

INTEGRAÇÃO DA PRODUÇÃO PELA PERSPECTIVA ORGANIZACIONAL¹

OLIVEIRA, A. B. D. F., Universidade de São Paulo, email: anabeatrizfig@usp.br; GIACAGLIA, M. E., Universidade de São Paulo, email: mgjacagl@usp.br

ABSTRACT

Integration of the production process is considered a strong instrument to enhance quality and effectiveness in the construction industry and comprises three approaches: contractual, information processing technology and organizational. Even though recent literature stress the necessity of applying all three to achieve integration, a strong organizational approach can compensate for the lesser or absence of the others. The aim of this research is to analyze the presence of organizational integration features in success cases in the construction industry. The assessment considered two cases: one without the use of BIM, which represents the technological approach; and the other with a traditional contractual approach. The first was represented by the works of João Filgueiras Lima (Lelé) and Prouvé and the other by a case study of the production of a series of buildings of a self-storage company.

Keywords: Integration. Collaboration. Production process. Lelé. Prouvé.

1 INTRODUÇÃO

Fragmentação do processo de produção, falta de colaboração, baixa produtividade e baixa qualidade da edificação, são alguns dos problemas identificados na produção da construção civil (LATHAN, 1994; EGAN, 2002; AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS, 2007). A integração do processo de produção é considerada por diversos autores como a solução para aumentar a qualidade e eficiência na execução dos empreendimentos (FORBES; AHMED, 2011; EASTMAN; *et al.*, 2011; AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS, 2014; EL ASMAR; HANNA; LOH, 2015).

De acordo com Baiden e Price (2011), um processo integrado possibilita que empreendimentos sejam compreendidos de maneira sistêmica, o que viabiliza as interações entre disciplinas, profissionais e organizações, além de estabelecer um mesmo objetivo para todos os participantes.

Nam e Tatum (1992) identificaram três perspectivas para a integração: contratual, tecnologia de processamento da informação e organizacional. Diversos autores (EASTMAN; *et al.*, 2011; FORBES; AHMED, 2011; AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS, 2014) defendem que para alcançar a completa integração é necessário abranger todas as três dimensões.

No entanto, experiências bem sucedidas nos indicam que é possível integrar

¹ OLIVEIRA, A. B. D. F., GIACAGLIA, M. E. Integração da produção pela perspectiva organizacional. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2018.

o processo sem que sejam alcançadas essas três perspectivas. A ausência da integração em uma dimensão pode ser compensada pelas demais. Tal afirmação é baseada em casos descritos na literatura e de entrevista de uma empresa, em que o fator organizacional foi determinante para a produção integrada.

2 MÉTODO DA PESQUISA

Foram selecionados dois tipos de processo de produção: um com as abordagens organizacional e contratual, mas sem o uso da tecnologia BIM; e outro com a abordagem organizacional e com o uso da tecnologia BIM, mas sem a abordagem contratual.

Para o primeiro tipo foram analisadas as experiências de João Figueiras Lima (Lelé) no Centro de Tecnologia da Rede Sarah (CTRS), e Jean Prouvé na produção de unidades habitacionais pré-fabricadas. Ambos tinham o domínio do desenvolvimento, fabricação e montagem dos componentes, por meio da industrialização de ciclo fechado. Apoiando-se na integração da equipe e em mudanças na estrutura do processo de produção, os arquitetos obtiveram êxito nos empreendimentos.

Para essa análise, foram utilizadas pesquisas acadêmicas e publicações sobre os arquitetos para analisar o processo de trabalho de cada um, identificando suas semelhanças e o que os aproxima da integração organizacional (GUIMARÃES, 2010; RISSELADA; LATORRACA, 2010; TRIGO, 2009; MARQUES, 2012; LUKIANTCHUKI, 2010; HUPPATZ, 2010; PROUVÉ, 1971, 2005; CINQUALBRE; *et al.*, 2009).

No segundo caso, foi analisado o processo de produção dos empreendimentos de uma empresa do ramo de locação de espaços de depósito na cidade de São Paulo-SP (Empresa A). A integração organizacional está presente na parceria formada pelos clientes com profissionais de diferentes áreas para o desenvolvimento e execução de uma série de edifícios, utilizando a construção industrializada, seja na estrutura ou nos sistemas de vedações. Além disso, foi utilizado o BIM para a concepção e detalhamento dos projetos.

Para essa análise, foram realizadas entrevistas presenciais, no mês de abril deste ano, com o arquiteto responsável pelos projetos. Nas entrevistas buscou-se identificar as etapas do processo de produção, a forma de contratação dos profissionais, como ocorreram as interações entre eles, e o papel do BIM dentro do processo produtivo.

3 INTEGRAÇÃO ORGANIZACIONAL

A integração na construção civil prevê uma mudança de paradigma no método de organização do processo de produção. Segundo Emmitt e Gorse (2007), para que a integração ocorra, é necessário que a comunicação entre os participantes seja efetiva. Quanto mais aberta e transparente é a forma de comunicação entre os agentes, mais efetiva é a troca de informação, devido

a criação de um ambiente de confiança entre a equipe.

O *American Institute of Architects* (AIA) (2007) defende que a localização da equipe em um mesmo ambiente é um dos requisitos para a comunicação eficiente entre os participantes. No entanto, segundo AIA (2007), quando isso não é possível, é necessário estabelecer uma rotina de reuniões periódicas, que podem ser presenciais ou realizadas por meio de vídeo conferências.

A integração também é considerada como um facilitador para a inovação na construção. Ao antecipar a participação dos principais agentes – cliente, projetista, construtor e especialistas – o desenvolvimento inicial do projeto leva em consideração diversas especialidades, o que possibilita desenvolver soluções projetuais a partir de diferentes perspectivas (AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS, 2007).

Além das mudanças na equipe, o sistema construtivo também pode ser um facilitador para alcançar a integração organizacional. TAM *et al.* (2007) identificou que um dos benefícios alcançados pela construção industrializada é a integração entre projeto e execução. Além disso, para o uso adequado da industrialização é necessário definir todas as questões dos componentes ainda em projeto, resultando em um projeto mais consistente.

De acordo com Baiden e Price (2011), a equipe responsável pela execução do empreendimento deve ser multidisciplinar e cooperar entre si, agregando cada uma das especialidades e visando desenvolver as melhores soluções para o empreendimento. Ao trabalharem colaborativamente, o cliente e os demais profissionais conseguem alcançar melhores resultados, que não poderiam ser obtidos pela soma do trabalho individual de cada participante.

Dentre os participantes do processo produtivo, o coordenador de projetos tem um papel fundamental para a integração. De acordo com a Associação Brasileira dos Gestores e Coordenadores de Projetos (2012), esse agente é responsável pelo gerenciamento das atividades de todo o processo produtivo, visando dar suporte ao desenvolvimento do empreendimento e favorecendo a interatividade da equipe.

3.1 Integração sem o uso do BIM

Lelé e Prouvé conseguiram estabelecer um processo produtivo integrado a partir da construção industrializada de ciclo fechado, gerenciando as fábricas dos componentes construtivos – argamassa armada, no caso de Lelé; e alumínio nas obras de Prouvé. Essa característica favoreceu a integração organizacional ao permitir que os arquitetos tivessem o total controle sobre o processo construtivo.

As equipes de ambos era formada por profissionais de diferentes áreas, trabalhando colaborativamente em torno de um mesmo objetivo. Tanto no CTRS de Lelé e na fábrica de *Maxville* de Prouvé, os profissionais eram alocados no mesmo edifício, o que facilitava a comunicação e a tornava mais eficiente (LUKJANTCHUKI; CAIXETA; FABRICIO, 2015; PROUVÉ, 2005).

No caso do CTRS, havia três grandes áreas de atuação: projeto, em que

participavam arquitetos, engenheiros, profissionais de comunicação visual e paisagismo; saúde, com a participação profissionais da saúde; e produção, como metalúrgicos e carpinteiros (LUKIANCHUKI; CAIXETA; FABRICIO, 2015). De acordo com Lukiantchuki (2010), no mezanino da fábrica do CTRS funcionavam os setores técnico e administrativo, o que permitia que os profissionais responsáveis pelo projeto e detalhe dos componentes acompanhassem de perto a produção.

A organização da equipe de Lelé e Prouvé se diferencia de um processo tradicional da construção civil, pois os profissionais estavam envolvidos não em um projeto específico, mas ao processo de produção das fábricas. Apesar do tipo de contrato em ambos os casos não estar muito claro na literatura, percebe-se que muitos deles tiveram um vínculo com as fábricas por um longo período (LUKIANCHUKI; CAIXETA; FABRICIO, 2015). Além disso, por se tratar de edificações públicas, no caso de Lelé, foi definido por lei uma associação responsável pelo gerenciamento da rede de hospitais (BRASIL, 1991), o que incluía o funcionamento do CTRS.

A visão integral de Lelé e Prouvé foi imprescindível para o desenvolvimento de componentes pré-fabricados inovadores. As peças consideravam não só a forma final do projeto de arquitetura, mas todo o processo da construção: produção, transporte e montagem (TRIGO, 2009; PROUVÉ, 2005).

O próprio Lelé era responsável pela coordenação e controle das atividades de projeto, produção e manutenção dos hospitais. Lelé também considerava o usuário no desenvolvimento do projeto por meio da identificação das necessidades dos profissionais da saúde e dos próprios pacientes (LUKIANCHUKI; CAIXETA; FABRICIO, 2015).

O caso de Prouvé é semelhante, a visão sistêmica do processo e seu papel como coordenador viabilizou o projeto *La Maison Tropicale*, que consistiu na fabricação dos componentes na França e sua montagem final nas colônias africanas (HUPPATZ, 2010). Foi essencial o estudo das peças, que deveriam ser leves o suficiente para serem transportadas de avião e instaladas sem a necessidade de equipamentos pesados, além de possuir fácil compreensão dos sistemas de encaixe e montagem.

3.2 Integração ainda que com a contratação tradicional

A integração do processo produtivo dos empreendimentos da Empresa A está presente no modelo de negócio estabelecido pelo cliente, que não está centrado no sistema contratual, mas sim nas parcerias realizadas com os profissionais. O objetivo da empresa é que seu processo produtivo se assemelhe a uma linha de produção, para que o trabalho colaborativo seja cada vez mais eficiente.

Apesar do processo de contratação ser tradicional, ou seja, baseado nas entregas, em que cada profissional é contratado para cada projeto e se responsabiliza apenas pelas suas atividades; existe a presença do trabalho colaborativo. Por ter uma certa padronização nos projetos – modulação dos

espaços internos e acabamento das fachadas –, o acúmulo de experiência da equipe potencializa a integração organizacional.

A colaboração, que é um dos indicadores da integração organizacional, está presente principalmente na coordenação realizada pelo cliente e por uma gerenciadora contratada. Ambos estão presentes em todo o processo, desde a escolha do terreno até a entrega da obra. A proximidade desses profissionais com os arquitetos na etapa de desenvolvimento do projeto, possibilita que as decisões sejam tomadas em conjunto, reduzindo a possibilidade de retrabalho. No projeto são definidas grande parte das questões de execução, como a escolha dos materiais utilizados e o sistema construtivo.

No processo da Empresa A, a integração se dá pelas perspectivas organizacional e do uso do BIM. O BIM é utilizado pela equipe de arquitetura desde a etapa de concepção até o detalhamento do projeto. Isso permite que, desde as primeiras decisões, sejam incluídas e analisadas o maior número de informações do edifício, além de facilitar o estudo de diferentes soluções para o mesmo empreendimento.

4 DISCUSSÃO E CONCLUSÃO

Apesar da ausência de todos os requisitos da integração, a despeito do que se tem afirmado recentemente (EASTMAN; *et al.*, 2011; AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS, 2007; 2014; FORBES; AHMED, 2011), as experiências citadas nesta pesquisa representam casos de êxito, quando há uma forte integração organizacional. Algumas características favoreceram essa integração, a construção industrializada de ciclo fechado no trabalho de Lelé e Prouvé; e a padronização dos projetos no caso da Empresa A.

Pode-se considerar que a proximidade entre as disciplinas, seja ela fisicamente, com a locação da equipe em um mesmo ambiente, no caso de Lelé e Prouvé; ou pelas constantes reuniões entre a equipe, no caso da Empresa A, permitiu o trabalho colaborativo e possibilitou a visão sistêmica do processo produtivo.

Ao considerar a integração organizacional, as equipes passaram a trabalhar em torno de um objetivo comum, estabelecendo um ambiente de confiança que facilitou o trabalho colaborativo. A questão organizacional é essencial para a efetiva aplicação da integração na construção civil, resultando em um processo de produção complexo que abrange diferentes fatores técnicos, sociais, artísticos e ambientais.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao apoio financeiro da CAPES.

REFERÊNCIAS

AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS. **Integrated Project Delivery: A Guide**. AIA National e AIA California Council, 2007.

_____. **Integrated Project Delivery** – An updated working definition - Version 3. AIA California Council, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS GESTORES E COORDENADORES DE PROJETOS. **Manual de escopo de serviços para coordenação de projetos**. 2. ed. São Paulo, 2012.

BAIDEN, Bernard K.; PRICE, Andrew D.F. The Effect of Integration on Project Delivery Team Effectiveness. **International Journal of Project Management**, V. 29, N. 2, fev. 2011.

BRASIL. Lei Nº 8.246, de 22 de outubro de 1991. **Diário Oficial União**, Poder Legislativo, Brasília, DF, 23 out. 1991.

CINQUALBRE, Olivier; *et al.* **Jean Prouvé**: La Maison tropicale/ The Tropical House. Paris: Centre Pompidou, 2009.

EASTMAN, Chuck; *et al.* **BIM Handbook**: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designer, Engineers and Contractors. 2. ed. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc., 2011. 634 p.

EGAN, John. **Accelerating Change**. London: Rethinking Construction, Strategic Forum for Construction, 2002.

EL ASMAR, Mounir; HANNA, Awad S.; LOH, Wei-Yin. Evaluating Integrated Project Delivery Using the Project Quarterback Rating. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 142, n. 1, jun. 2015.

EMMITT, Stephen; GORSE, Christopher. **Communication in Construction Teams**. London: Taylor & Francis, 2007.

FORBES, Lincoln H.; AHMED, Syed M. **Modern Construction Lean Project Delivery and Integrated Practices**. 1. ed. Boca Raton: CRC Press – Taylor & Francis Group, 2011. 524 p.

GUIMARÃES, Ana Gabriella Lima. **A obra de João Filgueiras Lima** – No contexto da cultura arquitetônica contemporânea. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2010.

HUPPATZ, D. J. Jean Prouvé's Maison Tropicale: The Poetics of the Colonial Object. **Design Issues**, v.26, n. 4, p. 32-44, oct. 2010.

LATHAN, Michael. **Constructing the team**. London: HMSO, 1994.

LUKIANCHUKI, M. A. **A evolução das estratégias de conforto térmico e ventilação natural na obra de João Filgueiras Lima, Lelé**: Hospitais Sarah Salvador e Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo), Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

LUKIANCHUKI, Marieli A.; CAIXETA, Michele C. B. F.; FABRICIO, Márcio M. Integrated design of industrialized building systems: The Technology Center of the Sarah Network

- CTRS, Brazil. **Gestão & Tecnologia de Projetos**, Brasil, v. 10, n. 1, p. 99-114, ago. 2015. ISSN 1981-1543. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/gestaodeprojetos/article/view/95913>>. Acesso em: 04 abr. 2018. DOI: 10.11606/gtp.v10i1.95913.

MARQUES, André Felipe Rocha Marques. **A obra do arquiteto João Filgueiras Lima, Lelé: projeto, técnica e racionalização**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Presbiteriana Mackenzie. São Paulo, 2012.

NAM, C. H.; TATUM, C. B. Noncontractual Methods of Integration on Construction Projects. **Journal of Construction Engineering and Management**, v. 118, n. 2, jun. 1992.

PROUVÉ, Jean. **Conversas com Jean Prouvé**. LAVALOU, Armelle (Ed.). Barcelona: Gustavo Gili, 2005.

_____. **Jean Prouvé: Une architecture par l'industrie/ Architektur aus der Fabrik/ Industrial Architecture**. HUBER, Benedikt; STEINEGGER, Jean-Claude (Ed.) Zurich: Artemis, 1971.

RISSELADA, Max; LATORRACA, Giancarlo. **A arquitetura de Lelé: Fábrica e invenção**. São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo – Museu da Casa Brasileira, 2010.

TAM, Vivian W.Y; *et al.* Towards adoption of prefabrication in construction. **Building and Environment**, v. 42, p. 3642–3654, 2007.

TRIGO, Cristina Cândia. **Pré-fabricados em argamassa aramada: material, técnica e desenho de componentes desenvolvidos por Lelé**. Dissertação (Mestrado em Arquitetura e Urbanismo) Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009.