



XVI ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO

Desafios e Perspectivas da Internacionalização da Construção
São Paulo, 21 a 23 de Setembro de 2016

A COORDENAÇÃO MODULAR COMO ALTERNATIVA PARA IMPULSIONAR AS EXPORTAÇÕES DE COMPONENTES CERÂMICOS NO BRASIL¹

FERRO, Fernanda (1); BARBOZA, Aline (2); FERREIRA, Dilson (3)

(1) UFAL, e-mail: fmonteferro@gmail.com; (2) UFAL, e-mail: aline@lccv.ufal.br; (3) UFAL, e-mail: dilson.batista@gmail.com

RESUMO

Este artigo objetiva abordar a coordenação modular sob a ótica de uma ferramenta útil para impulsionar as exportações de componentes cerâmicos no Brasil, através da padronização dimensional dos mesmos. Os resultados apresentados são indicativos e não conclusivos. A metodologia se baseou no levantamento de dados atuais sobre a indústria e exportação de componentes cerâmicos no Brasil, revisão bibliográfica sobre a coordenação modular e na análise da norma de bloco cerâmico de vedação e norma para revestimento cerâmico, com base na norma de coordenação modular. É possível constatar que, muito provavelmente se o Brasil incorporar, de fato, os conceitos de coordenação modular em seus meios de produção, os caminhos para que haja um impulsionamento nas exportações de componentes construtivos serão bem mais fáceis, visto que a ausência de padronização eficaz dos produtos, o não cumprimento a um sistema de medidas estabelecido em norma e a falta de articulação e coordenação nos meios de produção aqui são as principais barreiras enfrentadas pelo setor. Este estudo tem como finalidade incentivar a discussão sobre os aspectos positivos da incorporação efetiva do uso da coordenação modular no país, visto que o Brasil possui ferramentas concretas, como normas vigentes, por exemplo, que dão subsídios para tanto.

Palavras-chave: Coordenação modular. Exportações. Componentes cerâmicos.

ABSTRACT

This article aim to address the modular coordination, from the perspective of a useful tool to boost exports of ceramic components in Brazil, through the dimensional standardization of the same. The results presented here are indicative and not conclusive. The methodology was based on the survey of current data on the industry and export of ceramic components in Brazil, literature review on modular coordination and review of standard ceramic block and standard for ceramic coating, based on standard modular coordination. It is possible to see that most likely if Brazil in fact incorporate the concepts of modular coordination in their means of production, the paths that there is a thrust on exports of building components will be much easier, since the absence of effective product standardization, failure to comply with a system of measures set out in rule and the lack of articulation and coordination in the means of production here are the main barriers faced by the sector. This study aims to encourage discussion about the positive aspects of the effective incorporation of the use of modular coordination in the country, as Brazil has specific tools, such as current rules, for example, giving subsidies to do so.

¹ FERRO, Fernanda; BARBOZA, Aline; FERREIRA, Dilson. A coordenação modular como alternativa para impulsionar as exportações de componentes cerâmicos no Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2016.

Keywords: *Modular coordination. Exports. Ceramic component.*

1 INTRODUÇÃO

Com a alta do dólar, que vem ocorrendo desde o início do ano de 2015, as exportações do Brasil vêm crescendo e superando médias registradas nos últimos anos. Informações publicadas no mês de abril de 2016, pelo site do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior, registram superávit de US\$ 1,623 bilhão. Por conta do câmbio desvalorizado, no ano de 2016, as exportações de material de construção devem aumentar em até 10% e diminuir em até 30% a compra desse material importado, aponta a Abramat - Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção. Diante da competição no mercado internacional e também devido à importância das exportações para a economia de uma nação, visto que esta significa uma fonte autônoma de geração de emprego, renda e divisas, governos de diversos países têm desenvolvido esforços para estabelecer e manter um ambiente de negócios que ajudem empreendedores locais a investir, gerar conhecimento, tecnologia, lucro e a expandir-se internacionalmente (COLUCHI, 2011). Dados publicados pelo site do BNDES, através do documento denominado "Panorama do setor de revestimentos cerâmicos no Brasil" de 2013, apontam o Brasil como o segundo maior produtor de revestimentos cerâmicos no mundo, com 7,7% da produção mundial, perdendo apenas para China, que detém 46,6% da produção. Quanto às exportações, o Brasil encontra-se no 7º lugar dos principais países exportadores de revestimentos cerâmicos, perdendo para China, Espanha, Itália, Irã, Turquia e México. Monteiro Filha (2010) destaca a descoordenação da indústria de materiais de construção, como sendo um dos maiores desafios a serem superados em curto e médio prazo para que se possam difundir e aprimorar os processos produtivos inovadores na cadeia da construção civil. Nesse sentido, a coordenação modular se apresenta como uma alternativa capaz de ordenar essa cadeia, desde a fase projetual, passando pela produção de componentes construtivos até a execução em canteiro de obra. A coordenação modular é capaz de garantir essa padronização através da utilização do módulo base $M=10\text{cm}$, podendo ser aplicado, por exemplo, ao sistema de produção de componentes cerâmicos no Brasil. Rosso (1976), já destacava a padronização de componentes como um meio para viabilizar as exportações, abrindo a possibilidade dos produtos circularem internacionalmente, destacando que essa estratégia foi amplamente utilizada por países europeus, como Dinamarca, Espanha, França e Itália, para desenvolver as exportações e equilibrar a balança comercial. Hélio Greven, um dos maiores influenciadores da coordenação modular no país, em uma entrevista à revista *Techne* (ed.138, 2008), afirmou que a coordenação modular configura uma ferramenta que contribui para o aumento da produtividade, redução de retrabalho e de desperdícios, ou seja, conceitos tão óbvios que em países industrializados esse assunto nem é mais debatido, por tratar de conceitos já incorporados à indústria, onde também não se compreende a falta de respeito ao sistema decimétrico. A implantação da Coordenação

Modular no Brasil, configura um dos maiores e mais importantes desafios a serem superados, além do que constitui requisito para uma efetiva industrialização do setor, com impacto direto no aumento da produtividade e diminuição das perdas. O Inmetro, através da portaria de número 558, de 19 de novembro de 2013, estabelece diretrizes e critérios para a atividade de avaliação e conformidade para a produção de blocos cerâmicos no Brasil e considera a importância da implementação da coordenação modular para a promoção da compatibilidade dimensional entre elementos e componentes construtivos fabricados a partir dos diversos materiais de construção, e para a difusão da construção industrializada aberta no país.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais e métodos utilizados na elaboração deste artigo se basearam no levantamento de informações referentes à indústria, aos meios de fabricação e dados sobre as exportações de componentes construtivos cerâmicos no Brasil, disponibilizados através de documentos publicados (entre 2013 e 2016) em sites oficiais de instituições como a ANICER (Associação Nacional da Indústria Cerâmica); ANFACER (Associação Nacional de Fabricantes de Cerâmica para Revestimentos, Louças e Congêneres); INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia); BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social); ABRAMAT (Associação Brasileira da Indústria de Materiais de Construção); MDIC (Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior); ABDI (Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial). Também foi feita uma revisão bibliográfica acerca do histórico da utilização da coordenação modular no Brasil e no mundo, principalmente em países europeus e como se deu a consolidação desses conceitos lá. Além disso, foram analisadas as normas para blocos (NBR 15270-1) e revestimentos cerâmicos (NBR 15463) no que diz respeito à padronização de dimensões para que pudesse ser feito um comparativo com o que a norma de coordenação modular (NBR 15873) recomenda. Ao final, com base em todas essas informações, foi feita uma reflexão sobre como a padronização dimensional, através do sistema de medidas decimétrico proposto pela coordenação modular e utilizado em diversos países no mundo, pode trazer vantagens para as exportações dos produtos cerâmicos brasileiros.

3 PANORAMA GERAL DA INDÚSTRIA DE COMPONENTES CERÂMICOS NO BRASIL

3.1 Coordenação da Indústria cerâmica no Brasil

De acordo com o site da Anicer, existem aproximadamente 6.903 Cerâmicas e Olarias no país. De acordo com informações publicadas pela Abrammat, através do documento denominado Perfil da Indústria de Materiais de Construção Ed. 2015, o segmento de produtos cerâmicos é o que mais gera empregos na indústria da produção de materiais de construção, embora o setor seja marcado por seu caráter heterogêneo em relação ao porte e à

tecnologia das empresas. Essa heterogeneidade do setor implica descoordenação dos elos da cadeia da construção civil, o que dificulta a padronização em massa dos processos e produtos fabricados e o desbalanceamento dos fluxos de produto, surgindo mercados intermediários. Esses mercados intermediários absorvem a demanda de produção e atendem aos segmentos como o da autogestão, por exemplo, setor este que está fora do contexto empresarial, dificultando ainda mais qualquer tentativa de padronização e racionalização, visto que não contribuem para a coordenação da cadeia da construção civil, de acordo com Monteiro Filha (2010). A mesma autora destaca que os principais problemas identificados na cadeia da indústria de materiais de construção se caracterizam pela ausência de padronização eficaz dos componentes, ressaltando que a venda de produtos em não conformidade internacional também é prática comum nos segmentos dessa indústria, o que desestabiliza a estrutura de mercado. Vale lembrar também que segmentos como os de aço e cimento, que possuem estrutura de mercado baseado em grandes empresas e também com inserção no mercado exportador, mostram índices de conformidade próximos a 100% (MONTEIRO FILHA, 2010).

3.2 Exportações no Brasil

É notável a importância da indústria cerâmica dentro da cadeia da construção civil do Brasil e também para a economia do país, visto que o segmento representa aproximadamente 1% do PIB do Brasil. Dentro desta indústria, o setor produtivo de materiais, como o de revestimento cerâmico, no que se refere à produção e exportação dos produtos, se destaca em relação à produção e venda de outros componentes como tijolos e blocos, por exemplo. Enquanto a fabricação de revestimentos possui um destaque maior no tocante à tecnologia, com uma imensa gama de tipos, características e, especialmente, dimensões variadas, as empresas fabricantes de outros componentes, no geral, ainda possuem uma configuração marcada pelas pequenas empresas e com meios de fabricação menos avançados. O que todos os segmentos da indústria produtora de componentes cerâmicos possuem em comum é a ausência de padronização em suas medidas, o que implica, frequentemente e significativamente, perdas durante o processo de execução das obras, visto que os produtos não possuem um sistema de medidas comum, quase sempre necessitando de ajustes e cortes, seja na alvenaria ou no assentamento das peças cerâmicas e inviabilizando um possível sistema de construção industrializado de ciclo aberto. Como exemplo da importância das dimensões dos componentes fabricados para as exportações, temos a produção de folhas de madeira compensada no Brasil, onde os Estados Unidos são os maiores compradores deste material. Uma das medidas mais vendidas é a de 1,22m x 2,44m, que corresponde a 4x8 pés, que é o sistema de medidas adotado por aquele país.

3.3 Normas Vigentes

Foram analisadas normas vigentes para componentes cerâmicos como a NBR 15463 para placas cerâmicas para revestimento e a NBR 15270-1 para blocos cerâmicos de vedação, a fim de pontuar algumas características destes documentos que dificultam a incorporação da coordenação modular no Brasil. Primeiramente, a norma para blocos recomenda dimensões diversas que se baseiam em mais de um sistema de medidas. Podemos observar, em destaque no quadro 1, dimensões recomendadas baseadas no sistema octamétrico, ou seja, distinto do sistema decimétrico baseado no módulo M=10cm. Já a norma para revestimentos cerâmicos não se refere a dimensões específicas ou um sistema de medidas padrão, permitindo a produção de incontáveis tipos de componentes com características e dimensões das mais diversas, ou seja, princípio oposto aos conceitos da coordenação modular que visa à redução dos tipos de componentes para que a padronização dos componentes seja alcançada.

Quadro 1 – Medidas normalizadas para blocos cerâmicos de vedação

DIMENSÕES DE FABRICAÇÃO NORMALIZADAS (cm)			
Largura (L)	Altura (H)	Comprimento (C)	
		Bloco Inteiro	Meio Bloco
6,5	19	Somente em função secundária	
9	9	19	9
		24	11,5
	14	19	9
		24	11,5
		29	14
	19	19	9
		24	11,5
		29	14
		39	19
11,5	11,5	24	11,5
	14	24	11,5
	19	19	9
		24	11,5
		29	14
14	19	19	9
		24	11,5
		29	14
		39	14
19	19	19	9
		24	11,5
		29	14
		39	19
24	24	24	11,5
		29	14
		39	19

Fonte: Ciqueira, 2015 adaptado pelos autores

4 COORDENAÇÃO MODULAR NA INDÚSTRIA DA CONSTRUÇÃO CIVIL

4.1 Histórico da Incorporação da Coordenação Modular em países industrializados

De acordo com Greven e Baudalf (2007), Farwell Bemis, industrial de Boston, originou o primeiro estudo sobre uma nova técnica de construção, em 1930, o qual denominou de "método modular cúbico". Bemins indicou 4 polegadas como dimensão modular, pois na época acreditava que essa seria a mais racional. As ideias de Bemis impactaram nos primeiros estudos, realizados na Europa e nos EUA, sobre Coordenação Modular. Posteriormente, a França iniciou alguns estudos a fim de coordenar as dimensões dos componentes da construção e em 1942 tais estudos foram apresentados à Associação Francesa para a Normalização (AFNOR), se tornando projeto de norma e, posteriormente, norma fundamental sobre o assunto. Assim, a França foi o primeiro país a obter uma norma de Coordenação Modular de caráter nacional. Os Estados Unidos publicaram sua primeira norma em 1945, a Suécia em 1946 e a Bélgica em 1948 (Lisboa, 1970 apud Greven, Bauldaulf, 2007). O alemão Ernest Neufert, durante a Segunda Guerra, desenvolve um estudo sistemático sobre o assunto e em 1943 publicou em seu livro *Bauordnungslehre*, um sistema de coordenação octamétrica (100cm/8), baseado no módulo de 12,5cm. Os estudos de Neufert foram tão importantes que a primeira norma alemã sobre a Coordenação Modular, a DIN 4172, foi extraída dos seus trabalhos. Calcula-se que em 1970 eram produzidos em dimensões octamétricas 90% dos blocos sílico-calcários, 90% dos blocos de concreto leve, 89% das lajes mistas pré-fabricadas, 75% dos caixilhos, 100% das chapas de fibrocimento e 65% das estruturas pré-fabricadas, de acordo com Greven e Baldaulf (2007). Embora tenham ocorrido diversas objeções em relação ao sistema octamétrico, principalmente em função do módulo decimétrico, opção da maioria dos países, os resultados obtidos com o seu uso comprovaram a viabilidade da utilização da Coordenação Modular. Ainda durante a segunda guerra, Bergvall e Dahlberg estudaram, na Suécia, a Coordenação Modular através do módulo base 10cm, enquanto na América do Norte os estudos se guiavam através da utilização do módulo baseado em 4 polegadas (10,16). A partir do final da segunda guerra, esses trabalhos passaram a ser encarados com mais atenção, já que os problemas habitacionais decorrentes da Guerra exigiam novos métodos construtivos foi quando então a Coordenação Modular assumiu um caráter universal sendo uma questão tratada a nível de cooperação internacional. Como resultado de todas as experiências que vinham se desenvolvendo por diversos países, em 1953 foi criada a Agência Europeia para a Produtividade (AEP) e faziam parte desta organização a Alemanha, Áustria, Bélgica, Dinamarca, Espanha, Grécia, Holanda, Irlanda, Islândia, Itália, Luxemburgo, Noruega, Portugal, Reino Unido, Suécia, Suíça e a Turquia. A AEP, então, concluiu que as maiores vantagens da utilização da Coordenação Modular, só seriam alcançadas através de um estudo metódico em âmbito internacional e em

1953 foi organizado um estudo do qual participaram onze países europeus (Alemanha, Áustria, Bélgica, Dinamarca, França, Grécia, Itália, Noruega, Holanda, Grã-Bretanha e Suécia) e mais o Canadá e os Estados Unidos. Os estudos realizados pela AEP demonstraram que, em tese, os módulos 10cm ou 4 polegadas eram o que melhor se adaptavam às exigências. Assim, a teoria modular foi completa com investigações práticas e discussões teóricas, baseadas nos experimentos desenvolvidos em cada um dos países (GREVEN; BALDAUF, 2007). Em 1957 foi aprovada a adoção da medida de 10cm ou 4 polegadas como módulos-base. Dos países membros da ISO, na época, 31 adotaram o módulo decimétrico incluindo todos os países europeus, com exceção da Alemanha que ainda debatia as vantagens da aceitação do módulo octamétrico (12,5cm) e da Inglaterra (4 polegadas), enquanto Canadá e Estados Unidos normalizaram o módulo em 4 polegadas. Na década de 1970, a Áustria publica o *Modulor Metric Handbook*, a fim de solucionar os problemas decorrentes da mudança do sistema nacional de medidas pé/polegada para o métrico. O manual estimulava, mediante a utilização da Coordenação Modular, a implantação de um sistema aberto em que os componentes provenientes de fabricantes diferentes pudessem ser usados concomitantemente em um mesmo edifício, excluindo assim o sistema fechado, que utiliza componentes especialmente desenhados e produzidos para um projeto específico. Em 1971 o Comitê Alemão de Normas propôs uma nova norma para a Coordenação Modular baseado no sistema decimétrico, de uso internacional, em detrimento do sistema octamétrico proposto por Neufert. Atualmente, as normas utilizadas na Europa estão centralizadas nas normas da ISO – International Organization for Standardization (GREVEN; BALDAUF, 2007). Toda essa revisão histórica é importante para que compreendamos que, para que haja sucesso na incorporação de qualquer conceito na indústria, é necessário empenho, dedicação e tempo. Pudemos observar boa parte do processo pelo qual aqueles países passaram até que houvesse a incorporação, de fato, da coordenação modular em seus meios de produção, e os benefícios hoje são visíveis.

4.2 Coordenação modular e Industrialização aberta

Ao abordarmos o assunto da construção industrializada, temos dois sistemas industriais de construção: o sistema aberto e o sistema fechado, que se diferem basicamente por meio da utilização dos componentes fabricados. Como exemplo para o sistema industrial fechado, temos o automóvel onde as peças que o compõe são fabricadas e especificadas por uma única empresa (a montadora), em decorrência disto ao haver a necessidade da substituição de alguma peça será exigido a compra de outra com as mesmas especificações técnicas e características equivalentes. Assim, o domínio tecnológico do produto pertence à montadora, que pode terceirizar a produção de partes ou peças, porém, continuando a figurar no papel de integradora do conjunto. Como exemplo para a indústria aberta, temos os computadores desktops, que podem ser montados a partir de

diferentes componentes como memória, placa-mãe, placa de vídeo, monitor etc., de diferentes fabricantes e relativamente intercambiáveis, podendo ser substituídas e atualizadas com componentes do fabricante original ou de terceiros.

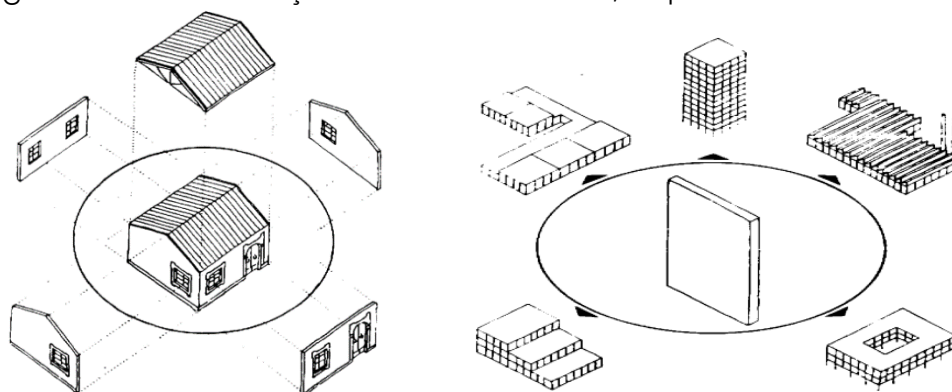
Mandolesi apud Ribeiro 2002, elenca as seguintes limitações intrínsecas à industrialização fechada:

- Requer uma determinada quantidade de unidades do mesmo tipo para viabilizar a sua concepção e seu desenvolvimento;
- Exclui a possibilidade de abrir o mercado aos componentes industrializados para serem aplicados em outros tipos e categorias de edificações;
- Limita a variedade de edificações que poderiam ser criadas devido às características únicas dos componentes do sistema;
- Torna-se exclusivo às grandes empresas, em detrimento das pequenas e médias a não ser que estas se associem em consórcio ou cooperativas;

Mandolesi apud Ribeiro 2002, elenca as seguintes finalidades do processo de industrialização aberta:

- Maior penetração do produto no mercado de construção, pelas amplas possibilidades de escolha oferecidas ao consumidor;
- Maior flexibilidade sobre o tamanho da série do produto, pois não existe a sujeição a valores mínimos de intervenção por unidade de construção do mesmo tipo;
- Permitir uma organização maior das empresas produtoras de componentes;
- Limitar os custos de instalação por meio da criação de empresas produtoras especializadas em cada tipo de componente;
- Dar liberdade efetiva ao projeto do produto a nível arquitetônico e sobretudo dar a possibilidade de uma constante manutenção nos modelos concebidos.

Figura 1 – Industrialização fechada e aberta, respectivamente - Ilustração



Fonte: Mandolesi apud Ribeiro 2002

A produção em ciclo aberto garante benefício tanto à construção civil no Brasil quanto ao comércio de componentes construtivos entre o país e outras nações que utilizam o mesmo sistema de medidas decimétrico, permitindo a intercambialidade entre os mesmos e que os produtos sejam comercializados a nível internacional.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pudemos perceber que a indústria produtora de componentes cerâmicos no Brasil, no geral, é caracterizada pelo seu alto nível de descoordenação, o que impede que o setor se destaque de madeira unificada e se fortaleça no mercado mundial. As normas brasileiras, para produção de componentes cerâmicos, não se baseiam em um sistema de medidas único, seja ele decimétrico, octamétrico ou pés/polegadas, o que permite e estimula, de certa forma, a produção de diversos produtos com medidas variadas, característica esta que contribui para a ausência de uma padronização nas peças. Podemos observar a especificação de medidas como 11,5cm e 10cm em uma mesma norma, ou seja, medidas justificadas através do sistema octamétrico e decimétrico respectivamente, deixando claro que é necessário que haja uma filtragem a fim de obtermos uma norma que se baseie em um sistema de medidas único. Há também ausência de especificidades em relação a padrões dimensionais quando nos referimos aos produtos cerâmicos para revestimento. Esse segmento, que de fato representa a parcela mais expressiva no tocante às exportações dos componentes cerâmicos como um todo, é caracterizado também como o segmento que detém maior tecnologia em relação aos meios de produção, bem como uma imensa variedade de dimensões nesses produtos. Países industrializados, como pudemos ver, ao contrário do Brasil, se detém a um sistema de medidas específico, característica que permite a incorporação da coordenação modular na indústria da construção civil possibilitando a industrialização do setor e a intercambialidade dos componentes a nível nacional e mundial. O que vemos na indústria brasileira, de componentes cerâmicos, é que os segmentos dialogam de maneira falha. É necessário que haja empenho entre os fabricantes para garantir que seus produtos possam ser utilizados da forma correta, livre de cortes e remendos, para tanto é importante que o sistema construtivo em alvenaria de blocos seja compatível dimensionalmente com as placas de revestimento cerâmico, a fim de se evitar ao máximo a produção de resíduos provenientes de cortes em decorrência da incompatibilidade dimensional, assim como retrabalho e todos os prejuízos que um sistema descoordenado implica. A coordenação modular se apresenta como ferramenta capaz de reparar essas fragilidades entre os elos dessa indústria, fortalecendo o setor como um todo e agregando características importantes para a circulação desses produtos internacionalmente, incorporando padrões já adotados em países industrializados. Existem projetos e iniciativas interessantes, divulgados no site da Anicer, por exemplo, onde há a intenção de melhorar os processos de fabricação dos componentes cerâmicos, porém, a questão dimensional dos

produtos quase nunca é um dos focos da questão. A ausência de um sistema de medidas padrão impossibilita ainda o processo construtivo em ciclo aberto.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas – FAPEAL e à Fundação Universitária de Desenvolvimento de Extensão e pesquisa – Fundepes, pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15.873 - Coordenação Modular em Edificações**. São Paulo – ABNT – 2010.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15463: placas cerâmicas para revestimento - Porcelanato**. Rio de Janeiro, 2007.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 15270-1: componentes cerâmicos - parte 1: blocos cerâmicos para alvenaria de vedação – terminologia e requisitos**. Rio de Janeiro, 2005.

ABRAMAT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO. **Perfil da cadeia produtiva da construção e da indústria de materiais e equipamentos** – ABRAMAT. São Paulo: FGV, 2015. Disponível em: < <http://www.abramat.org.br/site/datafiles/uploads/Perfil%20Ed.%202015.pdf>>. Acesso em 20 jun. 2016.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE INDÚSTRIA CERÂMICA – ANICER. **www.anicer.com.br**. Acesso em 20 jun. 2016.

BNDES – BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO. Departamento de bens de consumo. **Panorama do setor de revestimento cerâmicos no Brasil**. Novembro 2013. Disponível em: < <http://www.bndes.gov.br/> > Acesso em: 20 jun. 2016.

CIRQUEIRA, C. B. R. P. **A coordenação modular como ferramenta de projeto de arquitetura e levantamento de componentes normalizados no mercado da construção civil do Distrito Federal**. 2015. Dissertação. (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) - Programa de pós-graduação em arquitetura e urbanismo da Universidade de Brasília, Brasília.

COCLUCHI, A. **Promoção de exportações brasileiras: avaliação de desempenho**. 2011. 105 f. P. 19. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade de São Paulo, São Paulo. 2015.

GREVEN, H. A. **Módulo de Projeto**. Techne (ed.138, 2008). Disponível em <http://techne.pini.com.br/engenharia-civil/138/artigo286539-1.aspx>. Acesso em: 10 de abr. 2016.

GREVEN, H. A.; BALDAUF, A. S. F. **Introdução à Coordenação Modular da Construção no Brasil**: uma abordagem atualizada. Porto Alegre: ANTAC, 2007. (Coleção Habitare, 9).

INMETRO – INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. **Portaria Inmetro Nº 558. 19 nov. 2013**. Disponível em <<http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC002045.pdf>>. Acesso em 20 jun. 2016.

MDIC, **Balança Comercial**. Rio de Janeiro: Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior – MIDC. Disponível em: < <http://www.mdic.gov.br/balanca-comercial> >. Acesso em 20 jun. 2016.

MONTEIRO FILHA, D. C.; DA COSTA, A. C. R.; ROCHA, E. R. P. **Perspectivas e desafios para inovar na construção civil**. BNDES Setorial, [S.l.], n.31 p. 353-410, 2010. Disponível em: www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Publicacoes/Consulta_Expressa/Setor/Construcao_Civil/201003_10.html. Acesso em: 10 de abr. 2016.

RIBEIRO, M. S. **A industrialização como requisito para racionalização da construção**. 2002. . Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2002.