



Um mar de Energias Renováveis: design, eletrólise e luz solar

A sea of Renewable Energies: design, electrolysis and sunlight

Tales Gonçalves Visentin, graduando em Arquitetura e Urbanismo, IMED

Contato: miletto.arq@gmail.com;

Vinicius Waldir Gehlen, graduando em Arquitetura e Urbanismo, IMED

Contato: vinigehlen@hotmail.com;

Marcelo Guerra, graduando em Arquitetura e Urbanismo, IMED

Contato: marcelo_guerrama@hotmail.com;

Camila Zanella, formada em Arquitetura e Urbanismo, IMED

Contato: camilazanella@msn.com;

Oscar Gross Júnior, graduando em Técnico de Edificações, IFSul

Contato: oscar.gross22@hotmail.com.

Resumo

O presente artigo se inicia com o intuito de solucionar problemas globais, regionais e locais de falta de energia, onde não há rede elétrica, ou mesmo em casos eventuais de substituição de geradores não ecológicos para implementar fontes sustentáveis de energia necessárias, seja para carregar aparelhos eletrônicos, alimentar sistemas de iluminação em salas de aulas, além de inúmeros usos, utilizando como fonte primária apenas luz solar (energia fotovoltaica) e água do mar (líquido ionizado) para desprender elementos através da eletrólise e gerar o gás Hidrogênio (elemento leve, com grandes potenciais energéticos, porém pouco explorado na atualidade), através de protótipos desenvolvidos de forma consciente para/com o meio ambiente, conectando conceitos de *design thinking*, e desenvolvimento sustentável, a ideação e implementação de sistemas elétricos eficientes, capazes de gerar energia de forma ecológica, demonstrou ser uma iniciativa promissora e capaz de ser implementada ao mercado assim que seu desenvolvimento se tornar replicável e financeiramente viável.

Palavras-chave: Energias Renováveis 1; Design Thinking 2; Desenvolvimento Sustentável 3; Hidrogênio 4;



Abstract

This article begins with the aim of solving global, regional and local problems of power failure, where there is no power grid, or even in cases of non-ecological generator replacement to implement sustainable energy sources, (photovoltaic energy) and sea water (ionized liquid) to release elements through electrolysis and generate the gas Hydrogen (light element, with great energetic potentials, but little explored at the present time), through prototypes consciously developed towards / with the environment, connecting concepts of design thinking, and sustainable development, the ideation and implementation of efficient electrical systems capable of generating energy of ecological form, has proved to be a promising and and be implemented in the market once its development becomes replicable and financially viable.

Keywords: *Renewable Energy 1; Design Thinking 2; Sustainable Development 3; Hydrogen 4;*



1. Introdução

Este estudo se inicia após questionamentos e diálogos sobre como as cidades irão funcionar nos próximos 100 anos? Sobretudo, sobre geração de energia independente em locais onde não há infraestrutura elétrica necessária, como bairros, cidades, países, carentes de tecnologia e energia elétrica.

Cabe salientar que cidades não são apenas “cidades”, muitos teóricos do urbanismo e urbanistas ligados em conceitos de Smart Cities, como Diniz, Silva, Gama (2015); e Lemos (2013) concordam no entendimento das cidades como um grande bioma em ciclos de expansão, econômica, populacional, de consciência e de necessidades, necessidades de energia para transporte, cozinhar alimentos, proteger-se do frio, se conectar na rede internacional de informações, para sobreviver e viver em harmonia consigo e com o meio em que vive.

Esses ciclos de expansão, temporal ou de consciência, em paralelo a natural fluidez do consciente coletivo em busca de soluções ecológicas para situações cotidianas, incentiva eventualmente novas formas de pensar novas tecnologias sustentáveis.

Visto a demanda crescente por novas tecnologias sustentáveis, a proposta desenvolvida neste artigo, permeia métodos de design thinking, pesquisas bibliográficas e estudos relacionados, sobre a eficiência e potenciais energéticos do elemento Hidrogênio (H), em produtos que potencializem sua ideia renovável e otimização de energia.

2. Justificativa

Desde antes do século XX, nosso planeta Terra tem demonstrado consequências da exploração desenfreada de recursos naturais; desmatamentos das florestas, a extinção de espécies de plantas, algas, fungos e animais, com a poluição da atmosfera, mares e a degradação do solo. O uso de fontes tradicionais de energia inevitavelmente, seguem uma trajetória ao fim nos próximos anos, não apenas por ser uma fonte finita, mas porque é uma ameaça ao meio ambiente e a saúde de seus habitantes.

A necessidade de pesquisas e estudos teóricos e práticos sobre novas formas ecológicas de produzir energia capaz de alimentar cidades, edificações escolares, estações espaciais, residências comuns, traz inspirações para futuros projetos e produtos, salientando o elemento hidrogênio, que será a fonte de energia em questão.

O Hidrogênio, conforme pesquisas e estudos de Almeida e Moura (2005) e Seo et al (2002), é um elemento altamente reativo, já utilizado como fonte primária em carros elétricos e foguetes espaciais, possui elevados potenciais elétricos, sendo possível sua extração via eletrólise de líquidos ionizados (água do mar, urina, rios, entre outros) está presente na composição de estrelas e na formação de inúmeros corpos celestes.

Sua aplicação em células a combustível não envolve a combustão para geração de energia, mas sim energia eletroquímica, gerando como resíduo final, água. Portanto, é uma alternativa viável a ser desenvolvida como energia renovável nas cidades brasileiras, através de um devido estudo de design, eletrólise e materiais para garantir sua eficiência.

3. Desenvolvimento Sustentável



A evolução humana, em paralelo a evolução de tecnologias que facilitam a vida sustentável no planeta, surge como uma utopia, universalizar e botar em prática o termo “Desenvolvimento Sustentável” pode parecer difícil, mas não impossível.

Em meados das últimas décadas do século XX, iniciava-se a disseminação da era digital e com ela surgia o termo “Cidade Inteligente” ou “Smart City”. Com o intuito de debater sobre tecnologias de comunicação, energia e transporte inovadoras e eficientes foi criado um movimento que buscava intervir sobre políticas de planejamento urbano. Buscando incentivar democraticamente, a inclusão da sociedade a tecnologias e redes digitais, melhorando assim os processos de empresas, comércio e governo (LEMOS, 2013; DEPINÉ, 2016).

A expressão “Smart City” vem sendo usada para delinear os espaços urbanos em cidades integradas, que buscam essa sustentabilidade, entretanto, é um conceito muito abrangente e pode ser dividido em camadas relacionadas à tecnologia, sociedade, planejamento urbano e administração pública (PRADO, SANTOS, 2014), além de fazer referência ao excesso de dados existentes e processados, fazendo menção a produção, consumo e distribuição de informação simultaneamente em tempo real (LEMOS, 2013).

Estas informações auxiliam na elaboração de atividades ou de espaços urbanos eficientes nas esferas econômica, social, ecológica e política ao mesmo modo que apoia empresas, governo e comércio em medidas assertivas e eficientes (LEMOS, 2013).

Cabe salientar que, a própria ONU, cita em relatórios no ano de 1987, conceitos de desenvolvimento sustentável, esse conceito adaptável vem sendo definido pela mudança, progresso e atendimento das necessidades atuais de maneira que não venha comprometer as habilidades das futuras gerações em solucionar suas necessidades.

Portanto o desenvolvimento sustentável busca estratégias de crescimento econômico e atendimento de necessidades reconhecendo as limitações do ecossistema em que vivemos, cabendo a nós, seres humanos em expansão coletiva, a missão de explorar positivamente recursos naturais, e desenvolver de forma criativa, alternativas que não comprometam o meio em que se vive nos âmbitos social, econômico e ambiental.

4. Hidrogênio

Contextualizando alternativas renováveis de energia sem geração de resíduos poluentes, com ênfase no elemento explorado nesse estudo, o Hidrogênio existe, em sua forma gasosa natural no nosso planeta, sob a forma de uma molécula constituída por dois átomos de Hidrogênio interligados. Estudado desde o século XVII como possibilidade limpa de produzir eletricidade usando células a combustível, teve a NASA como pioneira no século XIX utilizando como combustível de propulsão de veículos espaciais. (ROGGIA et al. 2009).

O Hidrogênio se faz presente na natureza através de diversas formas sendo constituinte praticamente de todas as coisas que nos rodeiam (animais, plantas, água, combustível etc). Raramente é encontrado puro na natureza, por isso a necessidade de extração e produção através de outros procedimentos. Existem diversas formas de produzi-lo, a partir da biomassa por processos bioquímicos, em que se transforma a biomassa num gás rico em hidrogênio, ou a partir da água por eletrólise. (HARDMAN et al. 2013).

Várias alternativas já existem para produção de hidrogênio em volumes comerciais, como a gaseificação da biomassa ou a eletrólise da água, entretanto, de acordo com o

departamento de Energia dos EUA, somente 5% (cerca de 20 bilhões de m³) do hidrogênio é produzido atualmente a partir destas fontes renováveis. O Brasil, juntamente com Canadá e Noruega, países que tradicionalmente utilizam a energia das hidrelétricas, deverão ser grandes produtores de hidrogênio a partir da eletrólise da água. (HARDMAN et al. 2013).

A eletrólise é um processo químico no qual, fazendo passar uma corrente elétrica através da água, provoca uma quebra nos seus componentes originais, liberando em forma de gás, os elementos hidrogênio e oxigênio. Este processo envolve a utilização de catalisadores e eletricidade, sendo obtidos a partir de fontes renováveis de energia para garantir sua eficiência, como por exemplo, a energia solar a partir de células fotovoltaicas, a eólica, entre outras.

Para armazenar o gás obtido através da eletrólise, de acordo com tecnologias atuais e seguras, existem 3 formas comuns: na forma de gás comprimido a elevadas pressões; como hidrogênio líquido a baixas temperaturas (-253°C); ou dissolvido em substâncias sólidas. (ROGGIA et al. 2009).

O mercado energético do hidrogênio como principal combustível substituto ao petróleo está em notório estágio evolutivo. Seu uso continua a ser uma tentação por diversas razões, sua matéria-prima é abundantes, líquidos ionizados, como a água do mar, riachos, urina, geleiras recém descobertas, umidade do ar, entre outras fontes. Por ser um elemento mais leve que o ar, pode ser comprimido em tanques e transportado para gerar eletricidade in situ de forma leve e tranquila, além do que, seu resíduo após a combustão é água. (ROGGIA et al. 2009; HARDMAN et al. 2013).

O mercado do hidrogênio pode ainda não ser a primeira opção na atualidade, mas as células a combustível como fontes altamente confiáveis de energia, eventualmente encontrarão seu nicho em meio ao emergente mercado energético do futuro, seja na forma de combustíveis alternativos em veículos ecológicos, seja na forma de protótipos geradores de energia independente. (HARDMAN et al. 2013).

Procedimentos Metodológicos

4.1 Design Thinking

Cada ano a busca por inovação, qualidade, harmonia e custo vem sendo intensificada. A globalização aprimorou a comunicação, reduzindo distâncias e aprofundando a integração econômica e social; exigindo de empresas uma diferenciação para atrair consumidores. Para isso, a organização deve ter como regra a inovação constante, dando liberdade para o processo criativo.

Não basta fabricar pensando somente no hoje, deve-se explorar possibilidades olhando para o futuro, enquanto analisar oportunidades olhando para o passado. (Martin, 2009). O *Design Thinking* é uma das ferramentas desse processo de exploração.

O diferente modo de pensar leva o designer a aplicar o método de *design thinking* em um patamar acima do convencional, usa de estratégias para obter o melhor resultado possível, instigando o pensamento analítico e intuitivo. Segundo Boer e Bonini, 2011, e Martin, 2009, o processo se promove em seis etapas: Entender, observar, definir, idealizar, prototipar e testar, focando na sua interconexão de etapas e ideias conjuntas entre os designers envolvidos.



Figura 1: Processos do Design Thinking. Fonte: elaborado pelos autores.

A partir de uma visão otimista, construtiva e experimental, concentrada na resolução da carência de consumidores, originou-se o Design Thinking, tendo como papel principal a visualização mais ampla de um problema, o pensamento a partir da criação de hipóteses, a incessante busca por soluções relacionadas ao usuário, e a prototipagem e materialização da resolução, criando caminhos e a oportunidade de optar pelo melhor.

Sendo assim, para entender a ideia central do estudo, é necessário parar, estudar, observar, focando na viabilização de protótipos capazes de gerar energia elétrica suficiente para ligar aparelhos elétricos, sistemas de iluminação LED, como também, recarregar baterias de smartphones, através de processos renováveis de energia, tendo um design agradável, leve e de fácil manuseio e imersão pelo usuário, utilizando materiais de fácil acesso e de baixo custo.

Definir a forma, o design dos produtos, foi o próximo passo, através de inspirações e imersão dos autores sobre formas misteriosas e comuns, como as pirâmides de Gizé, e um simples cubo, foram desenvolvidos 2 produtos, o *BOXEnergy* e *PyramidEnergy*.



Figura 2: Conceito de PyramidEnergy e BOXEnergy.

Fonte: elaborado pelo autor.

Se tratando de protótipos com viés sustentável, foram idealizados como tecnologias resumidas em circuitos elétricos internos que combinam suportes otimizados (espaços embutidos), canalização consciente de energia com interação do usuário, armazenamento suficiente para suprir seus objetivos, e revestimento de OSB, por ser um material isolante, ecológico e barato, e com pequenas aberturas de vidro, trazendo leveza ao design e permitindo a visualização do processo eletroquímico.

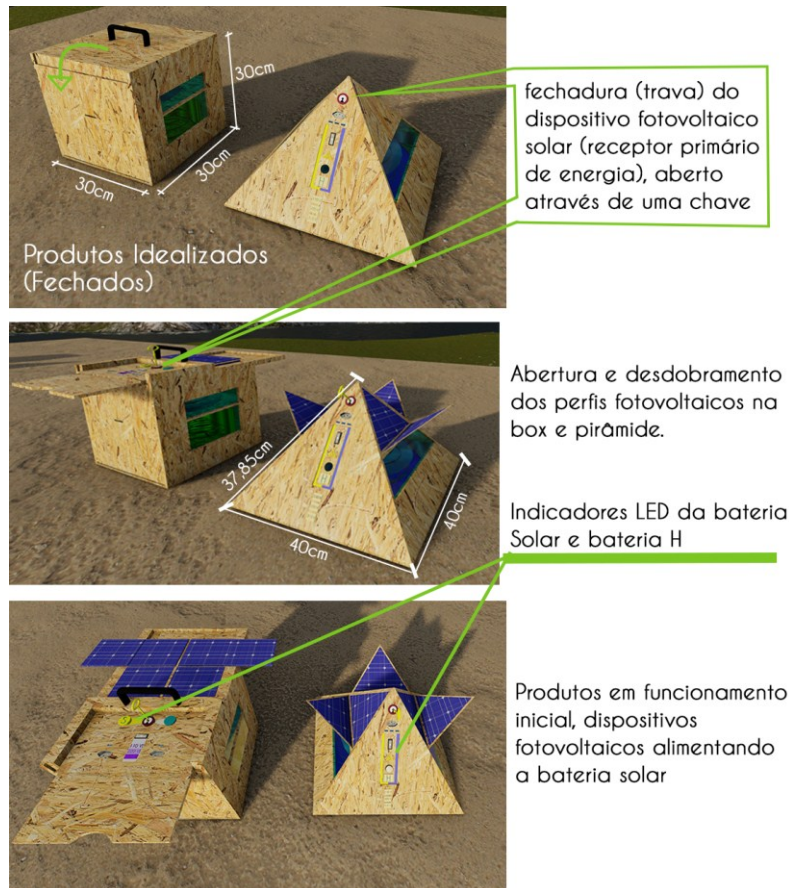


Figura 3: Etapa inicial de energia dos protótipos. Fonte: elaborado pelos autores.

O funcionamento desses produtos irá basicamente, utilizar como fonte primária de energia a luz solar, através de painéis fotovoltaicos dobráveis inseridas dentro, na parte de cima, onde através de uma chave, será possível abri-los e desdobra-los, gerada e armazenada a energia inicial em baterias comuns de carregamento portátil de notebook ou celulares, após o identificador LED no painel informar que a bateria estiver cheia, o usuário através de um botão amarelo, irá descarregar a energia através de um sistema de fios de cobre no líquido ionizado (água salinizada) que deverá ser enchido previamente, como pode ser visualizado na figura 4 na página seguinte.

Conseqüentemente, ocorrerá eletrólise no líquido ionizado, processo eletroquímico que irá gerar em bolhas altamente elétricas, ou seja, mistura de gases carregados eletricamente, principalmente o gás hidrogênio, que por sua vez, irão emergir do líquido e flutuar, sendo guiados por meio de fios de cobre em formato de vórtice, que irão canalizar os elétrons livres do gás hidrogênio, direcionando-os à bobina inspirada nas antigas e revolucionárias bobinas

de tesla, onde a energia será novamente guiada e potencializada até chegar no painel interno de circuitos que irão armazenar na segunda bateria instalada previamente no produto.

Botões no painel (figura 5) darão ao usuário controle sobre a canalização de energia, onde será possível definir a saída de acordo com a voltagem necessária para utilizar a tomada, com botão de liga/desliga e 3 opções de voltagem, 110V, 220V ou 380V, no caso de necessidade de ligar aparelhos eletrônicos ou sistemas de iluminação, com a possibilidade também de apenas utilizando as entradas USB, poderá recarregar aparelhos eletrônicos, como smartphones, tablets, entre outros.

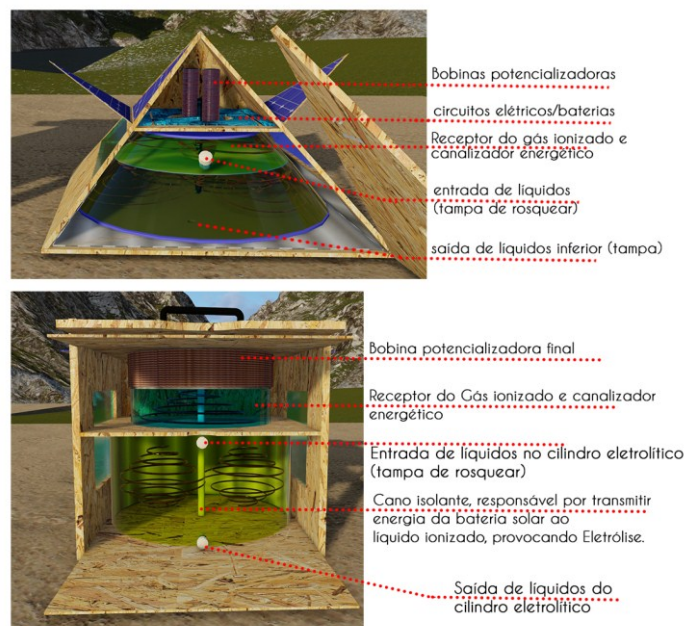


Figura 3: Conceito de PyramidEnergy e BOXEnergy.

Fonte: elaborado pelos autores.

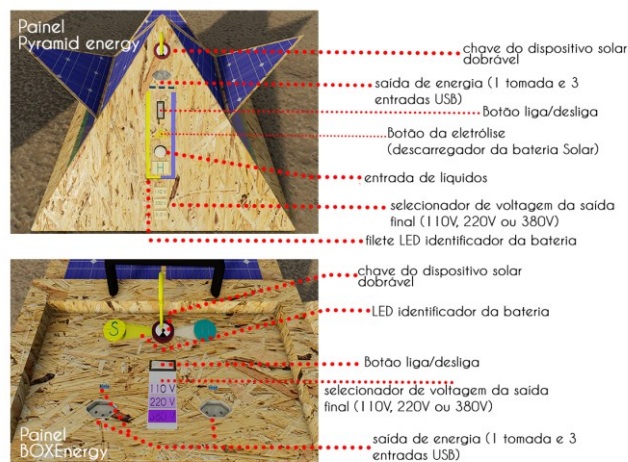


Figura 4: Conceito de PyramidEnergy e BOXEnergy.

Fonte: elaborado pelos autores.



5. Aplicação/ Resultados

Retomando estratégias de desenvolvimento sustentável, como forma de buscar informação, transformar ideias em projetos replicáveis, comercialmente viáveis, e de certa forma, sustentáveis em âmbitos econômico e ambiental, este estudo teve como intuito idealizar e promover protótipos futuros geradores de energia renovável, sendo possível sua aplicação e desenvolvimento prático para testar e comprovar a potência energética que existe na quebra molecular da substância mais abundante na superfície terrestre.

Como resultado preliminar, é possível afirmar que essa tecnologia será mais comum nos próximos anos, tendo sua aplicação não somente como geradora de energia alternativa, mas também como artigo de decoração em locais com insolação e iluminação constante, como jardins de inverno, praias, bares a céu aberto, escolas inovadoras, entre outros locais que possuem demandas energéticas e estéticas conceituais.

6. Considerações Finais

No que diz respeito ao processo de *design thinking* aplicado no desenvolvimento deste estudo, a geração consciente de energias renováveis, tal qual sua imersão e idealizações, carecem de teste prático por atualmente esta pesquisa estar sendo desenvolvida por estudantes pesquisadores, em um espaço onde não existe o devido investimento por parte das instituições de ensino onde estão inseridos, tampouco por parte de governantes, na questão de investimentos nas áreas de desenvolvimento, tecnologia e pesquisa.

Porém, considerando sua ideia inicial como uma inovação tecnológica, conceituada em geradores adaptáveis com grande potencial de gerar energia elétrica em qualquer lugar do mundo que possua água e luz, sua premissa de causar impactos positivos na sociedade, trazendo energia e luz a quem mais precisa, é um objetivo cada vez mais perto de se tornar realidade.



Referências

ALTERNATIVAS ENERGÉTICAS: UMA VISÃO CEMIG. Belo Horizonte: Cemig, 2012. Disponível em: <http://www.cemig.com.br/pt-br/A_Cemig_e_o_Futuro/inovacao/Alternativas_Energeticas/Documents/Alternativas%20Energ%C3%A9ticas%20-%20Uma%20Visao%20Cemig.pdf>. Acesso em: 28 nov. 2017.

BOER, Gustavo de; BONINI, Luiz Alberto. Terra Forum: Design thinking: uma nova abordagem para inovação. 2011. Disponível em: <<http://www.rededeinovacao.org.br/LeiturasRecomendadas/Design%20Thinking%20Uma%20Nova%20Abordagem%20da%20Inovacao.pdf>>. Acesso em: 26 dez. 2017.

BROWN, Tim. Change by Design: how design thinking transforms organizations and inspires innovation. HarperCollins. 2009. Disponível em: <<https://www.ecologyofdesigninhumansystems.com/wp-content/uploads/2012/09/Change-By-Design-Tim-Brown.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2017.

CAVALCANTI, Carolina Costa. Design Thinking como metodologia de pesquisa para concepção de um Ambiente Virtual de Aprendizagem centrado no usuário. Sied: Enped-simpósio Internacional de Educação A Distância e Encontro de Pesquisadores em Educação A Distância. São Carlos, p. 2-2. jul. 2014. Disponível em: <<http://www.sied-enped2016.ead.ufscar.br/ojs/index.php/2014/article/view/518>>. Acesso em: 12 jan. 2018.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. Balanço energético nacional 2012: ano base 2011. Rio de Janeiro: EPE, 2012. Disponível em: https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2012.pdf. Acesso em: 10 set. 2017.

DEPINÉ, Ágatha Cristine. Fatores de atração e retenção da classe criativa: o potencial de Florianópolis como cidade humana inteligente. 120 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2016.

HARDMAN, Scott; STEINBERGER-WILCKENS, Robert; HORST, Dan van Der. Disruptive innovations: The case for hydrogen fuel cells and battery electric vehicles. International Journal Of Hydrogen Energy, Birmingham, v. 38, n. 35, p.15438-15451, nov. 2013.



JULIANI, Jordan Paulesky; CAVAGLIERI, Marcelo; MACHADO, Raquel Bernadete. Design thinking como ferramenta para geração de inovação: um estudo de caso da Biblioteca Universitária da UDESC. *Incid: Revista de Ciência da Informação e Documentação*, Ribeirão Preto, v. 6, n. 2, p.66-83, 2 out. 2015. Universidade de Sao Paulo Sistema Integrado de Bibliotecas - SIBiUSP. <http://dx.doi.org/10.11606/issn.2178-2075.v6i2p66-83>.

LAMBERTS, Roberto; DUTRA, Luciano; PEREIRA, Fernando. *Eficiência energética na arquitetura*. 3ª edição. São Paulo: PW, 2014.

LEMOS, André. Cidades inteligentes. *GV-executivo*, v. 12, n. 2, p. 46-49, 2013;

PRADO, Kárys Cristina Diederichs; SANTOS, Patrícia Estevão dos. *Smart cities: conceito, iniciativas e o cenário carioca*. Escola Politécnica da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2014.

ROGGIA, Ricardo Santos et al. ENERGIA RENOVÁVEL: A ENERGIA DO HIDROGÊNIO APLICADA À GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA ATRAVÉS DE CÉLULAS À COMBUSTÍVEL. *In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO*, 29., 2009, Salvador. D. Salvador: F, 2009. p. 1 - 12

SILVA, Maurício José Viana [et al.]. *Design thinking: inovação em negócios*. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012.

STUDIO, Mia Design. NAMAN PURE SPA. Disponível em: <http://miadesignstudio.com/naman-spa/>. Acesso em: 21 nov. 2017.