

Reforço para viabilizar uma nova arquitetura em edificação modernista de painéis pré-moldados de concreto no plano piloto em Brasília

JÉSSICA BRANDÃO – ARQUITETA E URBANISTA

JOÃO DA COSTA PANTOJA – PROFESSOR

NATÁLIA GUEDES – ENGENHEIRA CIVIL

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ARQUITETURA E URBANISMO
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

I. INTRODUÇÃO

O estudo foi desenvolvido a fim de mostrar como as soluções de reabilitação, através de reforço estrutural, podem viabilizar nova arquitetura em estrutura de painel pré-moldado de concreto. São vários os motivos que se têm para reformar um edifício, seja por segurança, seja por busca de mais qualidade no ambiente.

Algumas das superquadras da capital foram construídas utilizando estruturas de concreto pré-moldado. Com essa técnica de construção, as paredes, além de dividir os ambientes, também são parte da estrutura do edifício, o que dificulta o processo de reforma.

Para o desenvolvimento do estudo foram realizadas vistorias em um apartamento da Superquadra 404 sul em Brasília - DF, construído com painéis de concreto pré-moldado, em que se pretendia realizar uma reforma arquitetônica em algumas de suas paredes estruturais. A partir da vistoria do local,



FONTE: BRASÍLIA: A CIDADE-SONHO. WWW.BRASILIA.DF.GOV.BR/HISTORIA

► Figura 1

Marco Zero e Esplanada dos Ministérios em 30/9/1958

Foto: ARQUIVO PÚBLICO DO DISTRITO FEDERAL

foram feitos relatórios e uma avaliação da atual condição da estrutura, culminando em um projeto de reforço, que, posteriormente, foi executado.

O reforço na estrutura consiste, basicamente, numa redistribuição de tensões ao longo das superfícies de

contato. Na hipótese de uma parede estrutural ser deslocada, cortada ou retirada, é necessário redirecionar as tensões que estavam sendo sustentadas por ela. Assim é possível garantir o bom desempenho da estrutura como um todo.



FONTE: CRIADO ATRAVÉS DO GOOGLE EARTH, 2016

► **Figura 2**
Superquadra 404 Sul,
Brasília – DF

2. CONCEPÇÃO DO PLANO PILOTO DE BRASÍLIA

Brasília começou a ser viabilizada em 1891, quando a determinação de sua área foi incluída na primeira Constituição da República Brasileira. Em 1956, com nova demarcação da futura capital, o então Presidente da República, Juscelino Kubitschek (JK), deu início de fato à realização do projeto. Brasília então começou a ser erguida às margens do Lago Paranoá (Figura 1).

Ainda no mesmo ano foi lançado o “Concurso Nacional do Plano Piloto da Nova Capital do Brasil”, com o objetivo de selecionar projetos urbanísticos para a construção da cidade. A proposta vencedora foi a do arquiteto e urbanista Lúcio Costa, justamente pela sua simplicidade: a ideia era um traçado de dois eixos cruzando-se em ângulo reto, como uma cruz.

Com o projeto aprovado, Oscar Niemeyer foi escolhido por JK como arquiteto responsável pela construção dos monumentos. Em 21 de abril de 1960, Brasília nascia para o mundo, surgia uma cidade sob formas inovadoras, diferente de tudo já feito até então (COSTA, 1986).

2.1 Superquadras

As superquadras foram projetadas com um conceito de arquitetura total-

mente novo. A intenção era criar uma cidade jardim com um conceito de vizinhança. Para isso, os prédios foram elevados por pilotis, criando um espaço de transição sob eles, como mostra a Figura 2. Além das residências, as superquadras foram projetadas para ter os serviços necessários no cotidiano a fácil alcance, como áreas de convívio social, escolas e recreação (AMORIM, 2005).

O projeto piloto de Lúcio Costa abrigava apenas as superquadras 100, 200 e 300, com térreo sobre pilotis e mais seis andares. Mais tarde, com a necessidade do aumento de setores residenciais, foram inseridas as superquadras 700 e 400.

As superquadras 400 foram criadas com o objetivo de abrigar a população de menor renda da cidade, sendo assim, elas contêm algumas diferenças das demais. São quadras duplas, ou seja, a mesma entrada e saída para duas quadras, com cerca de 20 edifícios; os apartamentos são relativamente menores comparados aos das outras superquadras; não existe obrigatoriedade de garagem; e possuem apenas três andares sobre pilotis. A disposição dos edifícios é definida, na maior parte dos casos, por meio de projeções longilíneas (BRAGA, 2005).



FONTE: ACERVO PESSOAL

► **Figura 3**
Fachada frontal

2.2 Bloco H, SQS 404

Como Brasília foi concebida às pressas, para ter agilidade na construção da cidade uma técnica muito utilizada foi a de painéis de concreto pré-moldado, pois a repetição dos blocos permitia uma repetição de peças, fazendo com que o custo dos edifícios e o prazo de entrega ficassem menores. Isso tornou o concreto pré-moldado uma opção prática, de menor custo e rápida para concretizar a construção da cidade.

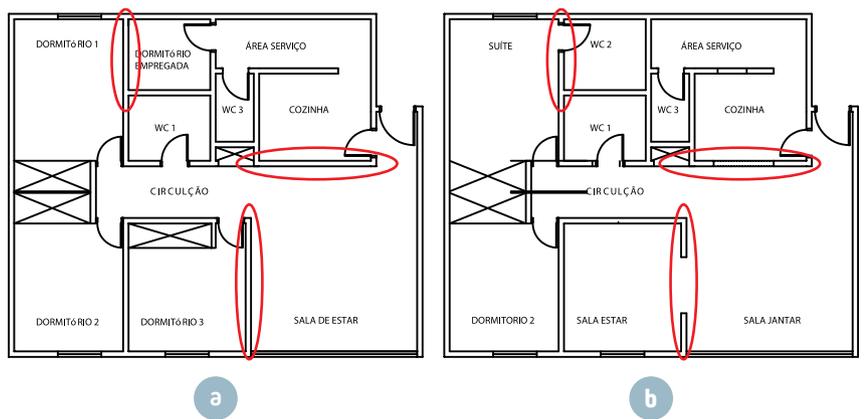
Muitos blocos das superquadras 400 foram concebidos a partir dessa técnica construtiva. O Bloco H da Superquadra 404 Sul é uma dessas edificações. Esse edifício é composto por três andares sobre pilotis, 24 apartamentos com três quartos cada e não possui elevadores e nem garagem como mostra a Figura 3 e Figura 4 (FERREIRA, 2009).

Os painéis de concreto pré-moldado são peças estruturais fabricadas na unidade de produção e montada no canteiro de obras. A montagem dos painéis é feita na posição vertical, com fôrmas de aço, apoiadas sobre quadro metálico. Sua altura é igual ao pé-direito do edifício e seu comprimento máximo é de 4 metros. As paredes formadas por painéis estruturais não podem



FONTE: ACERVO PESSOAL

► **Figura 4**
Fachada posterior



FONTE: CRIADO ATRAVÉS DO AutoCAD 2016

► **Figura 5**
 Planta simplificada da residência originalmente (a);
 Planta simplificada do resultado da reforma (b)

ser total ou parcialmente demolidas (SILVA, 2011).

As instalações elétricas são embutidas nos painéis de parede por eletrodutos posicionados na fôrma dos painéis antes da concretagem. As instalações hidráulicas, tanto de água fria quanto esgoto, são posicionadas em shafts; as tubulações de água fria de pequeno porte são externas aos painéis estruturais pré-moldados de concreto, as portas e janelas são posicionadas nos ressaltos

existentes nos painéis e fixadas lateralmente aos painéis, com parafusos. Complementarmente, a vedação da junta entre o painel e janela é feita com selante de poliuretano. As faces dos painéis podem receber pintura ou revestimento cerâmico, aplicados conforme normas técnicas pertinentes (SILVA, 2011).

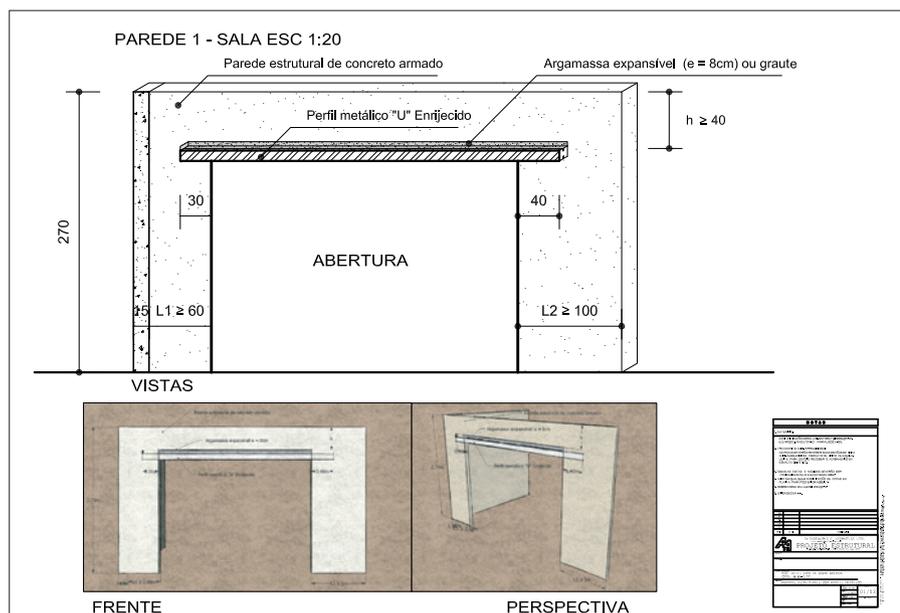
3. MÉTODO PARA DEFINIÇÃO DA REFORMA

Inicialmente realizou-se uma vistoria

no apartamento do Bloco H da Superquadra 404 Sul com objetivo de identificar possíveis interferências entre a arquitetura proposta e a estrutura existente. Para isso foram realizadas pequenas aberturas nas paredes, a fim de verificar a qualidade do aço e do concreto utilizados na construção do edifício e sua conservação. Foi possível perceber, a partir daí, que, apesar do tempo decorrido, os painéis pré-moldados se encontravam íntegros e bastante homogêneos, sem a presença de manifestações patológicas comuns a esse tipo de tecnologia construtiva. Alguns relatórios fotográficos e descritivos das atividades foram gerados para auxiliar na execução do projeto. Após os testes de verificação de qualidade da parede estrutural, um levantamento de carregamentos permanentes e acidentais foi realizado nos andares anteriores através da área de influência para cada painel pré-moldado existente. A partir desse levantamento, foi desenvolvido um modelo numérico para determinar as tensões solicitantes nas aberturas, considerando os carregamentos impostos.

A concentração de cargas verticais nos trechos laterais às novas aberturas foram verificadas, através da comparação entre as tensões principais atuantes relativas às combinações de ações feitas via estado plano de tensões para cada trecho de parede com sua respectiva verga metálica e as tensões resistentes obtidas com base no resultado dos ensaios realizados.

Para redistribuição das tensões na estrutura, foram utilizados os seguintes materiais: perfil em aço em chapa dobrada seção duplo “U” e argamassa polimérica. Assim, o projeto arquitetônico pode ser implantado, trazendo conforto, modernidade, e valorizando o apartamento do Bloco H na SQS 404.



FONTE: JOÃO DA COSTA PANTOJA

► **Figura 6**
 Projeto de reforço: sala

4. ESTUDO DE CASO

A Superquadra 404 Sul é umas das quadras de Brasília cujos blocos foram construídos com estruturas de concreto pré-moldado. Como suas paredes internas têm funções estruturais, esses blocos não permitem todo tipo de reforma.

A reforma do apartamento residencial da Superquadra 404 sul tinha como propósito ambientes mais espaçosos, confortáveis e modernos. Para isso, foi necessário criar aberturas em três das paredes estruturais da residência: a parede que se encontra entre a cozinha e a sala de estar; a parede entre a sala de estar e o dormitório 3; e a parede entre o dormitório 1 e o dormitório de serviço, como detalha a Figura 5(a).

Com a nova arquitetura, o cômodo que antes abrigava o dormitório 3 passa a ser a nova sala de estar; o cômodo que era usado como sala de estar se tornou a sala de jantar; e o dormitório que antes era para serviços virou um amplo banheiro para complementar o Dormitório 1, fazendo dos dois ambientes uma espaçosa suíte. Já, a cozinha ganhou uma abertura com um grande balcão para melhor aproveitamento do espaço e maior integração entre os ambientes (Figura 5 (b)).

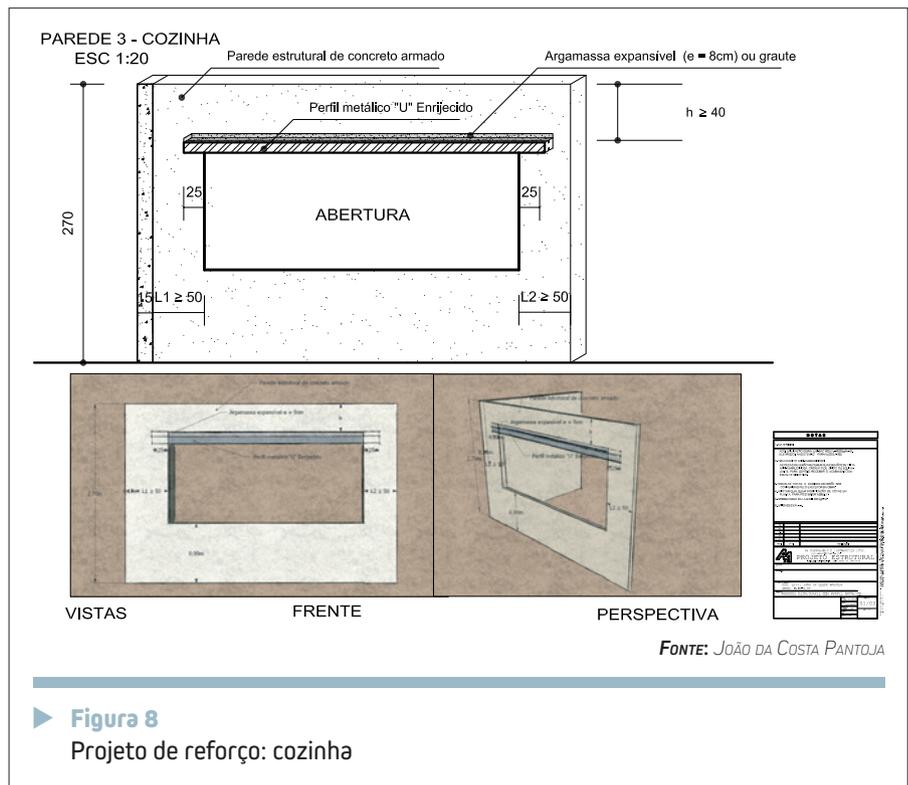
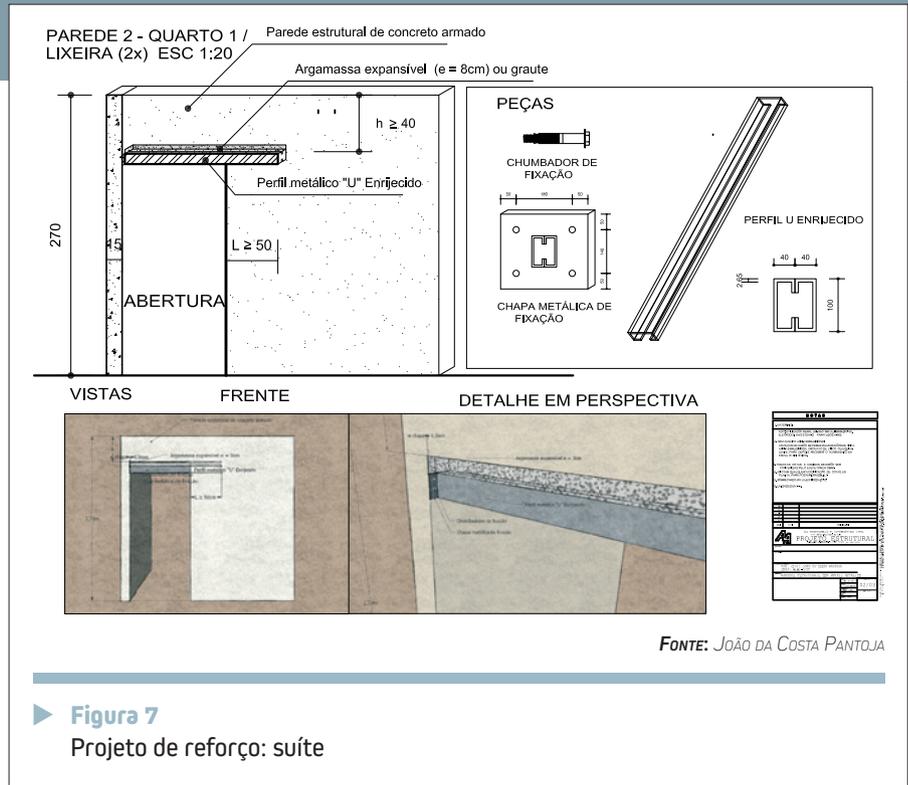
Para viabilizar o projeto de reforma arquitetônico foi necessário executar um reforço nas paredes estruturais de concreto pré-moldado, utilizando perfis de aço em chapa dobrada do tipo duplo “U” e argamassa polimérica.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Projeto de reforço

Nas Figuras 6, 7 e 8, pode-se observar os projetos de reforço detalhados dos ambientes sala, suíte e cozinha, respectivamente.

O projeto especifica o reforço com



perfis de aço em chapa dobrada do tipo duplo “U”. São chapas versáteis e resistentes, desenvolvidas a partir de necessidades específicas de projeto. Esses perfis garantem as dimensões homogêneas e um acabamento perfeito. Para a fixação foi especificada a

argamassa polimérica, porque além de ser um material semiflexível ela ajuda a receber as tensões da estrutura e permite um excelente acabamento.

As chapas são implantadas nas paredes horizontalmente, bem acima das aberturas; dessa forma, elas conseguem distribuir as tensões que antes se



FONTE: ACERVO PESSOAL

► **Figura 9**
Escoramento da laje e abertura da parede



FONTE: ACERVO PESSOAL

► **Figura 10**
Perfil de aço fixado na abertura

concentravam nas paredes que já não existem mais.

5.2 Processo construtivo

Inicialmente foi executado um escoramento da laje, com auxílio de toras de madeira próximas de onde seriam realizadas as aberturas. Finalizado o escoramento, foram feitas as aberturas nos painéis de concreto armado, com as medidas especificadas no projeto de reforço, para o encaixe dos perfis de aço e no projeto arquitetônico de reforma (Figura 9). Em seguida, foram fixados nas paredes os perfis de aço em chapa dobrada e então realizou-se o acabamento com a argamassa polimérica, colocando-a entre a viga e o perfil de aço (Figura 10).

Em alguns casos, para que a vista externa da edificação não fosse comprometida, foi necessária a utilização de chumbadores na fixação da cha-



FONTE: ACERVO PESSOAL

► **Figura 11**
Chapa fixada com auxílio de chumbadores

pa. Pode-se observar essa técnica na Figura 11.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

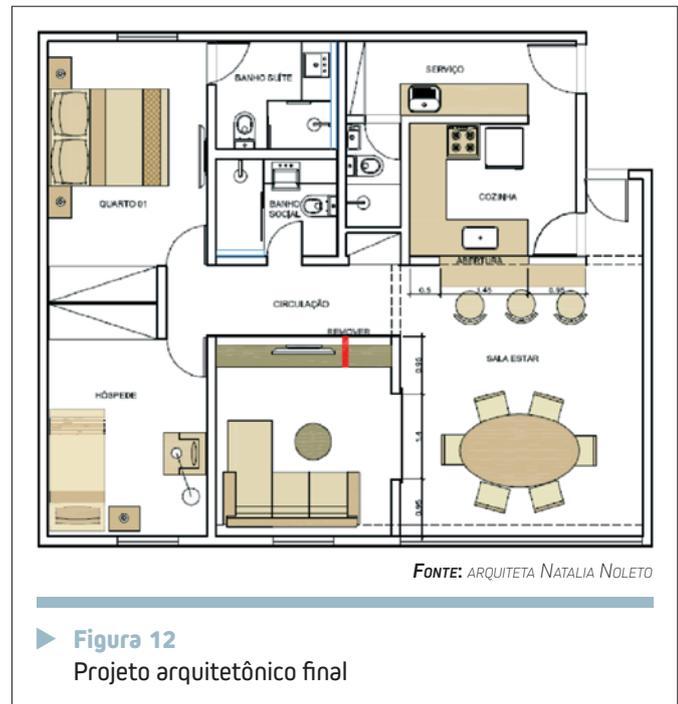
A técnica de reforço estrutural possibilitou a reforma arquitetônica no apartamento. Com isso foi possível trazer para a residência ambientes mais amplos e modernos, de acordo com a necessidade de quem o ocupa. O projeto arquitetônico final do apartamento está representado pela Figura 12, bem como fotografias do resultado da reforma executada (Figuras 13, 14, 15 e 16).

Com a execução do reforço da estrutura e da reforma arquitetônica, o apartamento situado no Bloco H da Superquadra 404 Sul ganhou um novo aspecto, agora muito mais moderno e espaçoso.

A reforma nas paredes estruturais do apartamento e o projeto de reforço estrutural viabilizaram uma arquitetura de qualidade no ambiente. Sem a execução do reforço na estrutura não seria possível cortar ou retirar as paredes, pois assim a estrutura perderia parte de sua resistência,

podendo levar o edifício à ruína.

As paredes estruturais são uma boa opção de construção por sua rapidez e conseqüentemente seu custo, mas elas possuem uma grande limitação para reformas, que só são possíveis diante de um reforço estrutural.



FONTE: ARQUITETA NATÁLIA NOLETO

► **Figura 12**
Projeto arquitetônico final



FONTE: ARQUITETA NATÁLIA NOLETO

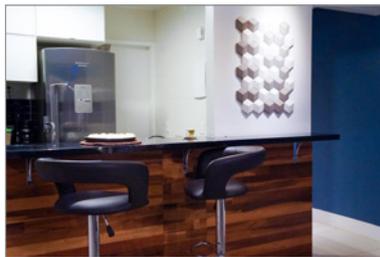
► **Figura 13**
Sala de estar reformada





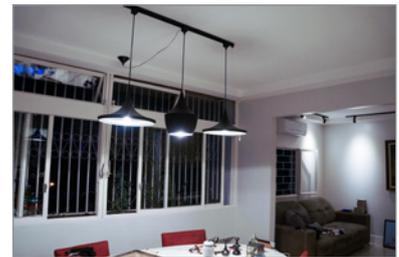
FONTE: ARQUITETA NATALIA NOLETO

▶ **Figura 14**
Sala de jantar reformada



FONTE: ARQUITETA NATALIA NOLETO

▶ **Figura 15**
Cozinha reformada



FONTE: ARQUITETA NATALIA NOLETO

▶ **Figura 16**
Sala de jantar reformada

De tempos em tempos é necessário fazer uma reforma em qualquer edifício, seja para melhorar a

qualidade de vida de quem o ocupa, seja por manutenção. Sendo assim, a reabilitação estrutural se torna

uma boa opção no mercado, sendo essa possível a partir de projeto específico. 

▶ REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] AMORIM, C.N.; FLORES, A.L. Edifícios residenciais das Superquadras do Plano Piloto, Brasília: aspectos de preservação e conforto ambiental. FAU, Universidade de Brasília, UnB, 2005.
- [2] BRAGA, D.K. Arquitetura residencial das Superquadras do Plano Piloto de Brasília: aspectos de conforto térmico. Dissertação de mestrado, FAU: UnB, 2005.
- [3] COSTA, Lúcio (1957) Relatório do Plano Piloto de Brasília, Modulo, Rio de Janeiro, edição especial, nº 89/90, Jan/Fev/Mar/Abril 1986.
- [4] FERREIRA, M.M.; GOROVITZ, M. A invenção da Superquadra: o conceito de unidade de vizinhança em Brasília. Brasília: Iphan, 2009.
- [5] HISTÓRIA: Brasília: a cidade-sonho. Brasília: a cidade-sonho. Disponível em: < <http://www.brasilia.df.gov.br/index.php/2015/10/21/historia/> >. Acesso em: 13 abr. 2016.
- [6] Projeto de Reforço em perfis de chapa dobrada colada para painéis em alvenaria armada – Arquivo: João da Costa Pantoja.
- [7] SILVA, Fernando Benigno da. Sistemas Construtivos: Painéis estruturais pré-moldados maciços de concreto armado para execução de paredes. Técnica, São Paulo, v. 180, p.24-27, dez. 2011. Disponível em: <<http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/180/artigo2868983.aspx>>. Acesso em: 23 jun. 2016.