

Design, manufacture and construction of buildings with precast lattice-reinforced concrete slabs

Projeto, produção e execução de edificações com lajes pré-moldadas treliçadas

J. R. FIGUEIREDO FILHO ^a
gorlanog@sc.usp.br

A. K. H. SHIRAMIZU ^b
hbcoda@sc.usp.br

Abstract

The use of precast lattice-reinforced joist slabs in reinforced concrete structures has advanced since the 1990s. Such slabs are produced in two steps: one at the manufacturing plant where the joists are made, and the other on site, when concrete topping is applied. These slabs offer several advantages over other systems, such as reduced consumption of building materials, lower labor costs, simplicity and speed of erection, easy installation of service conduits, lower self-weight of the concrete structure, versatility in use, and economy. The procedures involved in manufacturing the joists and assembling the slabs in various types of buildings in the region of São Carlos, state of São Paulo, Brazil are described and analyzed, and the results of interviews with manufacturers, designers and builders are reported. The data collected show that in most cases this system has been executed inadequately, without taking simple precautions that would have prevented many of the problems of quality and durability that usually arise during use.

Keywords: Lattice-reinforced joists, production, construction, quality, durability.

Resumo

O emprego de lajes pré-moldadas treliçadas nas estruturas de concreto armado ganhou impulso a partir dos anos 90. Sua construção passa por duas etapas principais: uma industrial na fabricação das joists treliçadas e outra, na obra, quando recebe o concreto para a confecção da capa. Seu uso se justifica pelas vantagens que apresenta em relação a outros sistemas, tais como a redução do consumo de materiais e da mão-de-obra, facilidade, agilidade e rapidez na execução, praticidade na confecção de instalações prediais, alívio do peso próprio da estrutura, versatilidade de aplicação e economia. Analisam-se os procedimentos de fabricação das joists e montagem dessas lajes em diversos tipos de edificações na região de São Carlos, São Paulo, além de feitas entrevistas com fabricantes, projetistas e construtores. Verificou-se que o sistema tem sido executado na maioria das vezes de maneira inadequada, sem cuidados simples que, se adotados, certamente melhorariam em muito os problemas de qualidade e durabilidade que quase sempre surgem na fase de utilização.

Palavras-chave: Lajes treliçadas, produção, execução, qualidade, durabilidade.

^a Jasson R. Figueiredo Filho, PhD, Professor of the Department of Civil Engineering, Federal University of São Carlos, email: jassonf@ufscar.br

^b Alexandre Koiti Hokazono Shiramizu, Civil Engineer, alumnus of the Civil Engineering course at the Federal University of São Carlos, email: alexandre.shiramizu@engemix.com.br
Postal address: Department of Civil Engineering, Federal University of São Carlos, Rod. Washington Luis, Km 235, Caixa Postal 676, São Carlos 13565-905, SP, Brazil

elemento de enchimento mais resistente, leve e econômico; avaliação do comportamento conjunto da laje treliçada com a estrutura; avaliação mais precisa das deformações; desenvolvimento de métodos simples para facilitar a montagem.

Definitivamente as lajes pré-moldadas treliçadas estão sendo cada vez mais empregadas nas edificações num período em que a construção civil está sempre buscando otimizar o tempo racionalizar os processos de produção. Arelada a isso está a procura por sistemas econômicos e que gerem edificações com um bom padrão de qualidade.

Entretanto, para que as lajes treliçadas sejam cada vez mais competitivas são necessárias medidas para melhorar os processos de projeto, produção e execução das mesmas, assim como desenvolver estudos que melhorem e aperfeiçoem técnicas, procedimentos, e materiais. Além disso, todos os envolvidos no processo de fabricação, projeto e execução das lajes treliçadas devem tomar medidas cabíveis para diminuir as dificuldades e evitar os erros que levem ao surgimento de problemas patológicos.

Com este estudo foram colhidas informações importantes ao conhecimento existente sobre lajes pré-moldadas treliçadas, contribuindo para que fabricantes, projetistas, engenheiros e operários as executem de forma a atender aos requisitos de qualidade, durabilidade, confiabilidade e normativos. Durante sua vida útil a laje treliçada deve desempenhar sua função sem manifestar patologias ou problemas garantindo segurança e conforto aos usuários.

8. Agradecimentos

Os autores agradecem a Fundação de Apoio à Pesquisa o Estado de São Paulo (FAPESP) pelo financiamento deste trabalho.

9. Referências bibliográficas

- [01] DROPPA JUNIOR, A. Análise estrutural de lajes formadas por elementos pré-moldados tipovigota com armação treliçada. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo. São Carlos, SP. 1999.
- [02] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 6118:2003. Projeto de estruturas de concreto – Procedimento. Rio de Janeiro, RJ. 2004.
- [03] CALAVERA, J. R.; PEIRETTI, H. C.; GOMEZ, J.ª F.; GONZALEZ, F. J. L. (1998). Comportamiento hasta rotura de forjados isostaticos e hiperstaticos de viguetas armadas. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Universidad Politécnica de Madrid. Espanha, 1998.
- [04] MINISTÉRIO DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTES Y MEDIO AMBIENTE (1996). Instruccion para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigon armado pretensado (EF -96). Madrid, 1996.
- [05] MINISTERIO DE FOMENTO. Instruccion para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigon estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE). Atualizado em outubro de 2004. Real Decreto 642/2002. Publicação original BOE nº 187, agosto de 2002, pp. 28951 a 28997. Madrid, 2004.
- [06] AVILLA JUNIOR, J. Contribuição ao projeto e execução de lajes lisas nervuradas pré-fabricadas com vigotas treliçadas. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Construção Civil. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, SP. 2009.
- [07] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14859-1:2002. Laje préfabricada – Requisitos. Parte 1: Lajes unidireccionais. Rio de Janeiro, RJ. 2002.
- [08] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 14859-2:2002. Laje préfabricada – Requisitos. Parte 2: Lajes bidireccionais. Rio de Janeiro, RJ. 2002.
- [09] CARVALHO, R. C.; FIGUEIREDO FILHO, J. R.; FURLAN JUNIOR, S.; MESQUITA, V. V. Escolha da altura de lajes com nervuras pré-moldadas para pavimentos de edificações considerando as verificações do estado limite último e de deformação excessiva. Anais. XXIX Jornadas Sudamericanas de Ingenieria Estructural. Punta Del Leste, Uruguay. 2000.
- [10] VIZOTTO, I.. Guia de instruções para manuseio, aplicação e utilização de lajes préfabricadas com vigotas treliçadas; Manual Gerdau, São Paulo, SP. 2001.
- [11] GASPAR, R. Análise da segurança estrutural das lajes pré-fabricadas na fase de construção. Dissertação (Mestrado). Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP. 1997.