



Futuro da Tecnologia do Ambiente Construído e os Desafios Globais

Porto Alegre, 4 a 6 de novembro de 2020

PLANEJAMENTO E CONTROLE DE ATIVIDADES DE UM ESCRITÓRIO DE PROJETOS BIM DE ARQUITETURA E ENGENHARIA SOB A ÓTICA DO SISTEMA LAST PLANNER¹

**VIEIRA, Bianca Maria Pacheco (1); BORGES, Rodrigo Magalhães Siqueira (2);
BARROS NETO, José de Paula (3)**

(1) Universidade Federal do Ceará, bianca@ufc.alu.com.br

(2) Universidade Federal do Ceará, rmsborges@alu.ufc.br

(3) Universidade Federal do Ceará, barrosneto@gercon.ufc.br

RESUMO

Apesar de todos os benefícios documentados sobre o Planejamento e Controle, esta função tem sido realizada de maneira informal em muitas empresas, cujas decisões acabam sendo tomadas com base na experiência dos funcionários. Dessa forma, este artigo teve por objetivo analisar o planejamento e controle de atividades de um escritório de projetos de arquitetura e engenharia que utiliza a metodologia BIM à luz do Last Planner. Para tal, foram realizadas 6 entrevistas com gestores e projetistas buscando entender como ocorre o planejamento e o controle de curto, médio e longo prazo, bem como visualizar possíveis ineficiências. Verificou-se diversas ineficiências no planejamento e controle das atividades, principalmente em relação a comunicação, tanto interna como externa. Por fim, proposições de melhorias foram sugeridas aos gestores visando melhor a eficiência do processo. (Produto de disciplina, finalizado)

Palavras-chave: *Gestão de Projetos, Gestão de Processos, LPS, Construção Enxuta, BIM.*

ABSTRACT

Despite all benefits, planning and control is often done in an informally way in many companies, where decisions are often based on employee experience. Thus, this paper aims to perform an analysis of activities planning and control based on Last Planner System of an architecture and engineering office that uses BIM methodology, verifying if the activities planning and control are being effective. Interviews were conducted with office managers to understand how the planning are usually made in short, medium and long levels, as well as to visualize possible inefficiencies. At the end of this study, there were identified several inefficiencies in activities planning and control, especially in communication aspect, both internal (between employees) and external (between clients), suggesting to managers some possibilities for improvements in planning and control for performing activities more efficiently.

Keywords: *Project Management, Process Management, LPS, Lean Construction, BIM.*

¹ VIEIRA, Bianca Maria Pacheco; BORGES, Rodrigo Magalhães Siqueira; BARROS NETO, José de Paula. Planejamento e controle de atividades de um escritório de projetos BIM de arquitetura e engenharia sob a ótica do Sistema Last Planner. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 18., 2020, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: ANTA, 2020.

1 INTRODUÇÃO

Diversos estudos têm buscado aumentar a eficiência no gerenciamento da construção, buscando reduzir retrabalhos, bem como o tempo das atividades (ŠTEFANIČ; STANKOVSKI, 2019). A má gestão do conhecimento é um dos principais fatores que afetam a baixa produtividade e eficiência no campo da construção (MANDIČÁK *et al.*, 2018) que pode comprometer a viabilidade de um investimento. Desta forma, identificar e eliminar as atividades que não agregam valor torna-se essencial, sendo o planejamento e controle o processo que permite organizar e auferir seu cumprimento. Entre as várias sistemáticas de Planejamento e Controle, pode-se destacar o *Last Planner System* (LPS), por integrar claramente o planejamento em três níveis: nível estratégico (longo prazo), nível tático (médio prazo) e nível operacional (curto prazo). O LPS é baseado nos conceitos da Construção Enxuta e, segundo Rosa, Isatto e Reck (2017), trazem como diferencial consideração da incerteza e da variabilidade quando da elaboração dos planos.

Nesse cenário, o uso de novas tecnologias da informação, em especial do *Building Information Modeling* (BIM) no processo de produção de projetos tem auxiliado os profissionais da construção civil uma vez que a modelagem das edificações em 3D e a interação dos atores intervenientes de projeto permitem melhor desenvolvimento e racionalidade das informações armazenadas em um único modelo digital, o que contribui para uma melhor qualidade de processos de projeto e planejamento. A elaboração de um bom projeto é crucial para a qualidade final da construção, mas este objeto deve ser em tempo hábil para sua execução. Nesse sentido, a introdução de novas tecnologias como o BIM pode auxiliar o planejamento uma vez que a gestão da informação é facilitada (PERMONIAN; NETO, 2015). Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo analisar o planejamento e controle de atividades de um escritório de projetos de arquitetura e engenharia de pequeno porte que utiliza em seu processo de projeto a metodologia BIM localizado em Fortaleza-CE à luz do LPS para levantar as dificuldades existentes no processo de planejamento.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Planejamento e controle na construção a partir do Last Planner System

O planejamento à luz do LPS está estruturado em três níveis hierárquicos (longo, médio e curto prazo) que se diferenciam pelo horizonte de tempo considerado e pelo papel que cada um desempenha do sistema de Planejamento e Controle da Produção (PCP). Segundo Bernardes (2001), o planejamento de longo prazo corresponde ao primeiro passo do processo de planejamento com a finalidade estabelecer datas marco dos serviços a serem realizados. É importante que este planejamento seja analisado de acordo com o setor financeiro da empresa, a fim de compatibilizá-lo com o fluxo de caixa previsto e, de acordo com Rosa, Isatto e Reck (2017), contempla todo o período do sistema.

Já o planejamento de médio prazo tem por objetivo integrar o nível estratégico e o nível operacional, protegendo a produção contra incertezas decorrentes de eventuais faltas de recursos, conferindo um papel tático ao PCP, devendo-se analisar e remover restrições a tempo de permitir a execução conforme programado. Assim, esse planejamento é elaborado para permitir que o gerente possa identificar e selecionar a partir do plano de longo prazo quais os trabalhos deverão ser executados nas semanas seguintes (BALLARD, 1997). De acordo com Alves *et al.*

(2001), no Planejamento de Médio Prazo, considera-se uma janela móvel de tempo, sendo por essa razão denominado Lookahead Planning (planejamento olhando para frente), dentro da qual os pré-requisitos das tarefas vão sendo gradativamente satisfeitos para garantir as condições necessárias à realização das mesmas. No entanto, de acordo com Coelho (2003) é comum haver muitas variações entre os procedimentos adotados por diferentes empresas neste nível de planejamento, podendo-se utilizar horizontes de planejamento de 4 semanas, com ciclos de controle de 1 semana, para atividades com alta incerteza. Por outro lado, pode-se utilizar horizontes de planejamento de até 4 meses, com ciclos de replanejamento mensais, para atividades de baixo grau de incerteza. Contudo uma característica é comum a todos os tipos de Planejamento de Médio Prazo: o horizonte de planejamento é maior que o ciclo de controle (Coelho, 2003).

Por fim, em relação ao planejamento de curto prazo, seu principal papel é atribuir tarefas semanais para serem desempenhadas pelas equipes, agindo assim em nível operacional (BALLARD, 1994). Devem ser decididas juntamente com o responsável pelas equipes, quais as tarefas que devem ser executadas em um período próximo, sua sequência, carga de trabalho e prazos de execução de cada pacote de trabalho designado (TOMMELEIN; BALLARD, 1997).

2.2 O Uso do BIM no Processo de Planejamento

Com o aumento da complexidade dos projetos surge a necessidade da introdução de novas tecnologias para aumentar a produtividade, agilizar a troca de informações e agilizar o processo de elaboração do projeto. Quanto mais complexo um projeto, maior a necessidade do uso de tecnologia da informação para verificar conflitos e gerir as tantas informações de cada interveniente (PERMONIAN; NETO, 2015). Ainda segundo Permonian e Neto (2015) no processo de produção do projeto é necessário um tempo entre o cliente e o projetista para que ambos possam opinar sobre a estética, a funcionalidade e a qualidade do empreendimento, sendo esta interação crucial para a qualidade final do empreendimento. Neste cenário, projetos elaborados por meio da metodologia BIM tendem a ter uma gestão aprimorada do processo de projeto que melhoram o seu desenvolvimento como um todo. Uma maneira de facilitar o processo planejamento de um projeto em BIM é através do estabelecimento de um Plano de Execução BIM (BEP). O BEP é documento que descreve uma visão geral do processo de projeto com detalhes de implementação para que a equipe envolvida tenha a comunicação facilitada e acompanhe prazos e entregas. Esse documento define também funções e responsabilidades para cada uma dessas entregas Building and Construction Authority (2013).

3 MÉTODO DE PESQUISA

O presente trabalho se configura como um estudo de caso único e qualitativo de uma empresa de projetos de arquitetura e engenharia e foi desenvolvido em três etapas. Na primeira etapa realizou-se um estudo sobre PCP e, especialmente sobre LPS, momento em que o referencial teórico foi construído e possibilitou o planejamento do estudo de campo e a seleção dos instrumentos de coleta de dados.

Com base em Coelho (2003), Alves et al (2001), Bernardes (2001), Ichihara (1997), Howell (1997) Ballard (1997), Heineck (1996) foi desenvolvido um roteiro de entrevista semiestruturado contendo 30 perguntas organizadas. Também foram desenvolvidos dois tipos de questionários estruturados um para os gestores (com 21 perguntas) e

outro para equipe de produção (com 9 perguntas). Em ambos os instrumentos as perguntas foram divididas em categorias de planejamento de longo, médio e curto prazo e ainda sobre controle. As entrevistas semi-estruturadas realizadas com 5 projetistas e 1 gestor envolvido com os processos de planejamento e controle da empresa analisada. Os questionários foram aplicados a 2 gestores e 5 projetistas.

Por fim, foram coletados documentos para corroborar as entrevistas e os questionários servindo, portanto, como uma fonte de dados secundária. A triangulação das múltiplas fontes de evidência (entrevistas, questionários e documentos) possibilita aumentar a validade do estudo de caso realizado, especialmente diminuindo o viés de pesquisa típico de estudos qualitativos. Todos os dados foram analisados qualitativamente. O caso analisado é uma empresa cearense de pequeno porte que atua no ramo de arquitetura e engenharia por todo o território nacional e que utiliza a metodologia BIM em seu processo de projeto. O setor de arquitetura já atua no mercado há mais de dez anos com projetos de arquitetura e o setor de engenharia foi iniciado em 2017 com a elaboração de projetos complementares, todos os projetos são desenvolvidos na plataforma BIM.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A comunicação do escritório com os clientes ocorre apenas por meio do diretor de projetos e dos donos do escritório com os clientes e esse contato ocorre por meio de conversas informais ou *e-mail*. Internamente, a comunicação entre arquitetos, engenheiros e diretores ocorre por diversos canais de comunicação, como conversas, *e-mail*, mensagens em redes sociais e pelo Trello (aplicativo de gerenciamento de projetos). O planejamento de longo prazo normalmente é realizado pela diretoria e pelo diretor de projetos em reuniões semanais. A empresa adota no máximo 2 semanas de horizonte de planejamento. Para projetos maiores, o horizonte de longo prazo é feito para meses, raramente chegando a 1 ano. As datas marco deste nível de planejamento são definidas apenas para projetos de duração maior que 6 meses, que possuem um planejamento com datas de entregas, de reunião, de correção de projeto, etc. A maioria dos projetos da empresa são entregues em um prazo de 2 semanas. Quando a diretoria e o diretor de projetos da empresa têm os prazos definidos, avalia-se se a equipe de produção existente consegue desenvolver as atividades planejadas no prazo acordado ou se há necessidade de ampliar os recursos. Entretanto, esse dimensionamento não leva em consideração índices de produtividade, mas um valor intuitivo de tempo com base em projetos passados. Além disso, muitas vezes as datas marco de entrega são definidas pelos clientes. Segundo a gestão, os principais motivos para o não atingimento das datas marco são: a demora dos clientes em repassar as demandas de projeto necessárias, prazo inexequível demandado pelo cliente e maturidade dos processos, tanto técnicos como de gestão do escritório. Quando uma data marco não é cumprida, não há custos adicionais para o cliente e a nova data é acordada pelas partes. O repasse das datas marco para a equipe de produção é feito verbalmente ou através de calendário mensal. O diretor de projetos é responsável por gerir os contratos e definir os preços dos serviços com base no tamanho da área do projeto e na dificuldade de elaboração. O responsável pelo agendamento e recebimento dos pagamentos dos clientes não lida com o planejamento da empresa em nenhum dos níveis estratégicos. Sendo assim, apesar de o diretor de projetos estar envolvido com todos os níveis de planejamento, não há alinhamento entre as receitas e os gastos da empresa com os prazos de elaboração dos serviços. Além disso, não há consideração do fluxo de caixa no planejamento de longo prazo. Nos

projetos em que o prazo fornecido pelo cliente é curto, não há adoção de folgas. Isso faz com que o atraso desses serviços atrase o início dos outros projetos, e esse efeito dominó empurra toda a programação do escritório. No que se refere às ferramentas de planejamento, apenas para projetos com prazos maiores é feito um cronograma de Gantt envolvendo as datas marco de entrega, as reuniões e os períodos de elaboração de projeto. Para os demais projetos e serviços do escritório, as atividades a serem desenvolvidas por cada projetista são enviados todo início de semana pelo whatsapp para todos os membros da empresa. Na mensagem, são especificadas as atividades a serem desenvolvidas em um horizonte de 2 semanas.

Para o planejamento de médio prazo, o horizonte de planejamento é também de 2 semanas, ou seja, não há distinção entre os planejamentos de longo e médio prazo mesmo o escritório possuindo projetos e demandas de clientes com horizonte de tempo maior. Apenas o diretor de projetos é responsável pelo planejamento de médio prazo, sendo ele o responsável por retirar todas as restrições necessárias para a elaboração dos projetos, tais como: informar aos projetistas as demandas dos clientes como os programas de necessidades e prazos, tirar dúvidas técnicas de elaboração de projetos, solicitar novas máquinas e equipamentos de escritório, revisar os projetos etc. Quando as atividades atrasam por conta da não remoção de todas as restrições, elas são realocadas na programação das duas semanas seguintes de acordo com o grau de prioridade e isso geralmente acarreta o atraso de outras atividades futuras.

Para o planejamento de curto prazo, o horizonte de planejamento é de 1 semana. Toda semana as atividades e prazos mais urgentes são discutidos e os projetistas são alocados entre as atividades. O resultado dessa reunião é repassado pra equipe e cada um é responsável por preencher o quadro físico semanal na linha equivalente ao nome da pessoa com as atividades diárias ao longo de cada dia da semana. No quadro físico que fica exposto na sala, a primeira coluna se refere ao responsável pela atividade. As atividades que aguardam algum tipo de remoção de restrição ou estão previstas para iniciar em outras semanas ficam na coluna "em espera". Ao longo dos dias da semana os projetistas devem marcar as atividades repassadas pelo diretor de projetos na linha referente ao seu nome. Atividades concluídas são colocadas na penúltima coluna. De acordo com a equipe técnica, há o repasse das datas de entrega dos projetos por whatsapp, e-mail, verbalmente, Trello, calendário semanal ou por meio de um calendário impresso apenas do mês atual que fica na sala dos projetistas. Os horizontes de planejamentos repassados pela gestão para os funcionários vão de dias antes da entrega, 1 ou 2 semanas.

O controle de quais serviços foram concluídos é feito, em parte, por checklists no trello. Essa finalização de atividades não é atrelada com o financeiro no que se refere a liberação de notas e não há uma padronização dos serviços, ou seja, nem todos os projetos saem com o mesmo nível de informações e nem com o mesmo padrão de qualidade. Existem checklists com informações básicas essenciais que devem estar contidas nos projetos para evitar esquecimentos dos projetistas. Todo projeto ou atividade finalizados devem ser encaminhados por e-mail para os gestores do escritório para que possam validar e encaminhar para o cliente. Como não há padronização dos serviços, não há comparação do padrão de serviço desejado com o executado, apenas em alguns casos são feitas revisões internas pelos gestores, mas não é um evento formal. Em relação ao controle da produtividade dos funcionários, há uma planilha com as horas gastas por funcionários em cada serviço, mas que não há um estudo de quanto tempo é gasto com cada projeto, disciplina, etc. A equipe técnica realiza seu próprio controle de produtividade através de:

Produção de prints e PDFs que são enviados ao e-mail do superior direto; descrições sumárias das atividades na elaboração, dificuldades encontradas na elaboração de soluções também enviadas por e-mail; descrição sumariamente do que foi feito ao longo do dia na planilha de contagem de horas e intuição acerca do tempo gasto. O restante informou que não controla, pois não considera que a produtividade seguiria um padrão. Quanto ao percentual de atividades concluídas em relação ao planejado para o curto prazo é em torno de 60%, pois aparecem revisões antigas que acabam atrapalhando o planejamento. A Figura 1 apresenta as principais causas que comprometem o planejamento e o controle do serviço de elaboração de projetos.

Figura 1 – Diagrama Causa - Consequência das falhas de planejamento e controle.



Fonte: Os autores (2019).

Em roxo podemos observar as consequências e em azul as suas causas. Quanto as causas da consequência "atrasos", a "má priorização da ordem de produção" chama atenção, pois foi citado que não se deveria iniciar um projeto executivo sem que o cliente tenha definido alguma informação pendente em estudos preliminares ou haja algum documento que embargue a obra ou a aprovação do projeto, evitando-se a perda de tempo. Com relação à "descentralização de informações" verifica-se que não há uma ferramenta única que concentre todas as informações. Há diversos meios de comunicação interno e informações importantes, como diretrizes de clientes e prazos de entrega, são perdidos. Quanto aos prazos desproporcionais, os estudos preliminares, projetos básicos e projetos executivos possuem a mesma duração para finalização para alguns clientes, mesmo tendo diferentes níveis de detalhamento e dificuldade. O retrabalho é ocasionado pela falta de comunicação com o executor, problema recorrente na empresa já que a maioria das revisões ocorrem porque o projeto não levou em consideração as necessidades da equipe de construção. As definições e repasses das diretrizes do cliente para os projetistas ocorrem já durante a elaboração do projeto e somente próximo a finalização deste, o que gera retrabalho, pois o cliente não tomou as decisões chave do projeto no início. Além disso, quando ao repasse das diretrizes do cliente, as informações, muitas vezes, não são salvas formalmente, sendo difícil o acesso dos projetistas a estas informações. Percebeu-se também falhas externas no repasse das informações, como no caso em que os clientes não sabem escolher as diretrizes. A deficiência contratual foi verificada pois nos contratos não há definição clara do escopo de entrega ao cliente. Assim, muitas vezes os clientes exigem revisões com informações que não constam em contrato, mas que são executadas pois não há definição clara dos limites do produto. A desorganização do acervo de projetos atrapalha a produtividade uma vez que os projetistas perdem tempo procurando documentos e informações. A equipe técnica relatou dificuldades no

cumprimento dos prazos estabelecidos. Os principais motivos são: falta de todas as informações necessárias para o projeto, sendo necessário esperar documentos ou mais instruções por parte dos clientes; trabalhos repassados quando os prazos já estão próximos da entrega; prazos repassados geralmente são apenas a data final, não há “submarcos” para ordenar a entrega das partes; prazos curtos (inexequíveis) para o nível de detalhamento alto requisitado pelo cliente; falta de conhecimento técnico para desenvolver o projeto; surgimento de novas informações durante o andamento do projeto; realização de melhorias no modo de operação do software durante o projeto; estado emocional ; falta de clareza do escopo; falta de previsão de maior tempo de execução para projetos de maior complexidade; inexperiência de novos integrantes da equipe técnica com softwares BIM. Dentro do contexto de políticas, processos e tecnologias que englobam o BIM, percebe-se que não há um processo bem definido de fluxo de informação dentro do escritório entre os intervenientes do processo de projeto. É importante que isso seja formalizado e utilizado por meio de um BEP ou algum documento que delimite a atuação de cada ator do processo e como irão interagir e repassar informações entre si. O Quadro 1 sumariza as sugestões de melhoria realizadas ao processo. Ao final de cada sugestão, define-se em que nível estratégico ela deve ser adotada por meio dos códigos L para planejamento de longo prazo, M para médio e C para curto.

Quadro 1- Sugestões de melhorias.

ATRASOS	1.Repasse de datas de entrega finais e submarcos para melhor dimensionamento do trabalho dos projetistas (C); 2.Centralizar informações em apenas um canal de comunicação(L,M,C); 3.Contratar consultores para treinamento da equipe técnica a fim de evitar pausa do trabalho para estudos(C); 4.Realizar treinamento de novos integrantes que não tem familiaridade com o software BIM utilizado ou exigir esta habilidade antes da contratação(C);5.Proporcionar momentos de desestresse e acompanhamento psicológico aos funcionários para minimizar efeitos do estado emocional(C);6.Criar padrão de organização de projetos e documentos para facilitar acesso ao acervo(L,M,C);7.Incentivar cultura organizacional de preenchimento do quadro físico e mensal(L,M,C).
FALHAS DE GESTÃO	1.Treinar diretores acerca dos níveis de planejamento (L,M); 2.Aplicar ferramentas compatíveis com cada nível de planejamento e controle(L,M,C); 3.Estudo da produtividade da equipe para prazos e valores de contrato mais assertivos(L,M); 4.Dividir responsabilidades do diretor de projetos com outros diretores(L,M). 5. Criação e uso de um BEP (C,M,L).
RETRABALHO	1.Aplicar programa de necessidades e diretrizes para todos os clientes para evitar a espera de informações que dão prosseguimento ao andamento do projeto(L,M); 2.Revisar contrato para que fique mais claro acerca dos prazos e escopo de entrega(L,M); 3.Criar rotina de revisão de projetos(M,C).

Fonte: Os autores (2019).

3 CONCLUSÕES

O presente estudo buscou compreender o planejamento de um escritório de projetos com base no sistema LPS. Foi possível mapear o processo, e elaborar um diagrama de causas e consequências evidenciando as ineficiências. Além disso, foram sugeridas melhorias para mitigar os problemas de planejamento e controle e aumentar a produtividade dos funcionários do local estudado. Por fim, pode-se concluir que apesar do uso da metodologia BIM no processo de projeto, verificou-se uma série de ineficiências relacionadas à informalidade da comunicação entre os

intervenientes do processo de projeto, à descentralização de informações relevantes para o projeto e à falta de transparência de datas e diretrizes de projeto em seu processo de planejamento que atrapalham o desenvolvimento dos serviços propostos. Deste modo, com estes problemas, os projetos são entregues de forma ineficiente, ou até mesmo com erros, gerando retrabalhos na obra, os quais acarretam desperdícios em termos de tempo e custos. Como sugestões futuras, deve-se buscar aplicar as ferramentas propostas e avaliar os efeitos destas nas soluções das problemáticas levantadas e buscar o desenvolvimento e adoção de um BEP para auxiliar na definição dos objetivos e usos do modelo, nas especificações de modelagem, no mapa de processos e procedimentos de gestão e colaboração.

REFERÊNCIAS

ALVES, T. C. L.; MARCHESAN, P. R. C.; FORMOSO, C. T. A Análise de Restrições e Planejamento e Controle da Produção de uma Biblioteca. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO DA QUALIDADE E ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2, 2001, Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza: SIBRAGEQ, 2001.

BALLARD, G.; HOWELL, G. Implementing lean construction: stabilizing work flow. In: ANNUAL CONFERENCE ON LEAN CONSTRUCTION, 2., 1994, Santiago. **Anais [...]**. Santiago: 1997.

M.M.S. BERNARDES. **Desenvolvimento de um Modelo de Planejamento e Controle da Produção para Micro e Pequenas Empresas de Construção**. 2001. 310 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

Building and Construction Authority. **Singapore BIM Guide - V2.0**. Singapura: Corenet, 2013. 70 p.

COELHO, H. O. **Diretrizes e requisitos para o planejamento e controle da produção em nível de médio prazo na construção civil**. 2013. 135 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

HEINECK, L. F. M.. Dados básicos para a programação de edifícios altos por linha de balanço. In: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DE ENGENHARIA CIVIL, 1996, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis, 1996.

ICHIHARA, J. A. **A Base Filosófica da Linha de Balanço**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 17. 1997, Gramado. p. 197-204.

MESAROS, P.; MANDICAK, T.; BEHUN, M.; SMETANKOVA, J. **Applications of Knowledge Technology in Construction Industry**. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON EMERGING E-LEARNING TECHNOLOGIES AND APPLICATIONS, 16. 2018, Melaka. p. 267-272. <http://dx.doi.org/10.1109/iceta.2018.8572231>.

PERMONIAN, Raquel Ragonesi; MARQUES NETO, Jose da Costa. **Diagnóstico da gestão dos processos de projetos de arquitetura e engenharia: estudo de caso em empresas de são Carlos-SP**. ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 25. 2015, Fortaleza. p. 377-384.

ROSA, Patrícia Shalom; ISATTO, Eduardo Luis; RECK, Raquel Hoffmann. **Aderência entre planejamento de curto e médio prazo na construção civil**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 10. 2017, Fortaleza. p. 273-280.

ŠTEFANIČ. Matej; STANKOVSKI, Vlado. A review of technologies and applications for smart construction. **American Institution of Civil Engineers (ASCE)**, v. 172, n. 2, p. 83-87, maio 2019. Thomas Telford Ltd. <http://dx.doi.org/10.1680/jcien.17.00050>.

TOMMELEIN, I. D.; BALLARD, H. G. Look ahead planning screening and pulling. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 2., São Paulo, 1997. **Anais [...]** São Paulo, 1997.