



Ilhas artificiais, impactos ambientais e estratégias sustentáveis: a Ilha Palm Jumeirah, Dubai

Khuloud Ali.

Universidade Federal do Rio de Janeiro – Brasil
claudia.taylor.br@gmail.com

Virgínia M. N. de Vasconcellos.

Universidade Federal do Rio de Janeiro – Brasil
virginia.vasconcellos@gmail.com

ABSTRACT

Dubai's oil reserves have reduced over the past decade and are now expected to be exhausted within few years. The government went ahead to maintain the region's economic development by investing in mega projects, such as the creation of artificial islands. In general, the design of artificial island is vary in dimensions, shapes, uses and functions, but does not give attention to the environmental sustainability of these projects. This article, whose theme is environmental sustainability in artificial islands, has as a case study the Palm Jumeirah Island in Dubai, United Arab Emirates, since the establishment of the islands has caused several negative environmental impacts to the surrounding environment. It aims to present the environmental impacts during the design phase, the construction phase, and the construction of the urban fabric on this island, then to investigate sustainable guidelines and strategies that can be adopted and implemented for its environmental viability. The work is based on data collection on the construction of artificial islands and the resulting environmental problems, visits, photographs and observations were needed. As a result it shows that the environmental impacts are caused from the shape of the island, construction itself and the construction of the urban fabric. It is observed that it is possible to reduce these negative impacts but it depends on local knowledge (interdisciplinary study), and, above all, on the willingness of designers and entrepreneurs. It is understood that the problems arising from the use too, but this work does not stop at this stage.

Keywords: *Environmental impacts; Applications and sustainable environmental strategies; Dubai; Jumeirah Palm Island.*

1. INTRODUÇÃO:

O aterramento marítimo é entendido como ganho ou recuperação de solo. Em geral, o processo de aterramento é usado para ampliar o território, ampliando o litoral ou criando ilhas, que servem a diferentes usos e funções. Para se criar uma ilha artificial é necessária muita cautela e conhecimento técnico e ambiental, sobretudo do meio ambiente aquático, sob pena de causar danos irreparáveis ao meio ambiente como um todo. A prática da criação de ilhas vem sendo usada em áreas planas, densamente



Sustentabilidade Urbana

14ª Jornada Urbanere e 2ª Jornada Cires



povoadas, onde há a necessidade de implantação de equipamentos urbanos, como em aeroportos internacionais.

Atualmente, sobretudo nos Emirados Árabes, essas ilhas representam prosperidade e modernidade, mas, existem desde a História Antiga. Elas ganharam notoriedade, a partir da multiplicidade de formas geométricas usadas nos projetos de ilhas turísticas de Dubai, onde a construção das primeiras ilhas foi ordenada pelo Xequê Mohammed Bin Rashid Al Maktoum, com o intuito de expandir a costa do País que possuía apenas 72 km de costa e, assim, incrementar o turismo, que deveria se tornar um símbolo nacional. Além das grandes dimensões, as ilhas de Dubai oferecem os mais variados formatos e as mais conhecidas integram os arquipélagos de Palm Jumeirah (forma de palmeira) e The World (forma do mapa mundi). Estas iniciativas dão aos planejadores a oportunidade de ampliar a linha costeira e a criar praias artificiais, gerando mais recursos, sobretudo no campo turístico

As ilhas artificiais variam em dimensões, usos e funções. Em Dubai, além das grandes dimensões, as ilhas oferecem os mais variados formatos e as mais conhecidas integram os arquipélagos de Palm Jumeirah (forma de palmeira) e The World (forma do mapa mundi). No entanto, não se detecta uma maior preocupação com a sustentabilidade ambiental desses projetos. Do mesmo modo, os problemas decorrentes de sua própria manutenção e continuidade de uso, também geram sérios problemas ambientais, como se pode verificar pelo exposto na mídia e que o site de notícias.r7 relatou:

Imagens feitas por um astronauta da Nasa (agência espacial americana) direto da Estação Espacial Internacional mostram que o famoso arquipélago com formato do mapa mundial construído pelo homem em Dubai está afundando e suas pequenas unidades de terra se aproximam a cada dia. O site do Observatório Terrestre da Nasa diz que a foto evidencia pouca ou nenhuma infraestrutura de desenvolvimento no arquipélago... (www.r7.com, acessado em 13-08-2016)

Nos dias atuais, Dubai enfrenta fortes críticas de ambientalistas (GHAFAR et al., 2017), que apontam que a construção de ilhas artificiais prejudica os recifes de corais e muda até mesmo as correntes naturais marítimas. Desta forma, as críticas recaem no fato de que as formas afetam muito a hidrosfera circundante e o planejamento urbano acima da superfície. Portanto, a não observância às características do meio e da sociedade, pode prejudicar o uso e a apropriação dos espaços no ambiente urbano, tornando-os insalubres, desconfortáveis, inseguros, inadequados.

Este artigo, cujo tema é ilhas artificiais, tem como objetivo apresentar os principais impactos ambientais gerados a partir de sua criação, assim como, destacar algumas estratégias que podem tornar o projeto e sua construção mais sustentáveis. Selecionou, como estudo de caso, a Ilha Jumeirah Palm, em Dubai, Emirados Árabes, por ser um local apropriado por uma parcela da população e conhecido internacionalmente. Para o estudo, partiu-se do reconhecimento prévio da área, pelo autor, a partir de visitas ao local, levantamentos bibliográficos, registros fotográficos e observações.



Sustentabilidade Urbana

14ª Jornada Urbanere e 2ª Jornada Cires



2. IMPACTO AMBIENTAL DAS ILHAS ARTIFICIAIS

Os impactos ambientais gerados pela construção de ilhas artificiais, podem ser distribuídos em quatro fases principais: [A] design; [B] construção da ilha; [C] construção do novo tecido urbano, [D] construção de ilhas artificiais requer um planejamento complexo, que deve se iniciar pela definição de sua forma física. Depois dessa fase, dois grandes processos são iniciados: dragagem (escavação de materiais de um lugar e disposição no local requerido) e *Rainbowing* (descarga de grandes quantidades de areia em locais rasos ou em terra).

Em função do projeto (design) [A], as ilhas artificiais podem ser classificadas em duas categorias: com uma forma específica e ilhas artificiais com forma aleatória. Neste caso, as críticas ambientais recaem no fato de que o design (projeto) e/ou o oceanscape (paisagem oceânica) afetam muito a hidrosfera circundante e definem o planejamento urbano acima da superfície. Alguns dos efeitos negativos que podem surgir desta terra criada (*terraformed*) ou partes delas são: o prejuízo à vida marinha (animais e plantas que vivem no fundo do mar) – construções sobre superfícies ricas em organismos bentônicos, por exemplo; a maximização dos impactos negativos sobre o meio ambiente subaquático, em função das correntes marinhas interrompidas; e o aumento de circulação de veículos – acarretando problemas no sistema de transporte e na acessibilidade acima do solo, o que também gera sérios problemas de poluição.

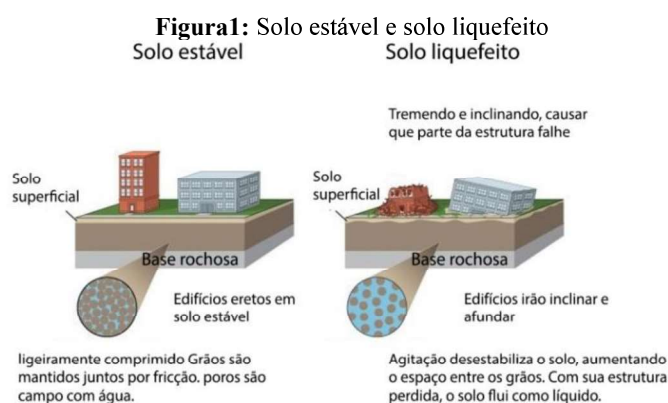
Na fase de construção [B] há: [a] uma grande disseminação dos sedimentos suspensos e [b] uma erosão costeira natural. De acordo com Radermacher (2013), a disseminação dos sedimentos suspensos [a] se dá, especialmente, no processo de dragagem gera quantidades significativas de turbidez, que podem ser resumidos em cinco aspectos: [1] diminuição da transmissão da luz na água (que afeta a o fitoplâncton e os recifes de coral); [2] a flora benthica é coberta por uma camada de sedimentos, produzindo o chamado efeito de enterro; [3] diminuição da visibilidade, que causa um desequilíbrio ecológico, pois dificulta que pássaros possam pescar seus alimentos, por exemplo; [4] os sedimentos suspensos podem representar uma ameaça às estruturas de captação de água; [5] a turbidez na superfície livre também tem um efeito estético negativo.

Já a erosão costeira (remoção da praia) [b] pode ser acumulada nas costas naturais ao redor da ilha artificial. Esta erosão pode acontecer devido à interrupção das correntes marítimas.

Durante a construção de seu tecido urbano [C], as ilhas artificiais enfrentam, sobretudo, três grandes riscos ambientais. [a] sua última camada de areia é vulnerável à liquefação, interfere na estabilidade das construções, isto é, se houver muito ar entre os grãos de areia, o solo tende a se acomodar afetando as edificações¹; [b] alagamentos, onde a intrusão da água do mar e seu movimento no solo podem gerar danos à vegetação e ao próprio solo, por conta do sal excessivo; [c] aumento do nível do mar, que terá um

¹ Esse fenômeno pode ocorrer também durante terremotos causar o afundamento de uma ilha

impacto severo nas ilhas artificiais. **Figura 1**



Fonte: URL:<http://imgarcade.com/1/liquefaction-animation/>

Todos os problemas ambientais apontados continuam na fase de implantação da infraestrutura, sobretudo as vias urbanas e aeroportos. As zonas de transição são caracterizadas por ecossistemas ricos em espécies da fauna e da flora terrestre e marítima; a construção de instalações recreativas, abastecimento de água, restaurantes e acomodações pode envolver o uso extensivo dos recursos e energia. A saúde dos seres humanos e dos animais pode ser ameaçada pela poluição do esgoto; a construção de hotéis e outras instalações frequentemente resultam em aumento da poluição do ar e da água. Mudanças na transparência e na salinidade podem ter impactos extensos nos ambientes costeiros. Do mesmo modo, a paisagem sofre sérios danos, que podem ser notados pela degradação desses novos cenários.

3. DIRETRIZES PARA APLICAÇÃO DE ESTRATÉGIAS SUSTENTÁVEIS

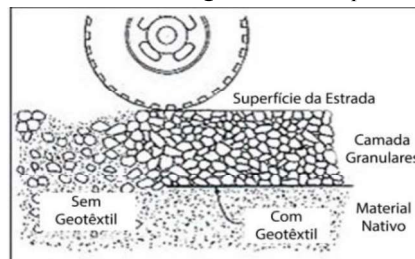
Em relação ao design (forma) da ilha [A], as seguintes recomendações devem ser consideradas para minimizar impactos ambientais negativos que possam ocorrer no organismo bentônico e evitar quaisquer interrupções de transporte no tecido urbano: [a] O local de implantação das ilhas deve ser pensado em função do ambiente subaquático (evitar áreas de corais, por exemplo) e analisada por diferentes especialistas [b] A forma deve ser cuidadosamente elaborada, também respeitando o ambiente subaquático (mínimo de perturbação da flora e fauna subaquáticas) e possibilidade de manutenção e aproveitamento das correntes marinhas; [c] O perímetro das ilhas deve ser amenizado por linhas que não dificultem a entrada da água, por recortes bruscos.

As estratégias sustentáveis que podem ser implementadas durante a fase de construção [B] para minimizar os impactos ambientais negativos da disseminação de sedimentos em suspensão e da erosão costeira são: [a] implantação de telas de silteiras para conter ou controlar sedimentos suspensos². [b] usar

² *Silt screen* são tecidos têxteis, flexíveis, praticamente impermeáveis e vêm em dois tipos diferentes. para manter a transmitância da luz em um nível aceitável e, por razões estéticas, uma superfície livre clara e sem nuvens deve ser preservada.

sistemas ambientais de recifes artificiais para aumentar as taxas de sobrevivência de corais e outras espécies e permitir o recrescimento de corais; [c] usar recipientes dos Geotubes durante o processo de construção. [d] construir quebra-mares, para reterá força das ondas. As estratégias sustentáveis que podem ser implementadas durante assentamento urbano [C] são: [a] compactar a areia antes de construir o tecido urbano, a fim de estabilizar o solo e evitar o processo de liquefação (vibro compactação³). [b] usar Camadas de Geotêxtil para evitar a intrusão da água do mar **Figura 2**.

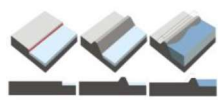

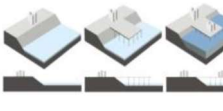
Figura2:O uso da camada de geotêxtil na superfície da estrada



Fonte:http://www.geotextilesafrica.co.za/Subsoil_drainage/photogallery_fibertex.html

[c] muitos pesquisadores sugerem como solução para enfrentar o aumento do nível do mar, algumas técnicas. A **Tabela 1** mostra estratégias possíveis.

Tabela 1: Estratégias sustentáveis para enfrentar o aumento do nível do mar

Estratégias	Construa barreiras físicas para bloquear a água	Criar buffer com vegetação ou formas terrestres	Atualizar funções enquanto mantém a localização	Realocar instalações para terras altas de baixo risco	Estenda as instalações para a água
Diagrama					

Fonte: Yumi, Lee. (2014).

[d] gerar e consumir energia renovável nas ilhas artificiais (pesquisadores examinaram a possibilidade de gerar eletricidade a partir das ondas do mar, que oferecem uma enorme fonte de energia renovável e limpa ou energia solar e eólica. [d] Usar estratégias bem-sucedidas para minimizar os impactos negativos sobre o meio ambiente durante o processo de construção de infraestrutura. Essas estratégias ambientais são: conservação de energia (desenhar edifícios solares passivos, usando recursos de energia renovável, A utilização de equipamentos mecânicos com eficiência energética, usando materiais de construção com baixa energia incorporada) - sistematização da água (tratamento e

³ O processo vibro compactação vem sendo usado com sucesso em várias ilhas e recifes artificiais; o uso de pedras, outra solução possível, é dificultada pelo transporte e manuseio na obra.

reutilização de efluentes - utilize equipamentos eficientes de água) - escolha de materiais (usando materiais locais e materiais reciclados) – gestão de resíduos (orgânicos e inorgânicos) - soluções ambientais de transporte: uso de ligações por bicicleta⁴ nas proximidades dos locais de atividades, diminuem a área de estacionamento, fornecendo sistemas de transporte ambiental dentro dos parâmetros do local. Na **Tabela 2**, apresentam-se os principais impactos, seus efeitos e as diretrizes sustentáveis propostas

Tabela 2: Diretrizes de aplicações e estratégias sustentáveis

Fase	Possíveis impactos ambientais	Efeitos marcados	Diretrizes
O design da ilha	A forma do design afetaria fortemente a hidrosfera circundante e o planejamento urbano acima da superfície	A terra formada (ou certas partes) poderia ser construída acima da área rica em organismos bênticos 2- A forma poderia gerar um sistema de transporte desmembrado	<ul style="list-style-type: none"> • O formulário deve ser selecionado depois de traçar o ambiente subaquático. • Ilhas podem ser realocadas para serem harmonizadas com o ambiente subaquático • Redesenhar a ilha para adaptar com o levantamento marítimo • O perímetro das ilhas deve ser minimizado
A construção da ilha	A fase de construção dissemina dos sedimentos suspensos A fase de construção causa erosão costeira	<ol style="list-style-type: none"> 1. Afeta a transmissão de luz da água 2. uma camada de sedimentos finos cobre os corais e causa o efeito de enterro 3. dificulta as atividades de animais que dependem de sua visão quando caçam 4. alta quantidade afeta as estruturas de captação de água. 5. Turbidez na superfície livre 	<ul style="list-style-type: none"> • usando <i>silt screen</i> • Usando recifes artificiais • Usando recipientes dos Geotube • Construção do Quebra-mar
Construção de tecido urbano	A possibilidade de enfrentar riscos ambientais O impacto ambiental dos elementos dos instalações que foram construídos nesta ilha	<ol style="list-style-type: none"> 1. Liquefação do solo 2. Intrusão de água do mar e o movimento dessa água no solo 3. O uso extensivo de recursos 4. aumentar os resíduos sólidos e lixo 5. Aumentando o número de viagens de veículos particulares 6. O uso intensivo de água por instalações . 7. A entrega e uso de energia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Usar processo de vibro compactação. • Construir barreiras, criar buffer, realocar instalações para terras altas • gerar eletricidade a partir das ondas do mar, do vento e do sol; - usar estratégias para minimizar os impactos negativos sobre o meio ambiente durante o processo de construção de infraestrutura. Essas estratégias ambientais são: conservação de energia; sistematização da água; escolha de materiais, gestão de resíduos; soluções ambientais de transporte

Fonte: Elaborada pelos autores

⁴ O uso da bicicleta, em clima árido pode e deve ser amenizado com a introdução de vegetação, sobretudo de árvores, que vão melhorar as condições de conforto higrotérmicas locais

4. ILHA DE PALM JUMEIRAH

A Ilha de Palm Jumeirah foi o primeiro dos mega-projetos urbanísticos de ilhas artificiais de Palmas, em Dubai. O local abriga, ainda, mais duas ilhas em forma de palmeira - a ilha de Palm Jebel Ali e Ilha de Palm Deira. A Palm Jumeirah criou 2.600.000 m² de terra e adicionou 78,6 km aos 72 km de costa do País. Na fase de construção, 40.000 funcionários trabalhavam no projeto todos os dias, transformando 94 milhões de metros cúbicos de areia e sete milhões de toneladas de rocha em um projeto imobiliário voltado para a habitação, lazer e turismo, com alto estilo de vida. A forma única da palmeira é culturalmente relevante e simbólica para a região, uma vez que é uma espécie comum local, que caracteriza sua paisagem. As folhas da Palm Jumeirah têm um comprimento médio de 1,5 km e com 140 casas por fronde os resultados de muitos estudos demonstraram a necessidade de utilização do automóvel por cada 1680 km por dia fronde e monóxido de carbono total solto é de cerca de 4,536 kg cada dia⁵.

Figura 4

Figura 4: Palm Jumeirah do lado do mar.



Fonte: <http://kurier.at/lebensart/reise/dubai-shopping-sonne-superlative-und-ein-ausflug-in-die-wueste/2.668.442>

De todos os problemas destacados, a escolha da forma de palmeira não é uma das mais adequadas à preservação e à sustentabilidade ambiental, pois os ramos da palmeira não permitem uma boa circulação (tanto de veículos quanto da água do mar). As aberturas criadas nos ramos para a circulação da água do mar são esteritas e não contemplam as necessidades da vida marinha. No que tange à circulação de veículos também não é a mais adequada. As altas temperaturas de Dubai não oferecem conforto

⁵ GHAYTH, T. Cidades do zero. tese de mestrado. Universidade Politécnica da Catalunha. Spain, 2010.



Sustentabilidade Urbana

14ª Jornada Urbener e 2ª Jornada Cires



higrotérmico nem encurtam distâncias para quem circula a pé ou de bicicleta, forçando o uso do automóvel, uma vez que nos ramos não permitem outros sistemas de transporte.

Estudos científicos realizados antes de iniciar o processo de construção apontam que o Golfo Pérsico encontra uma amplitude de maré astronômica de até 1,2 m. Por isso, a construção da ilha foi iniciada pela construção de um quebra-mar de 11,5 km. Bayyinah Salahuddin, em sua pesquisa “Os Impactos Ambientais Marinhos da Construção de Ilha Artificial”, de 2006 afirmou que a própria Palm, com 5 km de comprimento e 5 km de largura, impacta diretamente uma área de 25 km². Manchas de sedimentos suspensos estendem-se mais de 25 km² para a esquerda e 25 km² para a direita da Palmeira Jumeirah. Portanto, a construção afeta pelo menos 75 km² do ambiente marinho. Na verdade, a construção de Palm Jumeirah pode ter reduzido de 7,5 km² para 11,25 km² de coral. O Dr. Tom Williams, ex-assessor técnico sênior da Nakheel, estimou que Palm Jumeirah, Palm Jabal Ali e Palm Deira causou a erosão de mais de 40 quilômetros de costa natural, dos 65 quilômetros em Dubai⁶. Deste modo, as praias de Palm Jumeirah irão atrair mais turistas e criar receitas financeiras, em detrimento de algumas praias naturais de Dubai. Na verdade, as praias perto de Palm Jumeirah tinham sofrido muito com a perda de areia, especialmente as praias ao leste da Ilha de Palma, já que a direção principal do transporte de sedimentos é para o leste.

Antes da construção do tecido urbano, os testes geofísicos mostraram que a areia usada não suportava a enorme quantidade de edifícios e infraestrutura, além de Dubai estar localizada perto de uma zona de terremotos. Algumas estratégias para a melhoria das condições ambientais da Ilha foram apresentadas, mas só algumas foram cumpridas por ela.

De acordo com Gibling (2013), a Ilha está sujeita ao processo de liquefação e a areia foi submetida a um processo de compactação vibro, reduzindo a possibilidade de liquidação futura. Nakheel, a empresa responsável pelo projeto e construção da Ilha, monitorou os empresários que adquiriram os imóveis no queisto desempenho ambiental. A empresa afirmou que “os empresários são obrigados a fazer esforços razoáveis para estar em conformidade com as diretrizes de gestão ambiental ... se não, eles terão pontos de desempenho negativos (NPPs)” (NAKHEEL, 2006). Estes (NPPs) podem ocorrer quando os empreendedores permitem que o óleo ou o combustível vaze para o solo, falhando no descarte de resíduos, ou permitam que partículas finas entrem no ambiente marinho, e muitos outros regulamentos.

A Nakheel também regulamentou diretrizes rígidas para paisagistas. Eles devem instalar uma camada geotêxtil unidirecional em torno das raízes das árvores e plantas para evitar que as raízes atraiam água pelo solo e causem a intrusão da água do mar. Na tabela 3 apresentam-se os principais efeitos e estratégias sustentáveis solicitadas à Empresa responsável pelo projeto e construção da Ilha Palm Jumeirah e as que foram consideradas.

⁶ BAYYINAH, S. Os Impactos Ambientais Marinhos da Construção de Ilha Artificial. Tese. Nicholas School of the Environment and Earth Sciences of Duke University. 2006.

Tabela 3 - Principais efeitos e estratégias sustentáveis demandadas

Fase	Efeitos marcados na Ilha de Palm Jumeirah	Aplicações e estratégias sustentáveis cumpridas pela Nakheel	Descumprimento
O design da Ilha	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para aumentar a linha de costa, a forma foi sugerida com um longo perímetro. 2. Uma vasta área subaquática sofreu impactos ambientais negativos. 3. também causou interrupções nos movimentos de transporte 	<ul style="list-style-type: none"> • Nakheel acrescentou duas aberturas no quebra-mar. 	<ul style="list-style-type: none"> • No entanto, a Nakheel não aprovou nenhuma outra modificação na forma.
A construção da Ilha	<ol style="list-style-type: none"> 4. Os sedimentos suspensos estendem-se mais de 25 km² para a esquerda e 25 km² para a direita da ilha 5. A construção afeta pelo menos 75 km² do ambiente marinho. 6. causar erosão costeira a 40 quilômetros de Dubai 65 km costa natural. 	<ul style="list-style-type: none"> • A aplicação dos recifes artificiais de Runde e Biorock foi aplicada e os recifes demonstraram a sua capacidade de formar um bom habitat. • A Nakheel construiu o quebra-mar - a Van Oord usou 540 toneladas de rocha para construir três quebra-mares e estender um quebra-mar existente 	<ul style="list-style-type: none"> • Nakheel não aprovou o uso de telas de silte • A aplicação de Geotubes- Não usado
Construção de tecido urbano	<ol style="list-style-type: none"> 7. Testes geofísicos mostraram que a areia usada não suportava a enorme quantidade de edifícios e infraestrutura que haviam sido planejados. 8. Intrusão de água do mar não ocorreu. 9. também causou interrupções nos movimentos de transporte 	<ul style="list-style-type: none"> • após a nutrição da praia, a Nakheel construiu três quebra-mares e estendeu um quebra-mar existente. • 200.000 locais foram compactados vibro preparando a ilha para a infra-estrutura. • O geotêxtil Fibertex foi usado para reter partículas, permitindo a livre circulação de água. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vulnerabilidade à mudança climática não foi abordada. • Nakheel ofereceu aos investidores benefícios com base no sistema de crédito ambiental (opcional não obrigatório)

Fonte: Elaborada pelos autores

CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

As ilhas artificiais estão se tornando opções populares para nações em todo o mundo por várias razões. Motivos estão interligados, muitas vezes uma combinação de necessidade econômica, falta de espaço e um desejo de provar algo para o Mundo. Elas têm um alto custo ambiental que são inevitáveis, mas a gestão ambiental eficiente de estabelecimento de uma ilha artificial pode diminuir seus impactos ambientais. A construção da Palm Island não foi impulsionada, apenas, por uma necessidade absoluta de se desenvolver para o mar, mas por um componente econômico forte. Os problemas ambientais e sociais dela decorrentes devem servir de exemplo para planejadores de outros países. É necessário pensar novas soluções que reduzam os impactos negativos do processo: corais devem ser preservados, telas para conter os sedimentos devem ser implantadas e devem ser realizadas avaliações de Impacto Ambiental (EIAs), antes do início da construção. Os planejadores devem criar e seguir um Guia de Gerenciamento



Sustentabilidade Urbana

14ª Jornada Urbanere e 2ª Jornada Cires



Ambiental (EMG), obrigatório, para regular o comportamento dos investidores. Se os planejadores não realizarem essas medidas, o ambiente marinho, em torno de cada ilha artificial se deteriorará.

REFERÊNCIAS

BAYYINAH, S. Os Impactos Ambientais Marinhos da Construção de Ilha Artificial. Dissertação. **Nicholas School of the Environment and Earth Sciences of Duke University**. 2006

BOZZATO, F. Drylands: Ilhas Artificiais como Novos paisagem oceânica. Artigo científico. **Jornal de Futures Studies**, Tamkang University, 2013.

CHRISTIE, H. Recifes Artificiais (Runde Reef) no sul da Noruega. **Norwegian Institute for Water Research (NIVA)**, 2006

DIXON, N. Crannogs of Perthshire. Book. **Perth and Kinross Heritage Trust**. 2009.

GHAYTH, T. Cidades do zero. tese de mestrado. **Universidade Politécnic da Catalunha**, Spain, 2010.

GIBLING, C. Impactos do processo de construção e pós-construção da Palm Jumeirah em Dubai, Emirados Árabes Unidos. Fac. de Engenharia e Ciências Aplicadas, **Universidade Memorial**, St. John's, NL, 2013.

HANNON J.F.; PATRICK. L.; WAYNE J. Ilhas de costa artificial. Papel científico. **Mining Society of Nova Scotia**. Sydney, Reunião de Outono de 1987.

RADERMACHER, M. Effectiveness of Silt Screens. Dissertação. **Universidade de Tecnologia de Delft**. Alemanha, 2013.

ROCA, Z.; CLAVAL, P. AGNEW, J. Paisagens, Identidades e Desenvolvimento. Livro. Cap.7: Do paisagismo aos megaprojetos do Golfo de "Terraforming". **Visões Cartográficas e Imaginários Urbanos**.

YUMI, L. Estratégias de Planeamento Costeiro para Adaptação ao Nível do Mar, Departamento de Arquitectura Paisagista, **Universidade Nacional de Seul**, 2014.

LISTA DE REFERENCIAS DE PAGINAS WEB

Cortinas Flutuantes. URL: <http://www.murlac.com/>

Os impactos da Ilha de Palma em Dubai. URL:

<https://sites.google.com/site/palmislandsimpact/environmental-impacts/initial>

<http://kurier.at/lebensart/reise/dubai-shopping-sonne-superlative-und-ein-ausflug-in-die-wueste/2.668.442>

http://www.geotextilesafrica.co.za/Subsoil_drainage/photogallery_fibertex.html