

## CONTAINERS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: Casas Habitáveis

### **Camila Gonçalves Santana**

Graduanda em Arquitetura e Urbanismo,  
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

### **Luana Araújo Rodrigues da Silva**

Graduanda em Arquitetura e Urbanismo,  
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

### **Nathalia Dias Pereira**

Graduanda em Arquitetura e Urbanismo,  
Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

### **Rodrigo Guimarães Pinho**

Arquiteto e Urbanista – UMP; Esp. em Docência e Gestão do Ensino Superior – UNOESTE;  
Mestrando em Geografia – UFMS;  
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

### **Lennon Gomes**

Arquiteto e Urbanista – UNOESTE;  
Esp. em Arquitetura de Interiores e Gestão e Docência no Ensino Superior – UNOESTE;  
Docente das Faculdades Integradas de Três Lagoas – FITL/AEMS

### **RESUMO**

Uma das maiores atividades geradoras de resíduos na atualidade é a construção civil. Uma das soluções que vêm se destacando na arquitetura é a reutilização e o reaproveitamento de materiais, que contribuem para a diminuição do impacto no meio ambiente com uma visão de arquitetura sustentável, como é o caso do reaproveitamento dos containers. Este artigo tem como objetivo o entendimento sobre a reutilização de containers na construção civil e sua aplicabilidade voltada para a habitação residencial. Para isso foi realizada pesquisa bibliográfica do contexto histórico e composição (técnica) do container, para o maior aprofundamento no assunto. Também foi realizado o levantamento de quais fatores influenciam na reutilização do container, de forma que a edificação ofereça condições de habitabilidade para seus usuários. São apresentadas duas obras que utilizam o container como método construtivo residencial, sendo uma delas na cidade de Três Lagoas/MS, mostrando as várias possibilidades de uso do container. Por fim, é feita a análise comparativa das vantagens e desvantagens da reutilização do container na construção civil. Podemos atribuir custo inicial alto ao container, porém, o custo final de construção com containers pode ser até 30% menor em comparação a construção convencional, devido ao alto custo da mão de obra, sendo que nas casas de containers o tempo de execução das obras é menor, além de não desperdiçar materiais de construção como das construções convencionais.

**PALAVRAS-CHAVE:** reutilização; sustentável; container; construção civil.

## **1 INTRODUÇÃO**

Os containers são caixas construídas em aço, alumínio ou fibra, geralmente de grandes dimensões, destinados ao acondicionamento e transporte de carga a longa distância, em navios, trens ou por meio aéreo. Têm vida útil de 10 anos, e

após este período, surge a necessidade de se oferecer um destino correto para estas peças, já que são produzidos a partir de materiais metálicos e não biodegradáveis, o que os torna um grande problema, por formarem montanhas de “lixo” (seco) após serem descartados.

Muitas vezes os containers de cargas marítimas são abandonados em perfeito estado nos portos porque mandá-los de volta ao seu destino de origem torna-se mais caro do que a compra de um novo. Isso acaba gerando um acúmulo enorme de material que, além de levar centenas de anos para se decompor, pode contaminar as águas (BOZEDA, FIALHO, 2016).

As questões envolvendo sustentabilidade são cada vez mais importantes no nosso cotidiano, portanto, o principal beneficiado com esta pesquisa é o meio ambiente, sendo que “desenvolvimento sustentável é o que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das futuras gerações de atenderem às suas próprias necessidades” (BARBOSA, GISELE, 2008, p.02).

Comuns como soluções arquitetônicas na Ásia e Europa, os containers só começaram a ser utilizados no Brasil a pouco tempo. No início, seu emprego era limitado e necessário apenas para abrigar pequenos escritórios ou como depósitos distribuídos por canteiros de obra, como obras temporárias. Hoje, o crescimento da prática no Brasil tem sido impulsionado com a divulgação de protótipos do conceito em feiras e eventos de arquitetura verde e decoração.

No Brasil, assim como na cidade de Três Lagoas-MS, podemos observar projetos arquitetônicos realizados com containers que oferecem conforto e ao mesmo tempo são sustentáveis e não prejudicam o meio ambiente, apresentando um custo-benefício em relação a construção tradicional de alvenaria.

## 2 OBJETIVOS

O presente trabalho tem por objetivo compreender a importância da reutilização dos containers para o meio ambiente e para o desenvolvimento de uma arquitetura sustentável e como se dá os processos desde sua retirada dos portos até a sua utilização como residência.

Outro ponto importante abordado no trabalho, através de análises de projetos arquitetônicos, é como as construções com containers podem ser interessantes e criativas, dando um conceito novo à cidade, envolta por cimento e

concreto.

Após a realização de pesquisas, análises e comparativos, levar a uma discussão se há uma verdadeira sustentabilidade, levando em considerações os pontos negativos e positivos apontados nas pesquisas. A metodologia utilizada foi pautada em revisão bibliográfica feita em livros e artigos científicos que discutem a temática em questão.

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

A metodologia utilizada neste trabalho se baseia em pesquisa bibliográfica exploratória, utilizada para conceituar as temáticas, posteriormente, utilizamos fontes secundárias de comparação entre as duas técnicas na construção civil, apresentando parâmetros de custos entre o uso de container e o uso convencional da construção civil. Além destes, apresentamos uma entrevista de Fernando Antonio Martins de Oliveira para o Site A Magia do Mundo dos Negócios como base da experiência deste tipo de empreendimento.

### **4 ARQUITETURA SUSTENTÁVEL**

Quando se trata de construção com containers, a sua utilização deve trazer um projeto economicamente viável, ecologicamente suportável e socialmente justo, para então ser considerável sustentável, pois não adianta apenas reutilizar os containers se futuramente irá prejudicar o meio ambiente.

Para que o conceito de sustentabilidade seja atendido, três variantes precisam estar interligadas entre si: ecológico, social e econômico.

Do ponto de vista ecológico e econômico, utilizar esse material, ao invés do material convencional de construção como cimento e areia, significa reduzir a quantidade de material utilizado assim como reduzir a produção de resíduos e o custo no orçamento.

Nós, arquitetos e engenheiros, temos a responsabilidade de transformar os atuais conceitos da construção civil, das técnicas construtivas e da arquitetura para que não estejamos tão a mercê dos interesses exclusivamente econômicos. Temos que priorizar a qualidade, transformar o mercado para que ofereça uma arquitetura perene, livre de modismo, isso é sustentabilidade (CORBAS, 2018, s/p).

#### 4.1 Containers Habitáveis na Arquitetura

O uso do container na construção como elemento arquitetônico atende demandas de novas práticas construtivas e garante o reaproveitamento desses cofres de cargas que ficam abandonados em portos. Trata-se de uma solução sustentável e de baixo custo para residências, escritórios e até comércios. (BONAFÉ, GABRIEL, 2016).

De acordo com Slawik (2010), o container começou a ser usado fora do transporte marítimo como depósitos e locais de armazenamentos e logo depois, através de eventos de arquitetura e decoração, começaram a ser usados como objetos de moradia.

Para ser utilizado na arquitetura, o container passa por um processo de tratamento e recuperação que inclui desde sua limpeza, funilaria, serralheria, pintura, revestimentos até seus acabamentos. A preparação da estrutura é feita na fábrica e *in loco*, dependendo das características de cada projeto.

Um dos grandes problemas desses tipos de construção é os seus isolamentos térmicos e acústicos, portanto devem ser previstos em projeto, sendo itens de grande importância, já que os containers necessitam que as partes elétricas e hidráulicas sejam embutidas nas paredes.

Os principais problemas desse tipo de tecnologia são referentes aos isolamentos térmicos e acústicos, que demandam estudos aprofundados de orientação solar e os ventos predominantes, os materiais mais usados que também auxiliam são as lãs de rocha ou vidro (KEELER; BURKE, 2010, p. 181).

#### 4.2 Tipos de Containers

Dois tipos de containers podem ser usados para construção: o container marítimo comum, feito de aço Corten, muito resiste à corrosão, mas com deficiente isolamento térmico e acústico. O outro tipo é o container *reefer*, usado para transportar carga congelada, sendo este mais caro, mas com melhor isolamento.

#### 4.3 Container Marítimo Comum

Os dois tipos mais usados são o container “dry standard” e o container “dry high cube”, por terem medidas que permitem a criação de ambientes de dimensões proporcionais às de uma casa comum, e também pelo tipo de carga que carregam durante seu uso, que não costuma ser tóxico.

Fabricados com aço *corten*, uma liga de aço 75% mais resistente que o aço convencional ele é o mais indicado para resistir as mais variadas ações do clima. Além de poder ser mantido a céu aberto, sem comprometer a sua estrutura e sua carga. Ele atende muito bem a demanda para projetos personalizados.

O container *dry standard* é fechado em todos os lados, com uma porta em um dos lados menores. Antes de ser reaproveitado na construção, ele é normalmente usado para transportar alimentos, roupas, móveis ou carros. O container *dry high cube* é totalmente similar ao standard, exceto pela sua altura, que é um pouco maior.

#### **4.4 Container Reefer**

Fabricados em aço inox com revestimento térmico em poliuretano injetado, tipo sanduíche, possuem também uma unidade de refrigeração completa em uma das suas extremidades, com duas portas para acesso ao interior no lado oposto ao maquinário de refrigeração. Apesar de custar o dobro do preço do container marítimo, esse já possui isolamento original, conseguem deixar a temperatura entre  $-25-25^{\circ}\text{C}$ .

## **5 TRATAMENTO DO CONTAINER PARA HABITAÇÃO**

Como os containers são feitos de aço que é um bom condutor de calor, é necessário forrar o container com um isolante térmico. Hoje, no mercado de isolamentos, existem aqueles que não agredem a natureza e são feitos com materiais recicláveis, como o caso o *IsoSoft*, feito de garrafa PET. Na construção, você pode usar tintas à base d'água, painéis solares, teto verde, isolante de pet, entre outras aplicações de uma construção sustentável (METALICA, 2018).

A reforma de um container pode precisar de cortes no aço e soldagem, o que exige mão de obra especializada, porém, mesmo com esses custos extras, esse tipo de construção ainda é mais vantajoso, quando comparado a construção convencional.

Primeiramente, os containers são reformados, remodelados e equipados com o necessário, mas faltando pouco para seu acabamento. Então, as unidades são transportadas e montadas no local com a ajuda de um guindaste e conectadas as outras através de um sistema rápido de engate e finalmente pintadas com cores

vibrantes capazes de protegê-las das ferrugens. O aço do container também deve ser jateado com um abrasivo e repintado com uma tinta não tóxica antes de ser habitável, a fim de evitar probabilidades de contaminação em detrimento das cargas que o container transportou durante sua vida marítima (METALICA, 2018).

O uso de aço para a construção ainda não é amplamente usado para estruturas residenciais. Portanto conseguir a licença para construir pode ser, em algumas regiões, um pouco mais complicada, devido aos municípios não terem visto este tipo de construção anteriormente.

## **6 VANTAGENS E DESVANTAGENS DO USO DO CONTAINER**

Dentre as vantagens temos obras mais limpas com redução de entulho e de outros materiais; rapidez na execução, levando geralmente entre 60-90 dias para ficar pronta; economia de recursos naturais como menor uso de areia, tijolo, cimento, água, ferro; reutilização do material; uma maior flexibilidade já que a construção pode ser desmontada e montada em outro terreno; suas características modular e geométrica permite diversas configurações e facilita a construção e/ou montagem; possui um baixo custo, quando bem administrada a construção pode ser 30% mais barato do que a tradicional; durabilidade, pois o container tem vida útil longa já que é projetado para resistir às diversas intempéries e suportar grandes cargas e, na maioria das vezes, não requer serviços de fundação e terraplenagem (RANGEL, 2015).

Quando falamos em desvantagens podemos citar que o terreno precisa ter espaço para as manobras dos guindastes no transporte e armazenamento dos containers; requer mão de obra especializada, principalmente nos cortes das esquadrias, assim como requer cuidados especiais de isolamento térmico e acústico. O contentor é feito de aço que é um ótimo condutor de calor e péssimo isolante acústico. Como se trata de um tipo novo de construção, carece de legislação adequada e dificuldade de obtenção de financiamento. Dependendo do que o container transportava no passado, pode haver vestígios contaminantes. Os solventes liberados da pintura e selantes utilizados na fabricação do container podem ser prejudiciais à saúde. Pode haver a ferrugem, é preciso tratamento adequado antes da aplicação na construção (RANGEL, 2015).

## 7 REFERÊNCIAS PROJETUAIS

### 7.1 Casa Container Granja Viana – Container Box

A casa container tem 196 m<sup>2</sup> de área construída, distribuída em dois pavimentos, projetada pelo arquiteto Danilo Corbas, localizada na cidade de Cotia, SP. Diversos recursos ecologicamente corretos foram utilizados no projeto que vão economizar recursos naturais e energia elétrica, como, por exemplo, a economia na fundação e redução no uso de materiais, o peso leve da estrutura metálica possibilitou o uso de sapatas isoladas, pequenas e rasas, e sem uso de armação ou ferragens, preservação das árvores no terreno e projeto paisagístico para ajudar no sombreamento da construção e amenizar o calor excessivo (S/A, 2016).

Também foram utilizadas medidas como o reuso de água da chuva que será captada pelo telhado, armazenada e filtrada em reservatório próprio, para uso na irrigação do jardim, limpeza externa, lavagem de carro e máquina de lavar roupa, ventilação cruzada nos ambientes, onde serão utilizadas janelas e aberturas para evitar o uso de ar condicionado, um dos grandes consumidores de energia elétrica. (S/A, 2016).

### 7.2 Casa Container – José Schreiber Arquitecto

O projeto é caracterizado por olhar para três premissas básicas: a inovação tecnológica, a velocidade e a simplificação dos materiais de construção. Os containers marítimos foram em resposta ao projeto original da casa, que procurou usar elementos originalmente concebidos para outra função e reciclá-los para enfrentar um novo desafio. Seus interiores estão equipados com espuma de poliuretano, os tetos são pintados com látex, paredes verticais são revestidas com placas de gesso, escondendo instalações. Os pisos são de cimento liso, que acompanha a continuidade espacial da casa (DELAQUA, 2015).

## 8 ESTUDO DE CASO NA CIDADE DE TRÊS LAGOAS/MS

Analisamos o primeiro hotel totalmente feito de container marítimo no Brasil instalado em Três Lagoas/MS. São containers com isolamento termo acústicos e padrão internacional de conforto. É um hotel todo construído em container e tem uma grande preocupação com a preservação dos recursos naturais, isso faz com

que sejam aproveitados ao máximo possível, toda matéria prima utilizada na construção, que em geral é feita com containers descartados por outras empresas.

É um hotel feito de containers e o padrão de conforto é internacional. O design interior é moderno e confortável, pois é todo revestido com gesso acartonado e isolamento térmico.

Ao contrário do que alguns pensam, o aquecimento elétrico é muito mais ecológico do que o aquecimento solar, pois se economiza muito mais água no banho, e no Brasil, como muitos sabem, a água é a principal fonte de geração de energia elétrica através das usinas hidrelétricas.

Todo o contra piso de todo o hotel, é feito da reutilização de compensado naval que foi descartado por outras empresas. Este compensado depois é revestido com laminado para um perfeito acabamento e maior conforto para os hóspedes.

O piso do pátio É todo feito de material de fácil e rápida manutenção, evitando assim transtornos com grandes reformas e desperdício de materiais. São considerados como materiais de obra limpa, pois não sujam as obras e colaboram com a natureza (ECOBIX, 2018).

### **8.1 Entrevista Para o Site “A Magia do Mundo dos Negócios”**

Fernando Antonio Martins de Oliveira lançou o EcoBox, o primeiro hotel 100% feito de container no Brasil, em 2014 e garante que quem se hospeda, aprova a acomodação. Segue a fala do mesmo:

No ano anterior fiz uma viagem aos EUA para cursar um MBA, então conheci projetos semelhantes e resolvi implantar na cidade de Três Lagoas (MS). Se a primeira vista as pessoas tinham receio, hoje possuímos uma clientela fiel e assídua.

Como fez para colocar sua ideia em prática? Eu já tinha um terreno bem localizado em Três Lagoas, MS, e então pesquisei empresas especializadas em obras com containers no Brasil. A partir daí, desenvolvi o projeto dos quartos e as empresas executaram. O hotel todo veio pronto, inclusive com os móveis instalados, bem como os banheiros, em cima de carretas. Foi só descarregar no terreno e pronto. Simples assim.

Encontrou alguma resistência ou dificuldade no mercado? Como as contornou? Sim. No início algumas pessoas questionaram se era quente, no entanto todo o hotel é revestido com gesso acartonado em seu interior e com fibras de vidro

e isopor nas paredes, proporcionando isolamento térmico e acústico.

Um container é estruturalmente seguro? Segundo o arquiteto Celso Costa Filho, arquiteto da cidade de Campo Grande/MS, acostumado a projetar residências feitas com containers, é seguro sim, pois os containers são feitos de aço corten, um material muito resistente e sua estrutura é projetada para suportar até 27,30 toneladas.

Ainda segundo ele, se compararmos com uma obra convencional de alvenaria, por exemplo, seria necessário muito concreto para conseguir a mesma estrutura.

Além disso, os containers possuem fechadura hermética e são projetados para boiar em alto mar caso haja um naufrágio. Isso, na construção civil, significa uma proteção extra contra infiltrações.

Segundo o site do Arquiteto Celso Costa Filho, no custo é preciso considerar: 1) investimento no projeto arquitetônico, 2) aprovação do projeto na prefeitura, 3) aquisição dos containers em bom estado de conservação (senão o custo de transformá-los em unidade habitável fica mais caro), 4) materiais de construção de qualidade, 5) mão de obra especializada, 6) transporte, 7) preparação do terreno, 8) fundação, 9) logística para instalação dos containers no terreno e 10) caixa d'água, 11) construção de caixas de passagem e gordura; 12) construção de esgoto; 13) ligação de água e luz da rua até a casa.

O arquiteto compara 3 tipos de construções, o padrão standard, médio padrão e o de luxo

O padrão standard corresponde a unidades com acabamentos simples, e sem áreas de ampliação. O custo estimado dessa construção fica entre R\$ 980,00/m<sup>2</sup> e R\$ 1.200,00/m<sup>2</sup>.

O médio padrão apresenta casas projetadas com mais de um container marítimo e com áreas de ampliação em estrutura metálica, ou ainda construções híbridas (alvearia, madeira e container). Os materiais de acabamentos incluem piso porcelanato, laminado ou similar. Os banheiros são revestidos com azulejos e/ou pastilhas, e entregues incluindo *box* e chuveiro. O custo médio dessa unidade é de R\$ 1.900,00/m<sup>2</sup>.

O container tipo luxo são projetos sofisticados em que predominam materiais de altíssimo padrão de acabamentos, com itens exclusivos e podendo ter grandes

áreas de ampliação. Os custos de uma casa container nesse padrão variam entre R\$ 2.500,00/m<sup>2</sup> até R\$ 5.000,00/m<sup>2</sup>, podendo custar até mais.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em comparação com as casas de alvenaria, o custo final de construção com containers pode ser até 30% menor, isso porque nas casas de containers o tempo de execução das obras é menor, não há desperdício de materiais de construção, além de ser uma obra mais limpa. Outra vantagem é que o cliente sabe exatamente quanto vai pagar pela unidade, diferente do que ocorre em obras de alvenaria. O custo final de uma casa container nunca é superior ao valor acordado no início do projeto, exceto quando houver alterações significativas na planta arquitetônica.

Quanto ao comparativo a essa nova técnica construtiva e a forma convencional, ou seja, a alvenaria, o container precisa passar por processos específicos antes de ser considerado habitável e também precisa de meios que o faça serem climatizado, sendo uma opção a Lã de Pet, que é uma opção barata e sustentável, é bastante utilizada na construção civil por seu grande potencial de isolamento, durabilidade e por ser muito resistente às ações do clima.

Além de ajudar no isolamento termo acústico dos containers, a Lã de Pet é matéria-prima derivada das garrafas pets, material base para a produção da lã, e ajuda de forma direta a preservar o meio ambiente, já que tira de circulação milhares de garrafas que seriam despejadas na natureza.

Tais materiais ajudam a transformar o uso do container como uma solução sustentável, dando um novo olhar para as formas de habitação, que substitui a forma convencional atual, trazendo benefícios para o meio ambiente e também para os clientes, como tempo e diminuição dos custos.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, G. O desafio do desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro. 2008. Disponível em <[http://www.fsma.edu.br/visoes/ed04/4ed\\_O\\_Desafio\\_Do\\_Deenvolvimento\\_Sustentavel\\_Gisele.pdf](http://www.fsma.edu.br/visoes/ed04/4ed_O_Desafio_Do_Deenvolvimento_Sustentavel_Gisele.pdf)>. Acesso em 29 de mai. de 2018.

BONAFÉ, G. Container é estrutura sustentável e econômica para construção civil. Disponível em <<https://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/container-e-estrutura->

sustentavel-e-economica-para-construcao-civil\_9793\_10\_0>. Acesso em 19 de mar. de 2018.

BOZEDA, F.; FIALHO, V. Casa Container. Vol. 6 n° 2 – novembro, São Paulo: Centro Universitário SENAC. Disponível em [http://www1.sp.senac.br/hotsites/blogs/revistainiciacao/wp-content/uploads/2016/11/14.154\\_IC.pdf](http://www1.sp.senac.br/hotsites/blogs/revistainiciacao/wp-content/uploads/2016/11/14.154_IC.pdf). Acesso em 20 de mar. de 2018.

CASA CONTAINER GRANJA VIANA / CONTAINER BOX. 2016. Disponível em <<https://www.archdaily.com.br/br/800283/casa-container-granja-viana-container-box>>. Acesso em 30 de abr. de 2018.

CORBAS, D. Container Lab. 2018. Disponível em <<http://www.containerlab.com.br/>> Acesso em 28 de abr. de 2018.

COSTA CONTAINER. Quanto custa uma casa contêiner?. 2017. Disponível em <http://www.costacontainer.com.br/2017/09/qual-o-custo-de-uma-construcao-com.html>. Acessado em 02 de maio de 2018.

DELAQUA, V. Casa Container / José Schreiber Arquitecto. 2015. Disponível em <<https://www.archdaily.com.br/br/767378/casa-container-jose-schreiber-arquitecto>>. Acess em 30 de abr. de 2018.

ECOBBOX, Hotel. Ecobox Hotel em container no Brasil. 2015. Disponível em <https://www.ecoboxhotel.com/products>. Acesso em 30 de abr. de 2018.

KEELER, M.; BURKE, B. Fundamentos de Projeto de edificações sustentáveis. Porto Alegre: Bookman. 2010.

LOPES, G. T. de A.; LOIOLA, I. T.; SAMPAIO, A. V. C. de F. Arquitetura de container: Reutilização para construção civil. São Paulo, 2016. Disponível em [http://www.infohab.org.br/entac/2016/ENTAC2016\\_paper\\_553.pdf](http://www.infohab.org.br/entac/2016/ENTAC2016_paper_553.pdf)>. Acesso em 20 de abr. de 2018.

METALICA. Container City: um novo conceito em arquitetura sustentável. Disponível em <<http://wwwo.metalica.com.br/container-city-um-novo-conceito-em-arquitetura-sustentavel>>. Acesso em 14 de mai. de 2018.

RANGEL, J. Construção em contêiner: Vantagens e Desvantagens – SustentArqui. Disponível em <<https://sustentarqui.com.br/dicas/construcao-em-conteiner>>. Acesso em 19 de mar. de 2018.

SLAWIK, H.; BERGMANN, J.; BUCHMEIER, M.; TINNEY, S. Container Atlas: A practical guide to container architecture. 4. ed. Berlin: Gestalten, 2010.

SSG CONTAINERS. Container Dry (Container seco). Disponível em: <http://ssgcontainers.com.br/produto/produto-teste/>. Acessado em 19 de mar. de 2018.

TAVARES, H. C. G. Inovação e desenvolvimento sustentável: Uma abordagem da inovação desejável. Disponível em <http://planeamentoterritorial.blogspot.com.br/2010/01/inovacao-e-desenvolvimento-sustentavel.html>. Acesso em 22 de mar. de 2018

TEM SUSTENTAVEL. Containers para arquitetura verde. Disponível em <http://www.temsustentavel.com.br/containers-para-arquitetura-verde/>. Acesso em 20 de mar. de 2018.