

**SBTIC  
2019**

VIRTUALIZAÇÃO INTELIGENTE

NO PROJETO E NA CONSTRUÇÃO

2º Simpósio Brasileiro de Tecnologia

da Informação e Comunicação na

Construção

UNICAMP | 19 a 21 de agosto

# IDENTIFICAÇÃO DE MELHORIAS PARA A INTEGRAÇÃO DE PROJETOS: ESTUDO DE CASO

## Identification of improvements for project integration: case study

**Renan Caminha Marinho**

Universidade Federal do Ceará | Fortaleza, CE | renanmarinho@gmail.com

**André Luccas Vieira**

Grupo de Pesquisa e Assessoria em Gerenciamento na Construção Civil | Fortaleza, CE | andreluccas90@gmail.com

**Fabio Pessoa Formighieri**

Formighieri Arquitetura | Fortaleza, CE | fabio@farquitectura.com.br

**Mariana Monteiro Xavier Lima**

Universidade Federal do Ceará | Fortaleza, CE | lima.mmxavier@gmail.com

## RESUMO

A integração de projetos é uma necessidade cada vez mais real no desenvolvimento de projetos de construção. O avanço da tecnologia, especialmente em relação ao BIM (Building Information Modeling), proporcionou maior facilidade para o compartilhamento de informações e integração de projetos. No entanto, ainda há poucos casos de uso dessa abordagem no Brasil, que em sua versão mais madura é denominada IPD (Integrated Project Delivery). Assim, foi realizado um estudo de dois casos que aplicaram princípios de projeto integrado, com diferentes níveis de maturidade, da mesma empresa, localizada em Fortaleza/CE, e buscou-se identificar os pontos que levaram à melhoria do processo. Como resultado, houve um grande ganho de eficiência de um caso para outro, principalmente devido a três fatores: (a) melhor metodologia para realização de reuniões; (b) utilização de contrato integrado; e (c) melhor integração e sincronização de informações através do software utilizado e da evolução dos serviços de rede compartilhados, que permitiram maior interação entre projetistas. Entretanto, foi possível identificar que os casos ainda não atingiram a total integração, principalmente devido a diversas barreiras, como a adoção de Open Book, compartilhamento de riscos e recompensas e participação de todas as equipes desde as fases iniciais dos projetos.

**Palavras-chave:** BIM; IPD; Estudo de caso; projetos integrados; barreiras.

## ABSTRACT

*Integrated projects are an increasingly real need in the development of construction projects. The advancement of technology, especially in relation to BIM (Building Information Modeling), made it easier to share information and project integration. However, there are still few cases of use of this approach in Brazil, which in its more mature version is called IPD (Integrated Project Delivery). Thus, a study of two cases that have applied principles of integrated projects, with different levels of maturity, of the same company, located in Fortaleza/CE, was carried out, and an attempt was made to identify the points that led to the improvement of the process. As a result, there was a great efficiency gain from one case to another, mainly due to three factors: (a) better methodology for holding meetings; (b) use of an integrated contract; and (c) better integration and synchronization of information through the software used and the evolution of shared network services, that allowed greater interaction between designers. However, it was possible to identify that the cases have not yet reached full integration, mainly due to several barriers, such as the adoption of Open Book, sharing of risks and rewards and participation of all teams from the initial phases of the projects.*

**Keywords:** BIM; IPD; Case study; integrated project; barriers.

## 1 INTRODUÇÃO

O avanço da tecnologia aplicada aos projetos e a adesão crescente dos conceitos como o BIM (*Building Information Modeling*) tem contribuído para a implementação de novas metodologias para o processo de desenvolvimento de projetos de construção civil (BELLAN; FABRICIO, 2010). Para Succar e Kassem (2015), a adoção do BIM começa quando uma organização adota ferramentas e fluxos de trabalho de modelagem baseados em objetos, passando da fase pré-BIM para o BIM mínima (Fase 1). À medida que o adotante interage com outros, um segundo salto (Fase 2) marca a capacidade da organização de se envolver na colaboração baseada em modelo. Além disso, à medida que a organização começa a se envolver com várias partes interessadas em toda a cadeia de suprimentos, um terceiro salto de capacidade (Fase 3) é dado, que se trata da integração projetos.

A verdadeira integração requer uma mudança de mentalidade e comportamento. Atuar como uma equipe de especialistas reunidos não é suficiente. Eles precisam agir como se pertencessem à mesma organização, focada no bem do projeto acima de tudo. Não existe uma cadeia formal de comando, então todos são responsáveis pelo projeto como um todo (FISCHER et al, 2017).

O nível mais alto de integração de projetos se denomina IPD – Integrated Project Delivery, definido pela AIA - American Institute of Architects (2007) como uma abordagem de entrega de projetos que integra pessoas, sistemas, estruturas de negócios e práticas em um processo que aproveita os talentos e as experiências de todos os participantes para otimizar os resultados do projeto, aumentar o valor para o proprietário, reduzir o desperdício e maximizar eficiência do projeto.

Para Fischer et al (2017), o IPD consiste em equipes, reunidos no início do processo, altamente colaborativos, com informações compartilhadas abertamente, possuindo princípios de risco e compensações compartilhadas. Além disso, trabalham em modelos digitais e virtuais, dependendo fortemente de BIM e simulações. Tudo isso garantido por um contrato de compartilhamento multilateral e aberto de riscos e informações.

Para AIA (2010), as seguintes características são consideradas altamente desejáveis para boa aplicação do IPD: respeito e confiança entre os participantes; inovação colaborativa; planejamento antecipado intensificado; comunicação aberta dentro da equipe do projeto; BIM utilizado por várias equipes; utilização de princípios de Lean Design; co-localização de equipes (*Big Room*); finanças transparentes (*Open Book*); e compartilhamento de riscos e recompensas.

De acordo com Pontes (2016), a integração de projetos depende da adoção de processos padronizados, tecnologias, treinamento e educação para analisar corretamente as informações fornecidas. Este pensamento está alinhado com os conceitos de Campos BIM, definidos por Succar (2009), que são:

1. O campo das políticas: são “princípios ou regras escritas para orientar a tomada de decisões”;
2. O campo dos processos: uma ordenação específica de atividades de trabalho em tempo e lugar, com um começo, um fim e entradas e saídas claramente identificadas: uma estrutura para ação;
3. O campo das tecnologias: a aplicação do conhecimento científico para fins práticos.

Algumas empresas internacionalmente já estão apoiando a adoção do modelo IPD. Projetos implementados já mostraram seus benefícios, mas o uso do IPD ainda permanece relativamente pequeno (KENT, BECERIK-GERBER, 2010). Isso ocorre pois há vários desafios que dificultam a implementação de IPD. Entre estes, pode-se citar barreiras legais, falta de disposição do proprietário, falta de apoio financeiro, falta de especialistas em IPD e problemas técnicos na indústria entre os acadêmicos (LI, MA; 2017).

Dessa forma, o objetivo principal deste estudo é identificar, em projetos realizados, as melhorias no processo que levam à maior integração de projetos. Além disso, buscou-se identificar as principais barreiras que dificultam a total implementação do IPD em uma empresa de projetos.

## 2 METODOLOGIA

A pesquisa envolveu duas principais etapas:

- (a) Uma revisão de literatura acerca de IPD, com foco em identificar os principais fatores de influência para a integração de projetos;
- (b) Coleta de dados em uma empresa de projetos que buscou implementar projetos integrados e que possui casos já finalizados para estudo.

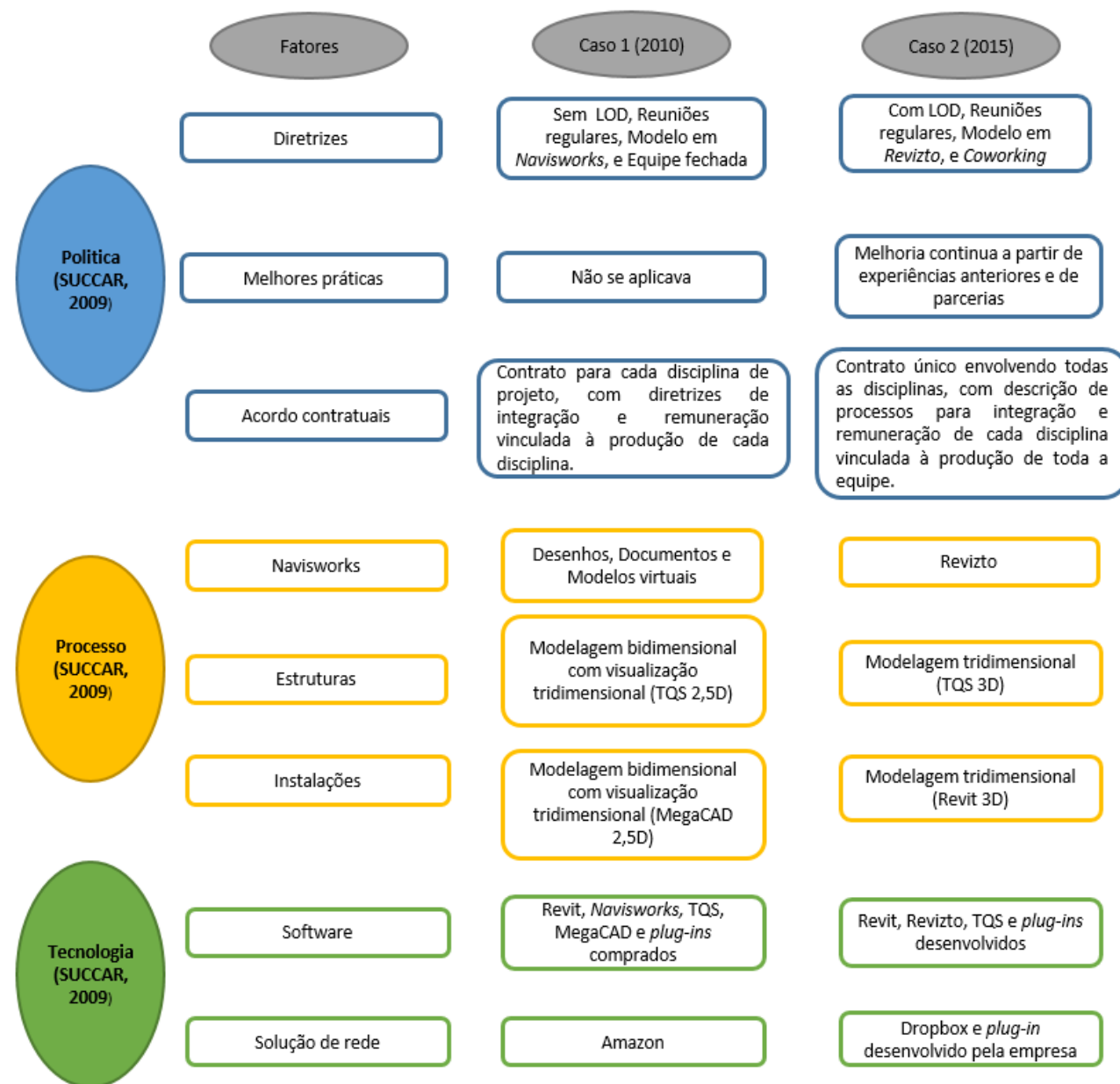
Com a seleção da empresa, analisou-se dois projetos finalizados e executados, que almejavam a integração, identificando os principais pontos de melhoria que geraram diferenças entre os casos. O Caso 1 foi a primeira tentativa de implantação da integração de projetos na empresa, em 2010, com o processo de projeto durando 12 meses; e o Caso 02, em 2015, mais consolidado, com duração de 6 meses. Os dois possuíam a mesma tipologia de projeto – edifício multifamiliar, com quantidade de pavimentos e metragem construída semelhante, para melhor comparação.

Foram realizadas entrevistas com o responsável pelos projetos para coleta e análise de dados sobre os casos. Nesses encontros, o responsável foi entrevistado a respeito da trajetória de projeto dos casos, buscando responder questões relacionadas a como os projetos se encontravam em relação à definição de projeto integrado proposta por Succar (2009), seguindo os seus campos de atuação, e o que falta para atingir uma maior integração, comparando com as características fundamentais apontados pela AIA (2010). Além disso, foram analisados documentos referentes aos casos, como os contratos e atas de reuniões.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da análise dos casos obteve-se a Figura 1 e Figura 2 a seguir, com a caracterização de cada caso quanto aos fatores de comparação estabelecidos.

Figura 1: Comparação entre os casos de 2010 e 2015 segundo Succar (2009)



Fonte: Os autores.

Figura 2: Comparação entre os casos de 2010 e 2015 segundo AIA (2010)

	Fatores	Caso 1 (2010)	Caso 2 (2015)
Características (AIA, 2010)	Inovação colaborativa	Não	Sim
	Princípios do Lean Design	Não	Não
	Big Room	Não	Sim
	Open Book	Não	Não
	Compartilhar riscos e recompensas	Não	Não

Fonte: Os autores.

A partir da Figura 1, observou-se que, no campo das Políticas, os fatores determinantes foram as Diretrizes, Melhores Práticas e Acordos Contratuais. No fator Diretrizes, iniciou-se, no Caso 2, um trabalho com a abordagem LOD (*Level of Development*, ou Nível de Desenvolvimento). Além disso, no segundo caso houve uma gestão integrada através da unificação das informações no modelo do projeto, a partir do uso do *software Revizto*.

No que diz respeito às melhores práticas, constatou-se que as reuniões foram de grande importância. O modelo amadureceu do Caso 1 para o Caso 2, o que fez com que se adotasse, de forma contratual, a obrigatoriedade das reuniões entre as partes interessadas no processo de 2015. Isso fez com que grande parte das decisões fossem tomadas nestes momentos, tornando o processo de trabalho mais eficiente. Além das dúvidas de projeto, nas reuniões definiram-se procedimentos e nomenclaturas unificadas, bem como tecnologia de salvamento e sincronização de arquivos.

Essas questões refletem-se nos Acordos Contratuais. No Caso 1, houve a tentativa de se fazer um contrato unificado, mas na prática foram feitos contratos separados. Para o Caso 2 adotou-se o contrato unificado, com remuneração vinculada às reuniões quinzenais ou sob exigência de prazo do contratante. Isso favoreceu o desenvolvimento do projeto em BIM, que tem entregas de trabalho diferenciadas em relação ao modelo tradicional. No Caso 1, estiveram presentes nas reuniões os responsáveis pela arquitetura, projeto estrutural e construtora, apenas nas fases iniciais. Já no Caso 2, além destes, também estiveram os responsáveis pelos projetos de instalações e o incorporador, aumentando o número de participantes ativos e com uma frequência maior. Em ambos os casos, não se conseguiu que fornecedores estivessem presentes. Destaca-se que a presença e atuação dos intervenientes nas reuniões de desenvolvimento de projeto eram obrigatórias, com regras estabelecidas em contrato. Estas reuniões eram denominadas Sessões de Projeto e Prototipagem (SPP).

No campo Processos, para todos os fatores analisados foram constatados dois pontos principais: mudança de *software* visualizador do modelo de projeto e o nível de integração dos projetos. Para o visualizador, no Caso 1 utilizou-se o programa *Navisworks*, enquanto que no Caso 2 foi o *Revizto*. Esta mudança resultou na geração de modelos e documentos mais consistentes e em tempo real, facilitando a tomada de decisões durante a realização das SPP's.

Para o segundo ponto, o nível de integração dos projetos evoluiu. No Caso 1, os projetos complementares de estruturas e instalações foram modelados utilizando os *softwares* que trabalhavam com o 2,5D, quando um projeto é feito em 2D e convertido para o 3D posteriormente. No Caso 2, todos os projetos já foram desenvolvidos para uma integração em um modelo único em BIM.

No campo Tecnologia, percebeu-se um ganho através dos softwares, citado anteriormente, e soluções de rede. É fundamental em um processo integrado garantir a coesão entre os projetistas. Logo, mostrou-se decisivo recorrer a processos e rotinas bem definidas de salvamento e sincronização de arquivos por meio de um suporte de um servidor adequado a todos os projetistas. No Caso 1 utilizou-se um servidor da Amazon, que apresentava tempo de sincronização elevado e de difícil trabalho simultâneo. No Caso 2, conseguiu-se um avanço por meio da plataforma Dropbox adaptada por um plug-in desenvolvido pela equipe de projeto. Assim, obteve-se um ganho na sincronização dos computadores de forma local e remota.

Na Figura 2, alguns pontos podem ser destacados entre os casos. No Caso 1, como era a primeira tentativa de projeto integrado, poucas inovações colaborativas aconteceram, em reflexo a baixa participação dos responsáveis pelos projetos, visto que isto não estava estabelecido contratualmente. Já no Caso 2, com maiores participações, mais inovações foram possíveis. Entretanto, questões como a prática do *Open Book* e o compartilhamento de riscos e recompensas não foram possíveis, pois a maioria das equipes se mostrou receosa com esses pontos, por não ser uma prática comum, ou por não ter um controle preciso com suas finanças.

## 4 CONCLUSÕES

A partir dos resultados, percebeu-se uma evolução entre os dois casos, principalmente quando se trata do modo de se fazer reuniões, do contrato integrado e da maneira de se integrar os projetos/informações. As reuniões permitiram rapidez para validação das decisões, pois passou-se a ter foco na resolução de problemas e a busca por evitar esforço redudante. Já o modelo de contrato foi diretamente responsável por melhorar o envolvimento das equipes, pois tinha relações contratuais bem definidas, metas de projeto precisas e remuneração dos membros vinculada aos resultados da equipe. Por fim, a integração dos projetos e informações melhorou com a mudança dos *softwares*, com o trabalho realizado no mesmo modelo 3D e com a sincronização mais rápida dos dados.

Dessa forma, foi possível observar pontos que se desenvolveram e quais práticas levaram a uma evolução positiva do método de trabalho, principalmente quando se compara a duração de projeto entre os casos, com o primeiro durando 12 meses, e o segundo apenas 6.

Entretanto, apesar do amadurecimento, constatou-se que nos dois processos, não se atingiu a forma completa de integração. Avaliando os itens sugeridos pela AIA para adoção do IPD, percebeu-se algumas barreiras nos casos estudados. Por exemplo, as empresas participantes mostraram resistência em adotar práticas como o *Open Book* e, principalmente, o compartilhamento de riscos e recompensas. Além disso, têm-se a questão do não envolvimento dos fornecedores no processo decisório de projeto. Culturalmente ainda se tem dificuldade de envolver os fornecedores desde as fases iniciais, já que estes costumam ser pagos apenas na entrega dos seus produtos.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS (AIA). **Integrated Project Delivery: A Guide. Version 1**, 2007.

AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS (AIA). **Integrated Project Delivery: Case Studies**, 2010.

BELLAN, Melissa; FABRICIO, Márcio Minto. Práticas e ferramentas gerenciais de apoio a integração e coordenação de projetos. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, Campinas, SP, v. 1, n. 5, p. 32-58, nov. 2010. ISSN 1980-6809.

KENT, D. C.; BECERIK-GERBER, B. Understanding Construction Industry Experience and Attitudes toward Integrated Project Delivery. **Journal of Construction Engineering and Management-Asce**, v. 136, n. 8, p. 815-825, Aug ISSN 0733-9364.

LI, Shan; MA, Qiuwen. Barriers and Challenges to Implement Integrated Project Delivery in China. **25th Annual Conference of the International Group for Lean Construction**, [s.l.], p.341-348, 9 jul. 2017. International Group for Lean Construction. <http://dx.doi.org/10.24928/2017/0119>.

FISCHER, Martin et al. **Integrating Project Delivery: A Simple Framework for Putting IPD into Action**. California: DPR Construction, 2017.

PONTES, Joaquim Maria Pires Coelho Júdice. **BIM Maturity Model for the Nacional Industry: Evaluation, Planning and Action**. Lisboa: Tecnico Lisboa, 2016.

SUCCAR, Bilal. Building information modelling framework: a research and delivery foundation for industry stakeholders. **Automation in Construction**, v.18, n.3, p.357-375, maio 2009.

SUCCAR, Bilal; KASSEM, Mohamad. Macro-BIM adoption: Conceptual structures. **Automation In Construction**, [s.l.], v. 57, p.64-79, set. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.autcon.2015.04.018>.