas regiões costeiras pelo fato de ter influência do meio em que vive. A qualidade da água é um exemplo.

A mariscagem é exercida por mulheres que destinam as conchas para a pesca artesanal. Países que têm vasto litoral vê-se que esse tipo de pesca tem ganhado significativa importância, pois possuem baixo custo e o retorno é favorável. Dando oportunidade para a diminuição da pobreza que margeia essas regiões.

De acordo com a EPAGRI (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina, 2007) o Estado de Santa Catarina foi responsável pela produção de 11.604,5 toneladas de mariscos e 3.152,4 toneladas de ostras no ano de 2006. Entretanto, depois do consumo destes moluscos, a maior parte das conchas descartadas é jogada em terrenos baldios ou no fundo do mar, provocando impactos nesses ambientes. Apenas em Ribeirão da Ilha, maior região produtora do marisco no estado, são geradas cerca de 16 toneladas de conchas por mês, quantidade que pode triplicar no verão (SANT’ANNA, 2006).

Visto que a concha é bastante desperdiçada pelo fato de sobrar grandes quantidades da pesca, vemos que provocam diversos problemas ambientais, havendo muitos animais e insetos que acabam por consumir a matéria orgânica dessas conchas, além de provocar um mau cheiro. E principalmente, o desperdício dessa matéria-prima rica que pode ser reaproveitada em diversos segmentos industriais.

Partindo dessa ideia, faz-se necessárias inovações para esse setor da pesca, viabilizar o aproveitamento dos resíduos das conchas. Pensando assim na ideia de sustentabilidade, surgiu o projeto “Bloco Verde”, reaproveitar essas conchas para que não haja o depósito inadequado nas costas, inicialmente em Santa Catarina, que foi trazido para Maceió, pela semelhança do ambiente e para melhorar a qualidade de vida da população pesqueira daquela região. Esse projeto busca substituir o bloco convencional de construção, substituindo parte do cimento e areia para produzir blocos sustentáveis.

Dessa forma, temos diversos impactos positivos gerados. O “Bloco Verde” pode facilmente competir no mercado por conta de seu custo benefício. As populações mais pobres podem melhorar a qualidade de vida com a consequente geração de empregos. E o meio ambiente, que é o grande protagonista do projeto vai se beneficiar com diversos impactos positivos, estará livre de insetos e outros animais que provocam desequilíbrio ecológico e da matéria orgânica que provoca o acúmulo de sedimentos nas suas águas.

Este artigo pretende compreender as propostas de produção sustentável por meio do reaproveitamento das conchas de mariscos, comparar a fabricação do “Bloco Verde” e blocos convencionais no intuito de identificar os custos benefícios e discutir a possiblidade de implementar esse projeto em áreas ribeirinhas, a princípio, devido à viabilidade do produto.

**2. Referencial Teórico**

Os seguintes dados demonstram o potencial de produção de bivalves em Santa Catarina devido a condições favoráveis relacionadas à localização geográfica, litoral extenso com grandes baías e ainda, o clima e temperatura da água que proporcionam o processo de desenvolvimento acelerado desses moluscos absorvendo bastante nutriente: “O estado de Santa Catarina é o maior produtor de moluscos bivalves do Brasil, totalizando uma produção (mexilhões, ostras e vieiras) de 12.462 toneladas em 2009. Florianópolis é a cidade com a maior produção de ostras e vieiras, com 1.301 toneladas e 76,6% da produção estadual de ostras, e 3,12 toneladas e 57% da produção estadual de vieiras. A produção de mexilhões contabiliza 558 toneladas e representa 5,25% da produção estadual.” (POSSIBILIDADE DO USO DAS CONCHAS DE MOLUSCOS UFSC, 2014, p. 1).

A seguir são mostrados os diversos destinos que o principal componente (carbonato de cálcio de fórmula Caco3), das conchas de mariscos pode tomar: “Os produtos que podem utilizar desta fonte de carbonato de cálcio são: cal virgem, cal hidratada, carga em polímeros, bloco e pavimentos para construção civil, construções de estradas, pasta de papel, mármore compacto, em adubos e pesticidas, rações, cerâmica, indústria de tijolos, indústria de tintas, espumas de polietileno, produção de talco, produção de vidros, indústria do cimento, produção de vernizes e borrachas, correção de solos e medicamentos.” (POSSIBILIDADE DO USO DAS CONCHAS DE MOLUSCOS UFSC, 2014, p. 1).

A produção excessiva de moluscos gera por consequência muitas sobras e resíduos, que são as conchas “essa grande produção gera também um grande volume de resíduo, concha e matéria orgânica. Uma equação foi encontrada para cultivos de ostras: y=0,006x, onde “y” representa a massa de resíduo gerado durante o período de um ano e “x” representa o número de sementes compradas.” (PETRIELLI, 2008, s/p).

As sementes do trecho em destaque são as conchas, essa equação demonstra que um número y será definido por um peso multiplicado pela quantidade x de conchas, ou seja, quando maior o número x maior o número de resíduos.

Em Santa Catarina foram entrevistados mariscultores no intuito de saber onde era feito o descarte dessas conchas: “Em pesquisas feitas com os mariscultores do Ribeirão da Ilha, 39% informaram que as conchas resultantes de seus cultivos são colocadas junto com o lixo comum, 39% afirmaram jogá-las no mar e 22% jogam em terreno baldio, diretamente na praia ou enterram” (MACHADO, 2002, s/p).

Isso demonstra que descartados de forma inadequada estamos prejudicando o meio ambiente e evitando que haja um retorno sustentável econômico caso a concha tenha outro destino. Gerando renda e sendo prudente ecologicamente. “Estudos realizados por pesquisadores da Universidade do Sul de Santa Catarina (UNISUL) mostraram a viabilidade do uso de cascas de ostras e mexilhões na fabricação de blocos de concreto e de blocos para a pavimentação. As cascas dos moluscos passaram por um processo de lavagem, depois foram secas ao sol para posteriormente serem trituradas em moinho. Após a trituração as cascas foram misturadas aos demais componentes da fabricação de blocos e pavimentos de concreto. Esses blocos passaram por testes de absorção de água e resistência à compressão. Os resultados obtidos pela pesquisa mostraram que estes produtos são altamente viáveis se encaixando nas normas da ABNT. Esta seria mais uma alternativa para o uso dos resíduos provenientes da maricultura.” (BATISTA et. al, 2009, s/p).

Acrescido de uma realidade socioeconômica desfavorável na lagoa Mundaú em Maceió e por ser um grande produtor de mariscos o projeto visa transpor as ideias para colher ganhos substanciais tanto no âmbito econômico quanto ambiental: “Somente as comunidades que margeiam a lagoa Mundaú, na área urbana de Maceió (Sururu de Capote, Mundaú, Torre e Muvuca) apresentam aproximadamente 1.600 famílias, que subsistem, essencialmente, do extrativismo e comércio do sururu de capote. A lagoa interfere direta ou indiretamente na realidade dos 260 mil habitantes que vivem no entorno das lagoas, dos quais cinco mil são pescadores.” (CADERNOS DE GRADUAÇÃO, UNIT, 2014).

Em Maceió há também um problema urbano gerado pelo acúmulo de restos de construções civis que pode facilmente ser agregado ao pó da concha para construir o “Bloco Verde”: “A construção civil é uma das atividades que mais contribuem com ações que alteram o meio ambiente, e, em todas as suas etapas há formação de resíduos, consumindo grandes quantidades de recursos naturais e fontes de energia não renováveis.” (CADERNOS DE GRADUAÇÃO UNIT, 2014, p.3).

Além disso, estudos apontam que cerca de 70% dos resíduos gerados em grandes cidades, é oriunda da construção civil.

O Bloco Verde é confeccionado da seguinte forma: “O processo é essencialmente artesanal e inclui etapas de recebimento e estocagem dos resíduos da maricultura, sua lavagem e secagem, trituração das conchas. Após a trituração, o pó é misturado aos outros agregados (pó de pedra, pedrisco, cimento) para a confecção de “Blocos e Pavimentos Verdes”.” (CADERNOS DE GRADUAÇÃO, UNIT, 2014, p. 5).

Foi testado e aprovado, demonstra qualidade e apresenta-se como um forte competidor no mercado com o bloco convencional com um grande custo/benefício.

**3. Metodologia**

Diante de um projeto sustentavelmente aplicável, mostraremos uma revisão bibliográfica que parte da compreensão da reutilização das conchas dos mariscos e a viabilidade de uma possível implementação em outras localidades. Projeto esse que inicialmente surgiu na cidade de Florianópolis - Santa Catarina e foi levado para localidades como o município de Maceió, um dos maiores produtores de mariscos do litoral brasileiro. A proposta seria levar a ideia que foi empregada inicialmente em uma cidade com potencial produtor e chegar a outras localidades costeiras com esse mesmo potencial advindo de uma realidade semelhante: fator climático, urbano e econômico.

O referido projeto foi readaptado com o mesmo objetivo e foi realizado por engenheiros civis da Universidade Tiradentes que notaram em Maceió particularidades com às da cidade de Florianópolis, e readaptou a ideia na realidade sociocultural da capital alagoana pelo seu imenso complexo estuário lagunar e grande produtor de sururu de capote. A partir de pesquisas realizadas, foram encontradas características semelhantes entre as cascas de ostras de Florianópolis e sururu em Maceió.

O projeto encontrou no município de Maceió um potente produtor de mariscos tendo em vista seu vasto território litorâneo ligado a uma realidade de pobreza que está conectado às margens das lagoas. Foram encontradas também, diversas famílias que sobrevivem dessa produção, fazendo a extração para o consumo e comercializando o excedente para conseguir a renda necessária.

Os pescadores artesanais encontravam-se meio a crises, então se fazia necessária uma preocupação voltada para a melhoria de vida dessas populações e a preocupação com o desenvolvimento sustentável. E a partir disso contribui para o desenvolvimento sustentável considerado como “que atente às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades.” (CMMAD, 1991, s/p).

A coordenadora do projeto inicial e engenheira Bernadete Batista elaborou o programa “Alvenaria Estrutural de Bloco Verde” em Florianópolis analisando o litoral do estado e observando a maricultura que teve um forte crescimento nas últimas décadas. Oferecendo a oportunidade de renda extra para famílias que trabalham no cultivo.

No processo de fabricação do “Bloco Verde” os resíduos reciclados são os juntamente com conchas de ostras e mariscos oriundas da maricultura. Esses resíduos são triturados e posteriormente as conchas são separadas de acordo com a granulometria. Após a mistura dos agregados, são confeccionados blocos. O desenvolvimento sustentável foi discussão principal dos países desenvolvidos e em desenvolvimento nos últimos anos para evitar o comprometimento negativo da relação do homem com o planeta (ecossistemas, biomas). Seja na emissão de gases poluentes, ou seja, no desperdício em massa de recursos. Um projeto como esse traz a solução para o reaproveitamento e a boa relação com a natureza que se encontra cada vez mais escassa de recursos.

Assim como em qualquer cidade grande, Maceió também sofre sem o devido planejamento público, não há saneamento básico em diversas áreas. Gera diariamente uma quantidade alarmante de resíduos sólidos urbanos: de construção e demolição. Tudo isso despejado em aterros, e quando contaminados, perde a possibilidade de ser reutilizado e agrega-lo novamente ao destino das construções civis.

Já a respeito dos moluscos, realizada a pesca, a parte não consumível é despejada ao mar provocando assoreamento, que seria o depósito e acúmulo no fundo, e caso essa realidade não fosse mudada há previsões segundo dados da Câmara Brasileira da Indústria da Construção Civil, de que com essa produção massiva em 10 anos teríamos 1 metro de assoreamento (acúmulo dos sedimentos no fundo das águas) nessas baías que tem por consequência um grande desequilíbrio ecológico. Enquanto que resíduos em terrenos baldios ou em aterros sanitários, a matéria orgânica desses resíduos pode atrair insetos e animais que são transmissores de doenças, além do mau cheiro.

Se feito o aproveitamento adequado de resíduos das construções civis quando depositados e coletados de forma correta e misturados aos resíduos das conchas de ostras e mariscos (pó da concha) que são descartados nas lagoas é possível concretizar o “Bloco Verde”.

Dessa forma, utilizando de forma apropriada as conchas que são descartadas geraria por consequência evitando impactos negativos ao meio ambiente, tendo em vista que beneficiaria e melhoraria a qualidade de vida da população de baixa renda que reside próximo e ao redor da região da Lagoa Mundaú na cidade de Maceió e depende dessa pesca. Com um ambiente em condições consideráveis, estaria também provocando certo atrativo turístico, que provocaria necessariamente a geração de empregos e a diminuição dos déficits populacionais. Outro fator positivo é a redução dos custos das novas construções pela produção do bloco de baixo valor agregado.

Se formos comparar os blocos convencionais com o projeto do “Bloco Verde” vemos que há certo custo-benefício se considerarmos o “Bloco Verde” que traz sustentabilidade em todos os aspectos. O mercado no cenário brasileiro atual aposta em empresas que tiverem diferenciais competitivos: além do custo, os fatores da qualidade, produção e atratividade (a questão da sustentabilidade) são de suma importância. Portanto, muitas dessas empresas deveriam elaborar produtos inovadores. Tais como os que se preocuparem com o meio ambiente, investindo em tecnologia e visando um bem-estar da sociedade.

Uma pesquisa como a do “Bloco Verde” traz perspectivas para a área de construção civil, que envolve áreas diversas da engenharia, conhecimento empregado também na engenharia de produção, por exemplo. Conhecimento que agrega e gera benefícios diversos à sociedade de uma forma geral. Um projeto como esse é digno de reconhecimento internacional e que por sua importância socioambiental poderia ser empregado em áreas litorâneas que têm populações trabalhando com o manejo dessas culturas (maricultura).

No ano de 2009 (ano da implementação) foi traçado um dado de perspectiva: “A projeção das vendas para 2009 é de R$ 10.500.000,00 com 70% deste faturamento na unidade sede e o saldo na filial; entretanto, o ‘Bloco Verde’ como um novo produto de excelente aceitação no mercado, o faturamento pode chegar a R$13.000.000,00/ano.” (CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL, 2014, p. 10).

Contudo, a estratégia dos concorrentes seria reduzir preços e/ou até mesmo ter prejuízos em certo prazo até se adaptarem ao novo modelo de produto recém-instalado no país.

De acordo com dados empíricos realizados para implementar o bloco verde, vê-se que o projeto ao ser posto em prática torna-se mais barato que o convencional em 35% segundo a proposta da Câmara Brasileira da Indústria de Construção Civil. Menos custo, mais qualidade e ecologicamente correto.

O bloco sustentável tem propostas de redução de custos que se tornará mais acessível às populações de baixa renda, que poderão comprar e diminuir o déficit habitacional do Brasil que atinge oito milhões de pessoas e que continua crescendo significativamente anualmente. Fica assim comprovada a viabilidade técnica do “Bloco Verde” que foi objeto de estudo. As empresas que aderirem a esse produto terão melhores custos-benefícios e o apelo a materiais ecologicamente corretos será alcançado.

**4. Conclusão**

O Bloco Verde é uma inovação na qual gera um custo-benefício, principalmente se implementado em áreas ribeirinhas, devido à viabilidade do produto. Além de que a presença da incorporação desses resíduos pode melhorar as propriedades do pavimento convencional, sua viabilidade técnica e econômica, que são fundamentais para o início de pesquisas mais profundas acerca do tema.

Acontece que é um grande benefício, não só social, mas também ambiental e podemos dizer também que de inclusão social, onde os resíduos da maricultura pode gerar emprego e renda para população local. Além de que os resíduos, antes lançados no mar ou na própria areia da praia, agora serão transformados em matéria-prima para novos produtos.

Este projeto se justifica pela questão do debate de desenvolvimento sustentável e na melhoria das ferramentas de trabalho das empresas. Para se chegar a um desenvolvimento sustentável nos setores industrial e comercial, as empresas precisam adotar posturas de inovação, melhorando a eficiência de sua produção, e principalmente, utilizando recursos naturais de forma consciente e fazer o reaproveitamento daquilo que seria descartado.

Acredita-se que estudos específicos sobre as ostras e o sururu que é o mais comercializado na realidade local, como viabilidade logística devem ser estudados. A partir disso, pode-se implementar uma aplicação baseada na modelagem desenvolvida neste trabalho. O esquema a seguir mostra os benefícios da utilização de conchas de mariscos em blocos de concreto:

Figura 1 – Benefícios da utilização de conchas de mariscos em blocos de correto

Fonte: Acervo do Autor (2018)

**5. Referências bibliográficas**

BATISTA. **Possibilidade do Uso das Conchas de Moluscos**; Universidade Federal de Santa Catarina.

CÂMARA BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL: PREMIANDO A QUALIDADE. **“Bloco Verde” Reaproveitamento de resíduos da construção civil e de conchas de ostras e mexilhões**; 16º concurso Falcão Bauer.

CMMAD. **Possibilidade do Uso das Conchas de Moluscos**; Universidade Federal de Santa Catarina.

D.CHIERIGHINI, R. BRIDI, A.A. DA ROCHA; K. R. LAPA. **Possibilidade do Uso das Conchas de Moluscos**; Universidade Federal de Santa Catarina.

HUGO CEZAR LUCENA TENÓRIO; PILAR DE MELO SURUAGY; LUZAN BEIRIZ GONÇALVES; ADRIANA ALVES MARINHO. **Reaproveitamento de conchas de mariscos e resíduos da construção civil em alagoas**; Cadernos de Graduação, UNIT, Maceió – AL.

MACHADO. **Possibilidade do Uso das Conchas de Moluscos**; Universidade Federal de Santa Catarina.

PETRIELLI. **Possibilidade do Uso das Conchas de Moluscos**; Universidade Federal de Santa Catarina.

SALAS-ZAPATA, W.; RÍOS-OSORIO, L.; CASTILLO, J.A.D***. La ciencia emergente de la sustentabilidad: de la práctica científica hac ia la constitución de una ciencia*. Interciência**, v.2, n.9, 2011.

SANT’ANNA, **A. Propaganda: teoria, técnica e prática.** 7.ed. São Paulo: Pioneira, 2006.