

Proposta de processo para o desenvolvimento de projetos de empreendimentos públicos

Process proposal for the design development of public projects

Antônio Arthur Fortaleza Neves 

Daniel Ribeiro Cardoso 

José de Paula Barros Neto 

Resumo

O processo desenvolvimento de projetos e orçamentos de empreendimentos públicos é realizado de forma fragmentada pelos stakeholders. Essa situação contribui para diversas inadequações de obras, principalmente relacionadas a custos e prazos. O presente trabalho tem como objetivo propor melhorias ao referido processo, utilizando como referencial teórico o *Target Value Design* (TVD). Para realização do trabalho, utilizou-se a pesquisa qualitativa, tendo como estratégia de pesquisa o estudo de caso múltiplo. Foram estudadas quatro instituições públicas, compostas de setores de desenvolvimento de projetos, orçamentos e fiscalização de obra. A proposta de investigação abrange os seguintes participantes: cliente; gestor; projetista (arquiteto e engenheiro); orçamentista; e fiscal de obra. A coleta de dados foi realizada com 17 participantes. Como resultado o trabalho apresenta um modelo de processo para o desenvolvimento de projetos de empreendimentos públicos (PDP).

Palavras-chave: Processo de desenvolvimento de projetos. Desenvolvimento de produto. *Target Value Design*.

Abstract

The design and budget development process of public projects is done in a fragmented way by the stakeholders. This situation contributes to several inadequacies in construction projects, related mainly to costs and deadlines. The aim of this paper is to propose improvements to the process, based on Target Value Design (TVD). The investigation was done through qualitative research, and the research strategy used was a multiple case study. It involved four public institutions, comprising project the development, budget and inspection sectors. The study included the following participants: clients, managers, designers (architect and engineer), budgeters, and works inspectors. Seventeen participants were interviewed during the study. This paper presents a design development process model for public projects (DDP).

Keywords: Design Process Development. Product development. *Target Value Design*.

¹Antônio Arthur Fortaleza Neves

¹Universidade Federal do Ceará
Fortaleza - CE - Brasil

²Daniel Ribeiro Cardoso

²Universidade Federal do Ceará
Fortaleza - CE - Brasil

³José de Paula Barros Neto

³Universidade Federal do Ceará
Fortaleza - CE - Brasil

Recebido em 25/03/19

Aceito em 07/08/19

Introdução

No Brasil, os empreendimentos públicos são contratados por meio de licitação pública. Segundo a Lei n. 8.666/1993 (BRASIL, 1993), é permitido que a licitação seja realizada a partir de um projeto básico, que é classificado como um “[...] conjunto de elementos necessários e suficientes, com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra ou serviço, [...] objeto da licitação [...]”. Contudo, conforme apresentado nos parágrafos seguintes, observa-se que muitos problemas de obras, mais especificamente relacionados a inadequações de custos e prazos previstos, têm origem na falta de projetos executivos de arquitetura e engenharia (AE).

Pesquisas sobre obras de empreendimentos públicos relatam que falhas em projetos, e modificações em projetos durante a obra, são apontadas como as principais causas que impactam em acréscimos de custos de obras (SANTOS; STARLING; ANDERY, 2015). Ainda conforme os referidos autores, por meio de estudo sobre obras de edificações públicas realizado no período compreendido entre 2009 e 2014, verificou-se que 96% das obras contaram com aditivos de prazo, enquanto que 72% das obras tiveram aditivos de valor. Os autores consideram que os aditivos contratuais atingiram praticamente todas as obras das instituições analisadas.

Em outro estudo realizado através de sintetização de dados da literatura, verificou-se que 47% das inadequações de desvios de custos e prazos, em empreendimentos da construção civil, estão diretamente ligadas: ao gerenciamento (falta de planejamento e controle de custos no pré e no pós-contrato — estimativa incorreta do material — entre outros); ao projeto e documentação (defeitos, erros e omissões no projeto — alteração do projeto — atraso na elaboração e aprovação do projeto — entre outros) (MUIANGA; GRANJA; RUIZ, 2015).

Conforme estudo realizado por Neves *et al.* (2017), apresentado no Quadro 1, possíveis inadequações em obras públicas ligadas a custos são apontadas, sendo estas: erro de orçamento e erro de projeto, no qual se destacam como as principais causas apontadas. Ainda com base no referido estudo, outros dados indicaram que os prazos curtos para desenvolvimento podem ocasionar erros de projetos, bem como as alterações de projeto, ao longo do processo ou da obra, podendo aumentar os custos dos empreendimentos.

Neves *et al.* (2017), conforme apresentado no Quadro 2, apontam que inadequações em obras públicas ligadas a prazos são relacionadas às seguintes causas: estrutura financeira da empresa; erro de projeto; e estrutura técnica da empresa. Causas estas destacadas como principais. Sobre estrutura financeira da empresa, os autores relatam que a falta, ou atraso, de pagamento por parte das instituições contratantes afetam a estabilidade técnica financeira das empresas. Um último aspecto relevante destacado por Neves *et al.* (2017) refere-se ao erro das informações técnicas do terreno, que por não haver prazo suficiente ou recurso para contratação de sondagem e topografia as obras foram iniciadas sem essas informações.

Os dados apresentados possibilitam a visualização de aspectos importantes a serem corrigidos em possíveis processos de melhoria no desenvolvimento de projetos de empreendimentos públicos, possibilitando oportunidades de correções às inadequações apontadas pelos estudos apresentados. Nesse sentido, algumas propostas teóricas são discutidas pela literatura com o objetivo de melhorar a gestão e os resultados do processo de projetos, como o TVD.

Quadro 1 - Inadequações em obras públicas: custos

Nº	Referencial Codificado	Função					Total
		Gestor	Cliente	Projetista	Orçamentista	Fiscal de obra	
1	Erro de orçamento	4	1	1	3	1	10
2	Erro de projeto	3	0	1	2	2	8
3	Prazos curtos para o desenvolvimento de projetos e orçamentos	0	0	2	1	1	4
4	Mudança de projeto	1	0	1	0	0	2
5	Erro das informações técnicas do terreno	0	1	1	0	0	2

Fonte: adaptado de Neves *et al.* (2017).

Quadro 2 - Inadequações em obras públicas: prazos

Nº	Referencial Codificado	Função					Total
		Gestor	Cliente	Projetista	Orçamentista	Fiscal de obra	
1	Estrutura financeira da empresa	3	1	1	0	0	5
2	Erro de projeto	2	0	0	1	1	4
3	Estrutura técnica da empresa	2	1	0	1	0	4
4	Atraso no pagamento de obras	1	0	0	1	1	3
5	Erro das informações técnicas do terreno	0	1	1	1	0	3
6	Falta de pagamento da obra	0	1	1	0	0	2

Fonte: adaptado de Neves *et al.* (2017).

A adoção de técnicas contidas no TVD promete benefícios para a indústria da construção civil, uma vez que existe o esforço para aumentar os resultados quanto ao sucesso e à certeza do custo envolvido na etapa de projeto (ZIMINA; BALLARD; PASQUIRE, 2012).

O TVD é fundamentado no pensamento enxuto e utiliza 17 elementos teóricos que relacionam etapas do processo de desenvolvimento de projetos de AE com o objetivo de garantir o valor estabelecido pelo cliente. O processo considera a participação do cliente (proprietário ou responsável) e dos fornecedores nas etapas de desenvolvimento de produtos imobiliários, além de ressaltar a importância de ciclos de orçamentos visando à garantia do custo estabelecido (BALLARD, 2011).

Conforme se observa na literatura, os projetos de AE são apontados como itens preponderantes para assertividade nos custos de empreendimentos imobiliários (MUIANGA; GRANJA; RUIZ, 2015; NEVES *et al.*, 2017; SANTOS; STARLING; ANDERY, 2015). Nesse contexto, o TVD apresenta-se como uma possibilidade de discutir processos de integração e reflexões sobre o valor em projetos de empreendimentos públicos.

O contexto apresentado anteriormente consolida-se como justificativa para este estudo, bem como estabelece a motivação de trabalhar no âmbito público. A proposta de desenvolvimento do estudo caracteriza-se pelo processo de investigação do contexto de desenvolvimento de projetos em empreendimentos públicos, através de estudos de caso, utilizando processo teórico TVD.

Buscando enquadrar o problema de pesquisa, uma questão essencial surge com base nos aspectos apresentados: como melhorar o processo de desenvolvimento de projetos de empreendimentos públicos? Dessa forma, o presente trabalho tem como objetivo elaborar um modelo de processo para o desenvolvimento de projetos de empreendimentos públicos. Como resultado o trabalho apresenta um modelo de processo para o desenvolvimento de projetos de empreendimentos públicos, considerando a sua fase preliminar.

Target Value Design (TVD) e práticas colaborativas

O processo de projeto é uma atividade composta de diversas fases e intervenientes, que procuram, ao final do processo, entregar um conjunto de informações necessárias à realização de um empreendimento. A discussão do valor no referido processo é defendida pelo pensamento enxuto, que tem como fundamento os princípios da construção enxuta propostos por Koskela (1992), por meio do qual é possível ressaltar alguns desses princípios, como: aumentar o valor do produto/serviço através da consideração sistemática dos requisitos dos clientes; e focar o controle do processo global.

O Quadro 3 apresenta os 17 elementos norteadores do TVD desenvolvidos pelo *Project Production Systems Laboratory* (P²SL) da Universidade da Califórnia, em Berkeley, conforme Ballard (2011).

O TVD apresenta pontos fundamentais como: a decisão do cliente sobre financiamento do empreendimento; a determinação do custo total; a integração entre equipes de projetistas, fornecedores e cliente; e orçamentos rotineiros ao longo do processo (BALLARD, 2011).

Quadro 3 - Resumo dos 17 elementos estabelecidos para o TVD

1	Com a ajuda dos prestadores de serviços, o cliente decide se irá financiar um estudo de viabilidade; em parte com base na diferença entre o custo permissível para o projeto.
2	O caso de negócio é baseado em uma previsão dos custos do ciclo de vida do edifício e seus benefícios, de preferência derivados a partir de um modelo de operações. Inclui a especificação de um custo admissível em termos que o cliente é capaz e está disposto a pagar. Restrições de financiamento são especificadas no plano de negócios, assim como limitações sobre a capacidade do cliente para financiar o investimento.
3	O estudo de viabilidade envolve todos os membros-chave (projetistas, construtores e partes interessadas dos clientes) da equipe que irá entregar o projeto.
4	A viabilidade é avaliada por meio do alinhamento das seguintes partes: fins (o que se quer), meios (projeto conceitual) e restrições (custo, tempo, etc.). O projeto prossegue para financiamento, mas só é aprovado a partir do alinhamento citado.
5	O estudo de viabilidade produz um orçamento detalhado e cronograma alinhado com escopo e requisitos de qualidade.
6	O cliente é um membro ativo e permanente da equipe de entrega do projeto.
7	Todos os membros da equipe entendem o projeto e das partes interessadas dos valores de negócios.
8	Alguma forma de contrato relacional é utilizada para alinhar os interesses dos membros das equipes de projeto com os objetivos do projeto.
9	A regra básica é acordada entre os membros da equipe de projeto quanto às metas de custos e cronograma, que não podem ser ultrapassados. Só o cliente pode mudar: escopo, qualidade, custo ou cronograma.
10	Implicações sobre custo, prazo e qualidade analisadas a partir do projeto são discutidas por membros da equipe antes de grandes investimentos no tempo de projeto.
11	A estimativa dos custos e orçamentação são feitas continuamente através da colaboração entre os membros da equipe de projeto.
12	O sistema Last Planner é utilizado para coordenar as ações dos membros da equipe.
13	As metas são definidas para estimular a inovação.
14	As metas de escopo e custo são alocadas para as equipes TVD multidisciplinares, normalmente formadas por: estrutural, mecânica, elétrica, etc.
15	As equipes TVD devem atualizar suas estimativas de custos, por área, com frequência.
16	A estimativa de custo do projeto é atualizada com frequência para refletir as atualizações dos custos das equipes TVD.
17	A colocalização é fortemente recomendada, pelo menos quando as equipes são recém-formadas. Essa ação não precisa ser permanente, reuniões de equipe podem ser realizadas semanalmente ou com maior frequência.

Fonte: adaptado de Ballard (2011).

No Brasil, a abordagem sobre o TVD ainda é limitada, havendo a necessidade da difusão de seus elementos, possibilitando assim o processo de conhecimento sobre um rigoroso método de gestão para o desenvolvimento de produtos na construção civil, que envolve incorporadores, arquitetos, engenheiros projetistas, construtores e fornecedores (OLIVA; MELO; GRANJA, 2015).

O Sistema *last planner* (SLP) e o *building information modeling* (BIM) são considerados catalisadores do processo TVD, não sendo obrigatórios, porém enfatiza-se que para atingir níveis de colaboração mais elevados, os referidos catalisadores passam a ser obrigatórios (OLIVA; MELO; GRANJA, 2015). Já o TVD, associado ao *integrated project delivery* (IPD), possibilita ciclos de práticas integradas, que depende de níveis crescentes de colaboração entre os envolvidos. Além disso, a evolução dos referidos níveis depende do uso de instrumentos contratuais (OLIVA; GRANJA, 2015).

O *target costing* (TC) mantém forte relação com o TVD, considerando que nos dois métodos objetivam reduzir os custos, garantindo qualidade, confiabilidade entre outros atributos, assim gerando valor aos clientes (MIRON; KAUSHIK; KOSKELA, 2015). Oliva *et al.* (2016) sugerem que o TVD seja revisado à luz da teoria original do TC para melhor adaptação às novas aplicações a serem realizadas em empreendimentos imobiliários.

Os benefícios da aplicação do TC aumentam com o tempo, à medida que a empresa ganha em eficiência produtiva e aumenta sua sensibilidade em relação aos custos. Além disso, fortalece o método de trabalho colaborativo (JACOMIT, 2010). As principais funções, ou sistemas de construção, podem ser ajustadas com base no TC, por meio da identificação de ideias para redução de custos com o processo sistematizado de balanço entre custo e desempenho (RUIZ; GRANJA; KOWALTOWSKI, 2012; MELO, 2015).

O SLP pode ser aplicado no processo de projeto, visando planejar e controlar os produtos obtidos através dos níveis estratégicos, táticos e operacionais, assim possibilitando o aumento da confiabilidade do processo através da conclusão de tarefas. Dessa forma, compõe níveis de planejamento baseado no compromisso dos participantes (BALLARD; HOWELL, 1998; BALLARD, 2000; WESZ, 2013; KHAN; TZORTZOPOULOS, 2014).

Em suma, o processo de projeto pode evoluir a partir de novos métodos e processos, visando seu desenvolvimento de forma integrada e estimulando a autonomia e a participação dos *stakeholders*, priorizando a simultaneidade dos projetos, bem como a sistematização e documentação do processo (TZORTZOPOULOS, 1999; FABRICIO, 2002; BARROS NETO; NOBRE, 2009).

Neves *et al.* (2017) realizaram investigação sobre práticas colaborativas em projetos e orçamentos de empreendimentos públicos, com embasamento teórico no TVD, sendo esta feita com diversos participantes de quatro instituições públicas. No estudo os autores coletaram opiniões dos participantes sobre propostas de melhoria no processo de desenvolvimento de projetos e orçamentos. O Quadro 4 apresenta as referidas opiniões, indicados como referencial codificado, bem como a quantidade de citações feitas por grupos de participantes do estudo para cada referencial codificado. Como resultado, Neves *et al.* (2017) apontam que integração das equipes, melhoria de processos e utilização do BIM são vistos como os dados mais relevantes sobre práticas colaborativas em projetos de empreendimentos públicos.

Segundo Neves *et al.* (2017), cada elemento é caracterizado pelos investigados conforme o Quadro 5.

Quadro 4 - Elementos relatados sobre práticas colaborativas

Nº	Referencial Codificado	Função					Total
		Gestor	Cliente	Projetista	Orçamentista	Fiscal de obra	
1	Integração das equipes	3	2	0	0	3	8
2	Melhorar os processos	2	1	1	2	1	7
3	Utilização do BIM	3	0	1	1	0	5
4	Antecipar as ações do processo de projeto	0	0	1	0	1	2
5	Melhoria no sistema de comunicação informatizado	1	0	0	0	1	2

Fonte: adaptado de Neves *et al.* (2017).

Quadro 5 - Caracterização dos elementos relatados sobre práticas colaborativas

Integração das equipes	Alguns participantes relataram que a possibilidade de integração das equipes pode contribuir para diminuir o impacto de erros de projetos e orçamentos.
Melhorar os processos	Os participantes citaram o termo melhoria de processos de forma genérica, não especificando quais ações devem favorecer a melhoria
Utilização do BIM	Os participantes citaram que o uso do BIM possibilita a integração das equipes de projetos.
Antecipar as ações do processo de projeto	Os participantes citaram que ações de integração no início do processo podem auxiliar na redução de problemas futuros quanto a custos e prazos nas execuções de obras
Melhoria no sistema de comunicação informatizado	Neste caso, os participantes referem-se às soluções de comunicação que permitam o registro informatizado do processo de desenvolvimento de projetos e orçamentos, assim como apresentação do status das tarefas delegadas no referido processo

Fonte: adaptado de Neves *et al.* (2017).

As reflexões aqui apresentadas sobre o TVD e os elementos ligados às práticas colaborativas em instituições públicas instigam a busca sobre diretrizes que norteiem possíveis estudos sobre melhoria de processos de desenvolvimento de projetos de empreendimentos públicos. Nesse sentido a seção seguinte apresenta estudo conforme Neves *et al.* (2017), que trata de diretrizes propostas para o presente tema.

Diretrizes para o processo de PDP

Conforme Neves *et al.* (2018), algumas ações são apontadas no estudo, sendo estas: processos de desenvolvimento de projetos integrados; planejamento e controle das atividades; e adoção de novas tecnologias. Considerando esses aspectos, os autores defendem a proposta de diretrizes desenvolvidas em três eixos: processo de projetos e orçamentos; planejamento e controle do processo; e uso do BIM.

O presente estudo utiliza como referencial teórico as diretrizes sobre processo de projetos e orçamentos, conforme Neves *et al.* (2018). Os autores apresentam as referidas diretrizes de acordo com o Quadro 6, na qual podemos destacar as seguintes orientações: integração das equipes; definição do recurso financeiro para o projeto; sistematização e padronização de processos; definição da equipe técnica; utilização do custeio-meta como ferramenta criativa para otimização de recursos.

Conforme citado anteriormente, as diretrizes contidas no estudo de Neves *et al.* (2018), apresentadas no Quadro 6, constituem embasamento teórico para o desenvolvimento deste trabalho, sendo importante ressaltar que, conforme entendimento dos autores do presente trabalho, o TVD e os elementos ligados às práticas colaborativas são consolidados nas referidas diretrizes.

Método

A presente pesquisa é classificada como qualitativa, sendo um dos objetivos deste tipo de pesquisa a atuação nas questões sociais (POUPART *et al.*, 2008), considerando que os dados obtidos no presente estudo são oriundos de um contexto real. Como paradigma epistemológico, a pesquisa é classificada como funcionalista, pois se baseia na pressuposição que a sociedade possui existência concreta e real, o que estimula abordagens para a teoria visando ao entendimento do papel dos seres na sociedade (MORGAN, 2005).

A pesquisa qualitativa utiliza estratégias com embasamento na realidade, ou seja, o pesquisador desenvolve temas a partir dos dados emergentes (CRESWELL, 2007). O presente trabalho tem as seguintes características: é uma pesquisa aplicada; de enfoque indutivo para a análise dos dados; e do tipo prescritiva para a fase de proposições.

Quadro 6 - Diretrizes sobre o processo de projetos e orçamentos

Diretrizes - Processo de Projetos e Orçamentos	
1	Implementar processo de desenvolvimento integrado de projetos e orçamentos, considerando também a fase de definição de recurso financeiro, entre os membros participantes, sendo estes: clientes; gestores; arquitetos; engenheiros projetistas; orçamentistas; e fiscais de obra. Esta ação deve ser precedida de seleção dos participantes e devidamente registrada. É importante que a equipe técnica compartilhe o mesmo espaço físico em sua rotina de trabalho.
2	Padronizar e sistematizar os processos de definição de recurso financeiro e desenvolvimento de projetos e orçamentos, bem como as documentações pertinentes aos referidos processos.
3	Realizar apresentação aos membros participantes sobre as necessidades dos clientes, assim como os benefícios planejados para o empreendimento. Esta ação ainda deve contemplar a orientação sobre possíveis restrições de custos e prazos do empreendimento.
4	Definir os custos para execução e operação do empreendimento ainda na fase de definição de recurso financeiro.
5	Utilizar ferramentas criativas de processo de custeio-meta com o objetivo de otimizar e reduzir custos.
6	Desenvolver orçamento e cronograma de obra de forma antecipada, sendo iniciado na fase de definição de recurso financeiro e, posteriormente, desenvolvido durante o processo de projetos e orçamentação.
7	Estabelecer metas de custos de obra, e cronogramas, para cada disciplina de projeto. Esta ação deve ser realizada através de atualizações de estimativas por área durante todo o processo de projetos e orçamentação, sendo necessária a avaliação das metas pré-determinadas.

Fonte: adaptado de Neves *et al.* (2018).

A estratégia de pesquisa adotada foi o estudo de caso, sendo esta utilizada para responder questões do tipo “como” e “por quê”, quando o fenômeno a ser estudado é contemporâneo, e acontece em contexto de situação real (YIN, 2001). Suas etapas são desenvolvidas da seguinte forma: definição da unidade-caso; determinação do número de casos; elaboração do instrumento de coleta; coleta de dados; avaliação e análise dos dados (YIN, 2001).

Como produto final, o presente trabalho apresenta um modelo de processo para o desenvolvimento de projetos de empreendimentos públicos, considerando a sua fase preliminar. Nesse caso, a proposta de modelo utiliza os dados coletados nos estudos de caso e o referencial teórico sobre o TVD, sendo este último já consolidado nos trabalhos de Neves *et al.* (2017), que discute sobre práticas colaborativas em projetos e orçamentos de empreendimentos públicos, e Neves *et al.* (2018), que apresenta diretrizes sobre o processo de projetos e orçamentos em empreendimentos públicos.

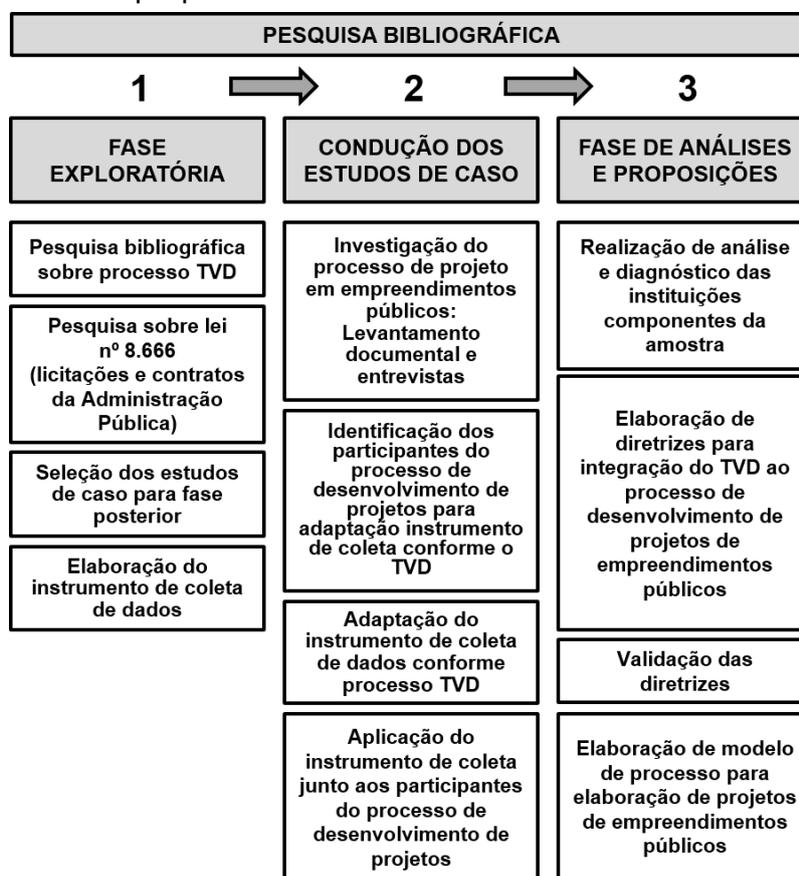
A proposta de pesquisa tem como delineamento três fases principais, conforme a Figura 1, sendo estas: fase exploratória; condução dos estudos de caso; fase de análise e proposições. Considerando que a pesquisa bibliográfica acompanha todas as fases do trabalho.

Fase exploratória

A pesquisa bibliográfica visa dar suporte teórico em todas as fases da pesquisa, tendo em vista seu refinamento a partir da evolução das etapas predeterminadas. O TVD é considerado referência fundamental para elaboração e condução da presente pesquisa, logo o estudo teve sua fundamentação conforme Neves *et al.* (2016), pois através de investigação bibliográfica realizada foi possível identificar trabalhos e autores com maior relevância, e assim apoiar a condução do estudo.

A fase exploratória é caracterizada como atividade preliminar do estudo, sendo esta dependente do aprofundamento teórico e das perspectivas de aplicação prática, dessa maneira foi subdividida da seguinte forma: pesquisa bibliográfica específica, sobre processo TVD e Lei n. 8.666 (licitações e contratos da Administração Pública); seleção dos estudos de caso; e elaboração do instrumento de coleta de dados.

Figura 1 - Delineamento da pesquisa



Seleção dos estudos de caso

Como critérios para seleção dos estudos de caso, a referida seleção foi realizada a partir do delineamento de instituições públicas, no estado do Ceará, que mantivessem estruturas organizacionais características em comum, sendo estas: setor desenvolvimento de projetos de arquitetura e engenharia (AE) e orçamentos; e setor de fiscalização de obras. Porém, uma das instituições participantes é componente da gestão pública do estado de Santa Catarina. Logo, o objeto de estudo foi composto de quatro estudos de caso, sendo estes realizados em instituições públicas denominadas (Quadro 7):

- (a) instituição A;
- (b) instituição B;
- (c) instituição C; e
- (d) instituição D.

A instituição A é considerada o caso principal por manifestar interesse em aplicações, oriundas de estudos científicos, sobre melhoria de processos e métodos de trabalho, e também por sempre colaborar com o grupo de pesquisa responsável pelo presente estudo. Por essas razões algumas etapas específicas do processo de investigação foram realizadas na referida instituição.

Durante a fase de seleção foram realizados contatos com as instituições B e C, que prontamente colocaram-se à disposição para colaborar com o estudo em questão. A seleção da instituição D foi realizada durante o processo de investigação, através de breve contato com o gestor em evento sobre BIM, tendo em vista que a referida instituição havia implementado recentemente processo licitatório de projetos e orçamentos em BIM.

Caracterização dos participantes do estudo

Os participantes desta pesquisa são servidores das instituições estudadas. São eles: gestor: coordenador responsável por setores ou equipes de desenvolvimento de projetos, orçamentos e fiscalização de obras; cliente: solicitante do projeto, comumente responsável pelo setor interessado e pela elaboração do programa de necessidades (PN) e acompanhamento de todo processo de projeto e obra; projetista: arquitetos e engenheiros que elaboram projetos de arquitetura e projetos complementares do empreendimento solicitado; orçamentista: responsável pelo orçamento da obra a ser contratada; fiscal de obra: responsável pelo acompanhamento e fiscalização de determinada obra a ser contratada. Este participante é considerado interlocutor entre a instituição e a execução da obra.

O processo TVD estabelece procedimentos para as fases de desenvolvimento de projetos e orçamentos de um determinado empreendimento, assim como seus participantes, sendo estes: clientes; projetistas; orçamentistas; e construtores. Porém, é importante ressaltar que, conforme a Lei n. 8.666/1993 (BRASIL, 1993), em instituições públicas existe a restrição de participação externa à instituição, nesse caso impossibilitando a participação do construtor no processo. Assim, faz-se necessária a adaptação do TVD para instituições públicas. Logo, para este estudo, foi possível adaptar a participação do construtor, sendo este substituído pelo “fiscal de obras”, participante responsável pelo acompanhamento e fiscalização de obras da instituição.

Quadro 7 - Breve caracterização das instituições estudadas

Denominação	Caracterização
Instituição A	Atua no segmento de ensino superior público no estado do Ceará, contemplando graduação e pós-graduação (lato-sensu e stricto-sensu).
Instituição B	Atua na gestão pública no estado do Ceará, sendo bastante diversificada quando consideramos a sua área de atuação na construção civil. Porém podemos destacar dois segmentos de relevância, saúde e educação.
Instituição C	Atua no segmento de ensino técnico e superior público no estado do Ceará, contemplando formação técnica, graduação e pós-graduação (lato-sensu e stricto-sensu).
Instituição D	Atua na gestão pública no estado de Santa Catarina, no qual participa em diversos segmentos da construção civil. Entretanto, dois destes segmentos podem ser considerados de relevância, sendo estes saúde e educação.

Fundamentação e preparação do instrumento de coleta

Para o instrumento de coleta, utilizou-se como referencial teórico o TVD, estruturado em formato de roteiro de entrevista, objetivando a busca de informações ligadas ao processo.

O referido instrumento de coleta foi subdividido em três fases conceituais: desenvolvimento de projeto básico (DPB); catalisadores TVD; e contribuições dos entrevistados.

A fase conceitual denominada “desenvolvimento de projeto básico (DPB)” aborda as perguntas relacionadas ao processo de estudo de viabilidade (EV) e ao processo de desenvolvimento de projetos e orçamentos, perfazendo o total de 26 perguntas. Nessa referida fase, os elementos TVD são distribuídos conforme Ballard (2011).

A abordagem da fase conceitual denominada “catalisadores TVD” é justificada através do trabalho de Oliva e Granja (2015), no qual os autores propõem que o 12º elemento TVD, que trata do *last planner*, assim como o BIM, devem ser considerados obrigatórios somente em níveis mais elevados do processo TVD. Para essa fase foram realizadas três perguntas sobre planejamento e oito sobre BIM.

As citadas fases tiveram perguntas semiestruturadas, classificadas como técnicas, logo apontadas com maior teor de objetividade no processo de investigação.

Na última fase conceitual do instrumento de coleta denominada “contribuições dos entrevistados”, são realizadas três perguntas sobre dois aspectos: inadequações em obras públicas, que visa obter opiniões sobre as razões de haver desvios de custos orçados em obras públicas e desvios de prazos de entrega dessas obras; e sobre possíveis sugestões relacionadas às práticas colaborativas de cada participante, que objetiva colher opiniões sobre propostas de melhoria no processo de DPB.

Essa última fase é fundamentada a partir da questão de pesquisa deste trabalho, visto que a experiência dos entrevistados durante o processo de aplicação da pesquisa caracteriza-se como uma boa oportunidade de reflexão sobre o tema.

Fase de análises e proposições

Após a coleta de dados, as entrevistas foram transcritas com o objetivo de permitir a releitura, apoiar o processo de organização dos dados e posterior análise. Os dados coletados na investigação foram organizados em planilha única, estruturada conforme as fases conceituais citadas anteriormente.

É importante ressaltar que, durante o estudo, poucas evidências foram coletadas, sendo a maior parte dos dados obtida a partir de relatos feitos pelos participantes da pesquisa. Em alguns casos houve comprovação dos procedimentos adotados através de: apresentação de sistemas; apresentação de registros de processos internos; apresentação de atas de reuniões; disponibilização de manuais.

Os dados resultantes das fases denominadas “desenvolvimento de projeto básico (DPB)” e “catalisadores TVD” formaram conteúdos mais objetivos, ou seja, respostas mais diretas, logo foram organizados e analisados de forma mais técnica, sendo diretamente correlacionados aos temas questionados.

Sobre a fase conceitual denominada “contribuições dos entrevistados”, os resultados podem ser observados em Neves *et al.* (2017), e seus dados apresentados na seção “*Target Value Design* (TVD) e práticas colaborativas” deste trabalho. Os dados coletados na referida fase formaram conteúdos mais robustos, ou seja, respostas extensas e com muitos exemplos relatados pelos participantes, logo foi necessária a realização de análise conforme protocolo elaborado a partir de Bardin (1977): leitura preliminar; seleção de textos específicos; segregação de amostras de textos; construção de referencial codificado; e correlação de dados. Dessa forma, foi possível compreender o processo de desenvolvimento de projetos de empreendimentos públicos, considerando todas as fases envolvidas.

A análise foi subdividida em três etapas, nas quais foram realizadas as ações citadas nos itens do protocolo de análise, sendo estas:

- (a) etapa 1 – leitura preliminar, seleção de textos específicos, e segregação de amostras de textos, realizados através de procedimento de leitura e análise do investigador, juntamente com o apoio do software de análise qualitativa NVivo;
- (b) etapa 2 – construção de referencial codificado, a partir dos resultados da etapa 1, no qual foram relacionados todos os referenciais codificados, assim possibilitando a etapa 3; e

(c) etapa 3 – correlação de dados. Após a construção dos referenciais codificados, realizados na etapa 1, foi realizada a correlação entre os dados coletados na investigação.

É importante ressaltar que, na análise da fase “contribuições dos entrevistados”, os participantes “arquiteto” e “projetista de engenharia” são apresentados somente como projetistas.

Elaboração de diretrizes ao PDP e validação

As diretrizes propostas são apresentadas conforme Neves *et al.* (2018), tendo os resultados apresentados na seção “*Target Value Design (TVD)* e práticas colaborativas” deste trabalho. As diretrizes são estruturadas a partir de três eixos identificados no estudo: diretrizes sobre processo de projetos de orçamentos; diretrizes sobre planejamento e controle do processo; e diretrizes sobre uso do BIM. Os eixos propostos para as diretrizes utilizam como referencial teórico Ballard (2011) e Oliva e Granja (2015).

Contudo, para verificação da viabilidade de utilização das diretrizes, foi realizada uma etapa de validação. As diretrizes elaboradas foram submetidas à avaliação de alguns membros participantes da instituição A, sendo cada uma das diretrizes avaliadas sob três aspectos: viabilidade; expectativa de aplicação; e conflito com a Lei n. 8.666/1993, como pode ser observado em Neves *et al.* (2018).

A aplicação do modelo de coleta da avaliação foi realizada através de reunião com três membros participantes da instituição: dois gestores (um engenheiro e um arquiteto) e uma arquiteta.

O processo de avaliação foi conduzido pelos pesquisadores por meio de rodadas de discussão, sendo coletadas, a cada rodada, as opiniões dos servidores. Ao final da reunião, foram recolhidas fichas de resposta, elaboradas com base nos aspectos da avaliação, devidamente preenchidas pelos participantes.

Elaboração de modelo PDP e validação

O modelo proposto foi elaborado com base no eixo “diretrizes sobre processo de projetos de orçamentos”, composto das diretrizes: 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7, que se fundamentam no referencial insumo-processo-produto, conforme apresentado pelos trabalhos de Tzortzopoulos (1999), Melhado (1999), Fabricio (2002) e Barros Neto e Nobre (2009). O conceito insumo-processo-produto inclusive rege todo o modelo, desde o processo macro das atividades até os produtos a serem entregues pelas equipes componentes.

Segue a descrição das fases do modelo PDP (fase preliminar 1 – definição de recurso financeiro); fase preliminar 2 – definição de demanda; e fase preliminar 3 – definição de recurso + estudo preliminar).

O modelo de processo proposto estabelece que todos os envolvidos no processo devem entregar algum produto, pertinente à função do participante. Os produtos são caracterizados como documentos, e foram elaborados tendo em vista que a integração de todos os participantes no processo deve-se ao nível de compromisso assumido por cada um.

A proposta de criação de produtos específicos, com o objetivo de integrar os participantes ao processo, restringe-se ao cliente, orçamentista e fiscal de obra. Considerando que estes não participam de todas as etapas do processo convencional de desenvolvimento de projetos.

Outros participantes como arquiteto, projetista de engenharia e gestor continuam sendo responsáveis pelos produtos estabelecidos pela Lei n. 8.666/1993 (BRASIL, 1993), NBR 13531 (ABNT, 1995a) e NBR 13532 (ABNT, 1995b).

Para verificação da viabilidade de utilização do modelo PDP, também foi realizada uma etapa de validação. Para Yin (2001), a verificação dos resultados, com os próprios pesquisados, melhora a qualidade do produto final do estudo, o que aproxima da sua veracidade quanto ao fenômeno social estudado.

A avaliação foi realizada por alguns membros participantes da instituição A, considerando as seguintes etapas: modelo – processo geral e ciclos; produtos inerentes ao processo; e produtos propostos. Cada etapa foi avaliada sob três aspectos: viabilidade; expectativa de aplicação; e conflito com a Lei n. 8.666/1993.

A instituição A foi escolhida pelas mesmas razões relatadas anteriormente, pelo fato de concentrar a maior quantidade de dados coletados.

A coleta foi realizada através de duas reuniões com três membros participantes da instituição: três gestores (dois engenheiros e um arquiteto). O processo de avaliação foi conduzido pelos pesquisadores em dois momentos: 1ª reunião – com o objetivo de apresentar o modelo PDP e seus referidos produtos; e 2ª reunião – para coletar as fichas de avaliação. Dessa forma, os participantes puderam refletir e discutir internamente sobre o tema.

Resultados e discussões

Nesta primeira parte da análise dos resultados serão apresentadas as reflexões realizadas sobre o envolvimento dos membros participantes no processo DPB das instituições estudadas conforme o Quadro 8. Os referidos membros são denominados:

- (a) clientes;
- (b) projetistas¹;
- (c) orçamentistas; e
- (d) fiscais de obra.

Sobre o participante denominado gestor, o presente trabalho não teve como objetivo realizar a análise da função, porém a participação dos servidores, com essa atribuição, foi essencial para a articulação do estudo nas instituições e coleta de informações.

Na pesquisa não é observada a participação do fiscal de obra na fase de EV, assim como não participa do processo de projeto e orçamentação.

Na instituição B o participante fiscal de obra demonstrou não conhecer muitos dos aspectos pertinentes ao processo relatado pelos participantes da área técnica, projetista e orçamentista.

De um modo geral, o fiscal de obra só tem participação efetiva na fase pós-licitação, ou seja, a partir da contratação efetiva da empresa contratada para execução da obra.

As discussões sobre as fases conceituais da pesquisa apresentam os resultados sobre o processo investigado, no qual são apresentados conforme os Quadros 9, 10 e 11.

O Quadro 9 apresenta os resultados da investigação denominada desenvolvimento de projeto básico (DPB) – estudo de viabilidade (EV).

Alguns aspectos podem ser observados conforme os resultados desta fase. O termo estudo de viabilidade não é apropriado para definir a fase preliminar do processo de projetos nas instituições públicas. De fato, a fase trata da definição do valor estimado a ser solicitado à gestão superior da instituição. Logo, a partir dessa análise, a fase de EV terá a denominação de definição de recurso financeiro (DRF).

Quadro 8 - Envolvimento dos membros participantes no processo DPB

Participante	Caracterização
Cliente	Considerando as instituições pesquisadas, o cliente participa da seguinte forma: na fase de EV, no qual mantém contato, quase que exclusivamente, com o arquiteto, no qual fornece e aprova o PN; e na fase de desenvolvimento de projetos e orçamentos, através de aprovações pontuais para liberações de fases do projeto.
Projetista: Arquiteto(a) ou Projetista de Engenharia	Através dos resultados obtidos, apenas a participação do arquiteto é constatada na fase de EV, demonstrando que mantém sua atuação continuada posteriormente, na fase de desenvolvimento de projetos. Outros projetistas de engenharia não participam da fase de EV, tendo participação concentrada na fase de desenvolvimento de projetos.
Orçamentista	A partir dos resultados, observa-se que os orçamentistas não participam das fases de EV e processo de projeto, tendo sua participação restrita à fase final do processo, com o desenvolvimento do orçamento final.
Fiscal de Obra	Em algumas instituições, a função fiscal de obra pode ser acumulada por outras funções, como é o exemplo das instituições A e C. Porém, a pesquisa considerou a participação apenas dos fiscais de obra, como função específica, ou respondentes, com a função acumulada, que propuseram-se a responder como fiscais.

¹Projetista é o termo relacionado aos seguintes servidores: projetista de arquitetura ou arquiteto(a); e projetista de engenharia, responsável pelos projetos complementares.

Quadro 9 - Desenvolvimento de projeto básico (DPB) - Estudo de viabilidade (EV)

Fase Conceitual da Pesquisa	Caracterização das Instituições Estudadas
Desenvolvimento de Projeto Básico (DPB) Estudo de Viabilidade (EV)	Os recursos financeiros para execução dos empreendimentos são determinados por linhas de financiamento público ou privado, em alguns casos a pode ser realizado com financiamento próprio pela instituição.
	A definição do custo de execução do empreendimento é realizada através de estimativa, sendo esta feita através do produto da área construída total pelo custo por metro quadrado (atribuído pela tipologia de edificação), em alguns casos, é utilizado CUB (custo unitário básico).
	Não é realizada definição de custos de operação do empreendimento.
	O estudo preliminar apresentado nesta fase é basicamente composto pela arquitetura, sendo apresentado: planta baixa; vistas; e volumetria 3D. Em algumas instituições, o referido estudo é realizado em BIM.
	Não são realizados: cronogramas de obras; e análise de possíveis restrições sobre custos e prazos.
	Sobre o registro do processo de EV, as instituições declaram realizar, porém este é composto basicamente de programa de necessidades e estudo preliminar de arquitetura.

Quadro 10 - Desenvolvimento de projeto básico (DPB) - Projetos executivos e orçamento

Fase Conceitual da Pesquisa	Caracterização das Instituições Estudadas
Desenvolvimento de Projeto Básico (DPB) Projetos Executivos e Orçamento	A seleção dos membros participantes desta fase são selecionados por especialização na área ou por disponibilidade. Em geral, não são feitos registros formais das equipes.
	Não são realizadas orientações sobre custos de execução dos empreendimentos, em alguns casos, são feitas observações apenas sobre prazos.
	Não são realizadas distribuições de metas de custos e cronogramas para as equipes de projetos e orçamentos.
	Não são realizados orçamentos ao longo do processo, sendo este realizado somente ao final.
	De um modo geral, as instituições promovem o incentivo à inovação, porém, considerando especificações de novos materiais ou sistemas construtivos, existem limitações quanto aos órgãos de controle. Contudo, as propostas de inovações nos processos de trabalho são reconhecidos e incentivados.
	A colocação das equipes técnicas é uma política adotada pelas instituições estudadas.

Quadro 11 - Catalisadores TVD - Planejamento e controle das atividades - Uso do BIM

Fase Conceitual da Pesquisa	Caracterização das Instituições Estudadas
Catalisadores TVD Planejamento e controle das atividades Uso do BIM	Não é realizado planejamento e controle de atividades de desenvolvimento projeto e orçamento nas instituições, com exceção apenas da instituição B, que faz uso de sistema informatizado de controle da rotina dos processos.
	A utilização do BIM é considerada como política apenas nas instituições A e D. Nas demais instituições, o uso do BIM é realizado através de ações individualizadas pelos próprios servidores, sendo estes arquitetos.

A partir dos resultados, fica evidenciado que as instituições não reconhecem a fase de DRF como processo estratégico, pois conforme os relatos, a determinação do custo do empreendimento é feita pelo histórico de obras realizadas anteriormente pelas próprias instituições, baseado no custo por metro quadrado.

Essa decisão sobre o custo do empreendimento é estabelecida como parâmetro norteador do desenvolvimento de projetos e orçamentos, que por sua vez só conhece realmente o custo da obra ao final do desenvolvimento de projetos.

Para a instituição, essa situação exige que haja uma adaptação no recurso alocado ou um ajuste no projeto ao recurso pré-determinado anteriormente.

O processo de DRF considera apenas a participação do arquiteto, e não inclui projetistas de engenharia, orçamentistas e fiscais de obra, conforme se observou nas entrevistas. Dessa maneira, o processo elimina a possibilidade de discussão de participantes com experiência em outras áreas da engenharia, seja para definição dos custos de obra ou para discutir os problemas gerados por especificações os sistemas incoerentes determinados por projetos, e somente descoberto durante a obra.

O fato de não haver processo documental na fase de DRF fragiliza a fase posterior, pois permite que, durante o processo de desenvolvimento, o projeto seja alterado para ajustar às necessidades do cliente.

O Quadro 10 apresenta os resultados da investigação denominada desenvolvimento de projeto básico (DPB) – projetos executivos e orçamento.

O desenvolvimento de projetos é realizado conforme a sequência estabelecida pela NBR 13532 (ABNT, 1995b), porém essa forma de trabalho, considerada convencional, tende a consumir grande parte do tempo total determinado para projetos e orçamentos. Dessa forma, a equipe responsável pelos orçamentos normalmente trabalha com restrições de tempo, o que inviabiliza, quase sempre, qualquer tipo de discussão sobre possíveis melhorias nas especificações e propostas contidas nos projetos.

Observa-se que, pelo fato de o processo completo ser subdividido em duas fases, existe uma lacuna temporal de um ano, ou seja, o recurso é definido no ano anterior ao desenvolvimento de projetos.

Durante a pesquisa, houve alguns relatos sobre o curto prazo destinado ao desenvolvimento de projetos e orçamentos, principalmente com relação ao orçamento. Apesar dos referidos relatos, verifica-se que não há qualquer tipo de planejamento de atividades que visem reduzir o impacto do curto prazo relatado.

Observa-se que a colocalização das equipes técnicas, na maior parte das instituições, permite facilitar as discussões interdisciplinares relatadas pelos participantes da pesquisa.

O Quadro 11 apresenta os resultados da investigação denominada catalisadores TVD – Planejamento e controle das atividades – Uso do BIM.

Verifica-se que a utilização do BIM, em parte das instituições, ainda não se constitui como política, mas as ações isoladas por parte de alguns arquitetos em trabalhar com o BIM refletem a postura inovadora desses servidores.

Conforme discutido nesta seção, dois aspectos do estudo devem ser destacados como lacunas referentes à definição de custo das obras. O primeiro aspecto se refere à subdivisão do processo de projetos em duas fases: a primeira caracteriza-se como preliminar, na qual são realizados os primeiros estudos de arquitetura e as primeiras estimativas de custo da obra; a segunda é caracterizada pela elaboração de projetos, realizada com base nas decisões da fase preliminar, que posteriormente são orçados. Logo, o referido processo demonstra uma fragilidade na definição prévia dos custos, realizada na fase preliminar, no qual passa a refletir em todo o processo subsequente. O segundo aspecto está relacionado ao fato de as instituições públicas comumente estimarem o custo de obra de novos empreendimentos considerando o histórico de custo de edificações similares existentes, ou utilizarem informações com base no custo unitário base (CUB).

Fundamentação da proposta de modelo para o PDP

Segundo já constatado no estudo, o arquiteto é considerado o único participante presente em todas as fases. Na proposta de modelo, os produtos relativos aos arquitetos basicamente consolidam todas as fases, sendo este responsável por concatenar todos os outros produtos entregues pelos participantes.

Outros participantes, que comumente não participam de processos de desenvolvimento de projetos, conforme o presente estudo, são incluídos na proposta de modelo: orçamentista e fiscal de obra. A inclusão dos referidos participantes justifica-se a partir de Ballard (2011), que propõe a determinação de custos e prazos da obra de forma antecipada, bem como a inclusão do construtor no processo, neste último caso aqui sendo representado pelo fiscal de obra, servidor que possui informações de execuções de obras diversas das instituições.

O referido modelo é fundamentado com base nas diretrizes sobre o processo de projetos e orçamentos, conforme Neves *et al.* (2018), contido da seção “Diretrizes para o processo de PDP” deste trabalho, que consolida os elementos TVD para instituições públicas. Também se estrutura no referencial insumo-processo-produto, conforme apresentado pelos trabalhos de Barros Neto e Nobre (2009), Fabricio (2002), Melhado (1999) e Tzortzopoulos (1999). O conceito insumo-processo-produto rege todo o modelo, desde o processo macro das atividades até os produtos a serem entregues pelos participantes componentes. Essa proposta baseada em insumo-processo-produto visa estabelecer metas para toda e qualquer etapa a ser desenvolvida ao longo do processo.

O modelo proposto visa à fase inicial de desenvolvimento de projetos, logo tem como objetivo a definição de recurso financeiro, que compreende a definição do estudo preliminar, e seu orçamento preliminar, sendo composta por diversos produtos e documentos. Nesse caso tem como propósito estabelecer que a fase de DRF seja componente de um processo estratégico, e não apenas mera informação sobre custo estimado.

A proposta de modelo estabelece que todo o processo deva ser pautado na entrega de produtos, sendo estes considerados insumos no início de fases de desenvolvimento do processo. Esse método visa ao registro do processo documental na fase de DRF, sendo esta uma fragilidade identificada nas instituições estudadas.

Os referidos produtos componentes do modelo proposto, apresentados na seção “Proposta de modelo para o PDP” deste trabalho, são implementados com estratégias diversas: estratégia de compromisso, pois cada participante, em algum momento do processo, deve produzir um produto específico, que possui relação com sua função; estratégia de integração, pois esses produtos são solicitados em reunião em conjunto, bem como são recebidos e avaliados em conjunto, ou seja, toda a equipe tem conhecimento dos referidos produtos componentes do processo; e finalmente a estratégia sobre a discussão de valor para o cliente, que visa debater, entre os componentes do processo, qual o balanço entre custo e desempenho do empreendimento, conforme Ruiz, Granja e Kowaltowski (2012). Os produtos são utilizados de forma estratégica para envolver todos os participantes no processo, evitando assim o atual processo linear de desenvolvimento de projetos.

Em suma, o modelo proposto estabelece que o fluxo do processo seja estruturado a partir de entradas e saídas. As etapas são constituídas de fases, e seus processos são realizados pelos participantes, membros técnicos componentes da instituição, que elaboram produtos, ou seja, documentos técnicos essenciais para conclusão das fases propostas.

Proposta de modelo para o PDP

A partir dos resultados coletados e do referencial teórico foi possível consolidar os elementos necessários para elaboração de um modelo de processo de desenvolvimento projetos e orçamentos (PDP) para as instituições públicas, conforme a Figura 2, no qual se considera a fase de desenvolvimento preliminar.

O processo tem início quando o cliente solicita o EP ao gestor do setor de projetos, que por sua vez solicita que o cliente apresente o PN e as informações do terreno IT (sondagem e topografia). Porém, a elaboração do PN e a orientação sobre as informações do terreno IT devem ter a participação do arquiteto, evitando, dessa forma, produções infrutíferas de informações técnicas. Assim, o gestor do setor de projetos delibera sobre o início do processo de EP, através de autorização formalizada. Outra ação preliminar importante é a determinação dos participantes do processo. Nesse caso, o gestor do setor de projetos deve nomear a equipe técnica para condução dos trabalhos, que deve ser registrada e vinculada à autorização formalizada para elaboração do EP.

A evolução do processo depende do envolvimento dos participantes, por meio de discussões e elaboração dos produtos, conforme desenvolvimento dos ciclos do modelo apresentados na Figura 3.

Ainda na Figura 3, é importante destacar que a coluna denominada detalhamento de processo descreve todas as atividades de acordo com o ciclo pertinente. A Figura 4 apresenta uma ampliação do referido detalhamento.

O detalhamento do processo, apresentado na Figura 4, destaca que todas as atividades determinam que seus participantes tenham como compromisso a entrega de algum produto, sendo este sempre correlacionado ao ciclo correspondente. Conforme citado anteriormente, os produtos são caracterizados como insumos de fases posteriores.

Os produtos componentes do modelo PDP são apresentados nos Quadros 12, 13, 14, 15 e 16. Os referidos quadros apresentam a descrição do produto, seu objetivo e o referencial utilizado.

Para o cliente, os produtos destinados são caracterizados como essenciais para o início de todo o processo e a sua finalização, conforme apresentado no Quadro 12.

Os produtos destinados ao arquiteto consolidam uma realidade já experimentada pelo referido servidor no processo preliminar de desenvolvimento de projeto, conforme o Quadro 12.

O Quadro 14 apresenta o produto destinado ao projetista de engenharia, que visa sua inserção do processo, porém estabelecendo o compromisso através da sua opinião técnica sobre o estudo em desenvolvimento.

A proposta de participação dos servidores denominados orçamentista e fiscal de obra tem como fundamento básico duas estratégias: discutir o valor para o cliente durante o processo; e determinar custo preliminar da obra, através de estimativa orçamentária. Os Quadros 15 e 16 apresentam o conjunto de produtos relativos aos referidos servidores.

Durante o processo de desenvolvimento dos produtos RAT 01 – EP e RAT 02 – EP, os participantes devem compartilhar o debate com toda a equipe, visando o aprimoramento do modelo PDP através da discussão do valor para o cliente. Essa ação deve ser considerada fundamental para o aperfeiçoamento do PDP.

Avaliação do modelo PDP

A Tabela 1 apresenta os resultados da avaliação realizada na Instituição A sobre a validação do modelo PDP.

Figura 2 - Processo de desenvolvimento projetos e orçamentos (PDP)

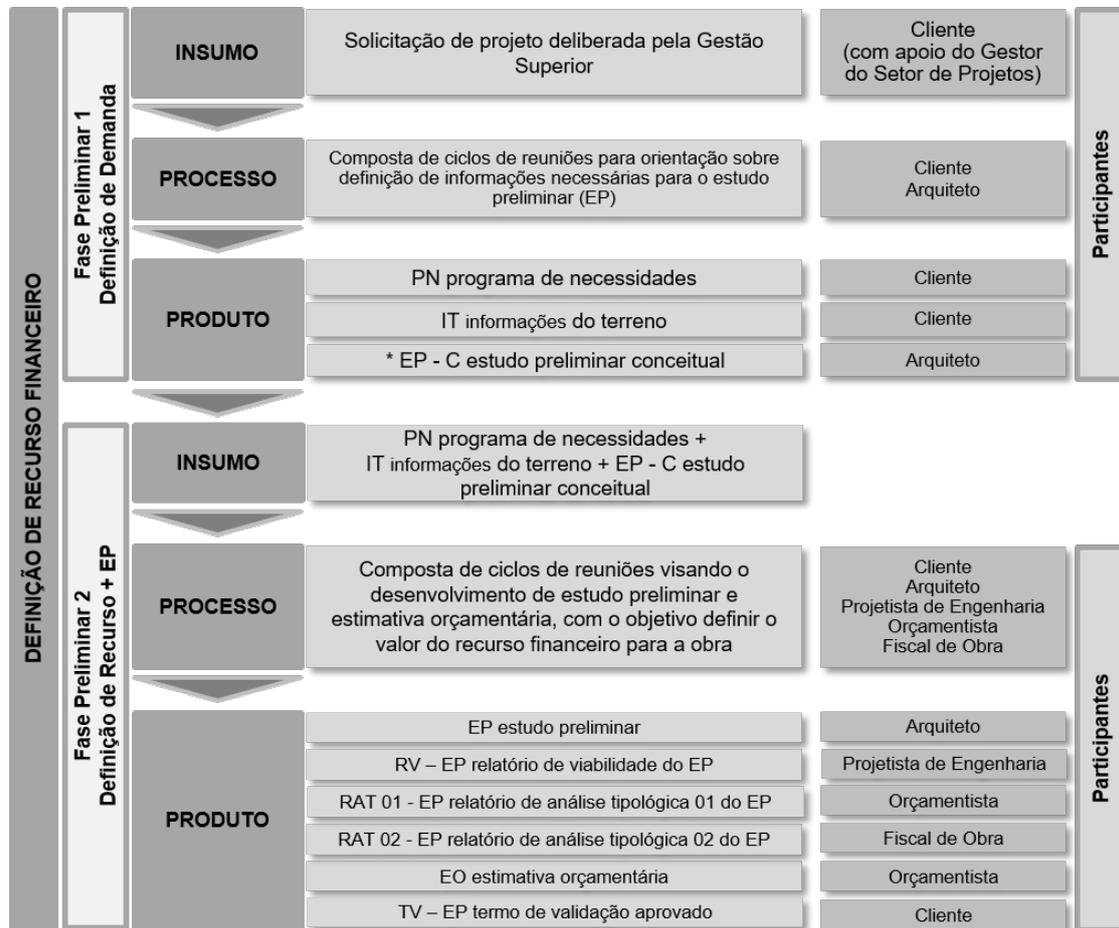


Figura 3 - Ciclos do PDP - Participantes - Produtos

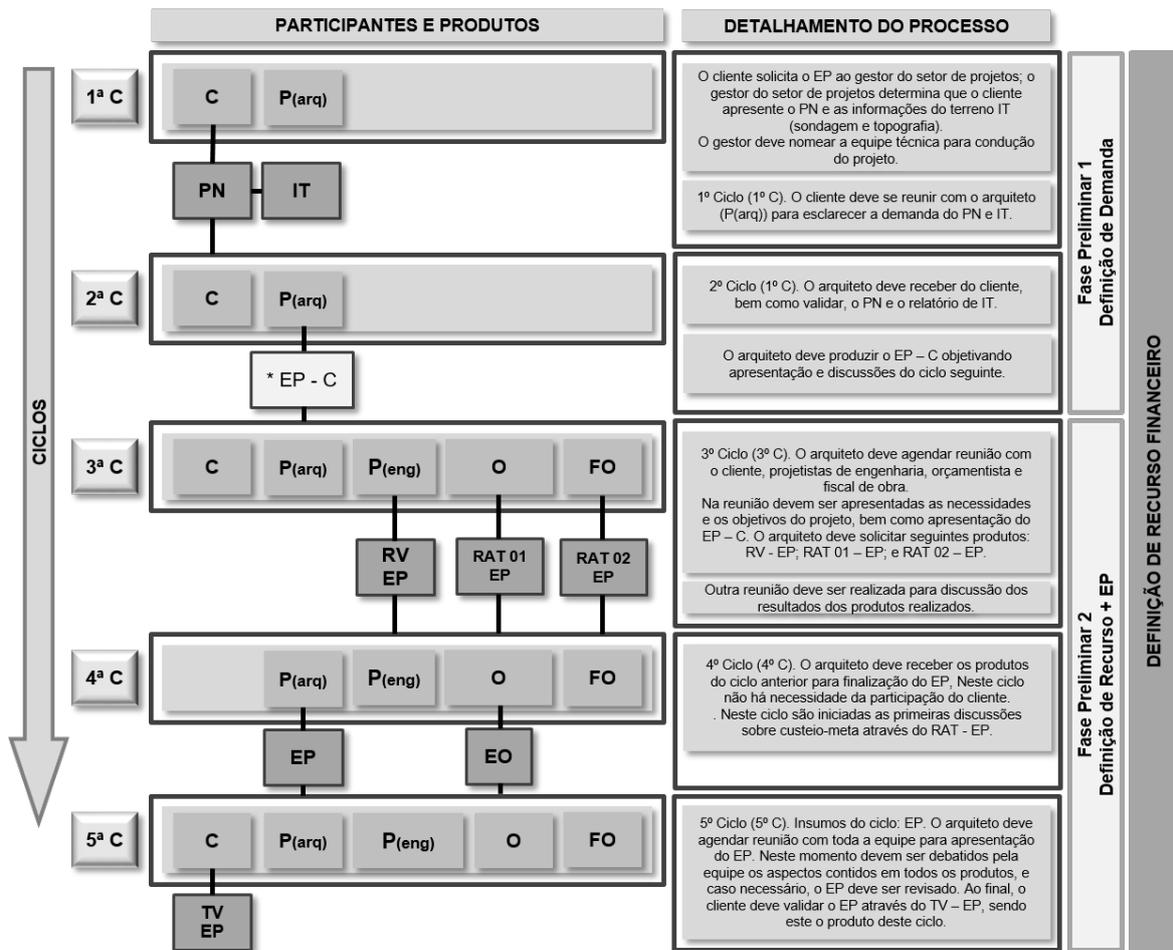
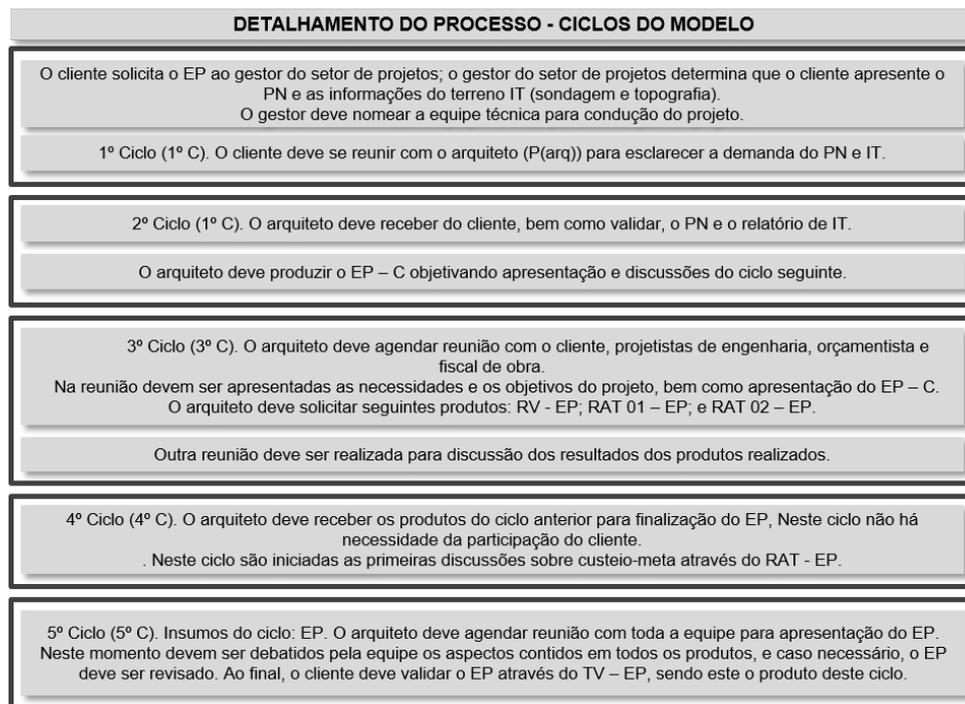


Figura 4 - Detalhamento dos ciclos do PDP



Quadro 12 - Produtos do modelo PDP - Responsável: cliente

Produto	Objetivo	Referencial
PN, programa de necessidades	Descrever as necessidades exigidas pelo cliente ou usuário para a edificação proposta.	NBR 13.531 (ABNT, 1995a); NBR 13.532 (ABNT, 1995b)
IT, informações do terreno	Produzir informações técnicas sobre o terreno destinado ao projeto, sendo estes: topografia e estudo de sondagem do solo.	Manual de Gestão de Projetos e Obras - Instituição A
TV - EP, termo de validação aprovado	Documentar a aprovação do processo completo pelo cliente.	Ballard (2011); Tzortzopoulos (1999)

Quadro 13 - Produtos do modelo PDP - Responsável: arquiteto

Produto	Objetivo	Referencial
EP - C, estudo preliminar conceitual	Produzir informações técnicas destinadas à concepção em fase conceitual da proposta arquitetônica.	NBR 13.531 (ABNT, 1995a); NBR 13.532 (ABNT, 1995b)
EP, estudo preliminar	Produzir informações técnicas destinadas à concepção e à representação da proposta arquitetônica.	NBR 13.531 (ABNT, 1995a); NBR 13.532 (ABNT, 1995b)

Quadro 14 - Produtos do modelo PDP - Responsável: projetista de engenharia

Produto	Objetivo	Referencial
RV – EP, relatório de viabilidade do EP	Documentar a participação do projetista de engenharia através de seu aval técnico sobre a elaboração do estudo preliminar.	Ballard (2011); Tzortzopoulos (1999)

Quadro 15 - Produtos do modelo PDP - Responsável: orçamentista

Produto	Objetivo	Referencial
EO, estimativa orçamentária	Produzir estimativa orçamentária no início do processo de desenvolvimento de projeto.	Ballard (2011); Tzortzopoulos (1999)
RAT 01 - EP, relatório de análise tipológica do EP	Documentar a participação do orçamentista, através de seu aval técnico sobre a elaboração do estudo preliminar, a partir da análise de balanço entre custo e desempenho. (Identificação do valor para o cliente do ponto de vista do orçamento da obra)	Ballard (2011); Tzortzopoulos (1999); Ruiz, Granja e Kowaltowski (2012)

Quadro 16 - Produtos do modelo PDP - Responsável: fiscal de obra

Produto	Objetivo	Referencial
RAT 02 - EP, relatório de análise tipológica do EP	Documentar a participação do orçamentista, através de seu aval técnico sobre a elaboração do estudo preliminar, a partir da análise de balanço entre custo e desempenho. (Identificação do valor para o cliente do ponto de vista da experiência da obra)	Ballard (2011); Tzortzopoulos (1999); Ruiz, Granja e Kowaltowski (2012)

Tabela 1 - Avaliação do modelo PDP

Item	É Viável?	Expectativa de Aplicação	Conflito com a Lei 8.666/1993	Observações
Modelo – Processo Geral e Ciclos	Sim	1 Ano	Não	01
Produtos Inerentes ao Processo	Sim	1 Ano	Não	02
Produtos Propostos	Sim	1 Ano	Não	03

Durante o processo de avaliação, os participantes fizeram comentários sobre os itens em questão, conforme a coluna de observações componentes do Quadro 6. Seguem os referidos comentários abaixo discriminados:

(e) a validação pelo cliente ao final do processo evitará instabilidades e inconvenientes que poderiam onerar o empreendimento e tornará o processo inicial mais claro e objetivo. O modelo proposto formaliza a dinâmica que acontece na prática;

(f) os principais comentários fortalecem a defesa dos produtos PN e IT como itens preponderantes para o sucesso do desenvolvimento do projeto; e

(g) os documentos propostos podem contribuir, de maneira positiva, para a racionalização e identificação de falhas e lacunas no processo de projetos; a documentação e o envolvimento dos profissionais envolvidos diminuem os riscos de perda de informações ao longo do desenvolvimento dos projetos.

Outro ponto relevante levantado foi a necessidade de incluir processos visando à legalidade da obra, como: alvará de construção; licenciamento ambiental; e instalações de prevenção e combate a incêndio, sistema de proteção de descargas atmosféricas (SPDA) e instalações de gás liquefeito de petróleo (GLP).

Portanto, conforme resultados obtidos na avaliação realizada com os participantes da instituição A, o modelo PDP foi considerado viável pelos servidores da instituição, que não observaram possíveis conflitos com a Lei n. 8.666/1993 (BRASIL, 1993).

Considerações finais

O objetivo proposto para a presente pesquisa foi cumprido, conforme apresentado na seção “Proposta de modelo para o PDP” deste trabalho. O modelo PDP é fruto de um estudo que associa conceitos do processo TVD em projetos de empreendimentos públicos.

Como principal contribuição do presente trabalho, o modelo de processo para o desenvolvimento de projetos de empreendimentos públicos inicia a discussão sobre métodos que confrontam lacunas no processo atual de projetos em instituições públicas. Essas lacunas impedem que as equipes vislumbrem que integração, rigor no nível de compromisso dos servidores participantes e discussão sobre o valor dentro do processo de projeto possam obter resultados satisfatórios.

O modelo PDP proposto apresenta uma limitação: não inclui o SLP e o BIM, considerados catalisadores do processo TVD. Essa situação é justificável, pois a mencionada inclusão depende do amadurecimento do processo na sua fase preliminar, para que posteriormente, em outras oportunidades de pesquisas futuras, sejam incluídas.

Como sugestões de trabalhos futuros, pode-se destacar a aplicação do modelo PDP. Nesse aspecto é importante ressaltar que a referida aplicação deve ser realizada em instituições que possuam equipe completa de arquitetura e engenharia, tendo sua aplicação realizada na fase preliminar, com o objetivo de compor estudos e orçamentos preliminares, visando ao equilíbrio entre o valor para o cliente e o seu custo.

Durante a fase de avaliação do modelo PDP os servidores destacaram a necessidade prática de realizar processos baseados no referido modelo, logo se supõe que sua aplicação é viável, assim possibilitando estudos científicos no campo prático, e, dessa forma, podendo responder novas questões de pesquisa que contribuam para a geração de conhecimento. Esse cenário justifica a continuidade de estudos com esta natureza.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13531**: elaboração de projetos de edificações: atividades técnicas. Rio de Janeiro, 1995a.

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 13532**: elaboração de projetos de edificações: arquitetura. Rio de Janeiro: ABNT, 1995b.
- BALLARD, G. Target Value Design: current benchmark. **Lean Construction Journal**, v. 6, n. 1, p. 79-84, 2011.
- BALLARD, G. **The Last Planner System of production control**. Birmingham, 2000. Thesis (Doctor of Philosophy) - School of Civil Engineering, Faculty of Engineering, University of Birmingham, Birmingham, 2000.
- BALLARD, G.; HOWELL, G. Shielding production: an essential step in production control. **Journal of Construction Engineering and Management**, New York, v. 124, n. 1, p. 18-24, jan. 1998.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BARROS NETO, J. P.; NOBRE, J. A. P. O Processo de desenvolvimento de produto imobiliário: estudo exploratório em uma incorporadora. **Produção**, v. 19, n. 1, p. 87-104, 2009.
- BRASIL. Decreto-lei n. 8.666, de 21 de junho de 1993, que institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, São Paulo, 22 de junho de 1993.
- CRESWELL, J. **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo e quantitativo**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- FABRICIO, M. M. **Projeto simultâneo na construção de edifícios**. São Paulo, 2002. 350 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Escola de Engenharia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- JACOMIT, A. M. **Modelo para incorporação do custeio-meta ao processo de desenvolvimento de produtos em edificações**. Campinas, 2010. 362 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Faculdade de engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.
- KHAN, S.; TZORTZOPOULOS, P. Effects of the interactions between LPS and BIM on workflow in two building design projects. In: KALSAAS, B. T.; KOSKELA, L.; SAURIN, T. A. ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 22., Oslo, 2014. **Proceedings [...]** Oslo, 2014.
- KOSKELA, L. **Application of the new production philosophy to construction**. Technical Report n. 72, Center for Integrated Facility Engineering. Stanford University, 1992.
- MELHADO, S. B. O plano da qualidade dos empreendimentos e a engenharia simultânea na construção de edifícios. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Rio de Janeiro, 1999. **Anais [...]** Rio de Janeiro: UFRJ/ABEPRO, 1999.
- MELO, R. S. S. **Guidelines for target costing introduction in the real estate products development process**. Campinas, 2015. Dissertation (Doctorate in Civil Engineering) – School of Civil Engineering, Architecture and Urban Design, University of Campinas, Campinas, 2015.
- MIRON, L. I. G.; KAUSHIK, A.; KOSKELA, L. Target Value Design: the challenge of value generation. In: CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 23., Perth, 2015. **Proceedings [...]** Perth, 2015.
- MORGAN, G. Paradigmas, metáforas e resolução de quebra-cabeças na teoria das organizações. **Revista de Administração de Empresas**, v. 45, n. 1, p. 58-71, 2005.
- MUIANGA, E. A. D.; GRANJA, A. D.; RUIZ, J. de A. Desvios de custos e prazos em empreendimentos da construção civil: categorização e fatores de influência. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 15, n. 1, p. 79-97, jan./mar. 2015.
- NEVES, A. A. F. *et al.* Análise dos aspectos colaborativos na gestão de projetos e obras de empreendimentos públicos. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GESTÃO E ECONOMIA DA CONSTRUÇÃO, 10., Fortaleza, 2017. **Anais [...]** Porto Alegre: ANTAC, 2017.
- NEVES, A. A. F. *et al.* Guidelines for public project design development. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 26., Chennai, 2018. **Proceedings [...]** Chennai, 2018.
- NEVES, A. A. F. *et al.* Pesquisa bibliométrica sobre Target Value Design. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., São Paulo, 2016. **Anais [...]** Porto Alegre: ANTAC, 2016.

- OLIVA, C. A. *et al.* Assessing suitability of Target Value Design adoption for real estate developers in Brazil. In: Proc. CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR LEAN CONSTRUCTION, 24., Boston, 2016. **Proceedings [...]** Boston, 2016.
- OLIVA, C. A.; GRANJA, A. D. Proposta para adoção do Target Value Design (TVD) na gestão do processo de projeto de empreendimentos imobiliários. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 15, n. 4, p. 131-147, out./dez. 2015.
- OLIVA, C. A.; MELO, R. S. S.; GRANJA, A. D. Target Value Design na gestão do processo de projeto por meio de simulação: difusão de conceitos e reflexões teóricas. **PARC Pesquisa em Arquitetura e Construção**, v. 6, n. 1, p. 4-15, 2015.
- POUPART, J. *et al.* **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. São Paulo: Vozes, 2008.
- RUIZ, J. A.; GRANJA, A. D.; KOWALTOWSKI, D. C. K. Gerenciamento de valor em EHIS: uma proposta para reavaliação de custos com base na entrega de valor aos usuários finais. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 14., Juiz de Fora, 2012. **Anais [...]** Porto Alegre: ANTAC, 2012.
- SANTOS, H. de P.; STARLING, C. M. D.; ANDERY, P. R. P. Um estudo sobre as causas de aumentos de custos e de prazos em obras de edificações públicas municipais. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 15, n. 4, p. 225-242, out./dez. 2015.
- TZORTZOPOULOS, P. **Contribuições para o desenvolvimento de um modelo do processo de projeto de edificações em empresas construtoras incorporadoras de pequeno porte**. Porto Alegre, 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.
- WESZ, J. G. B. **Planejamento e controle de processo de sistemas pré-fabricados em ambientes de engineer-to-order**. Porto Alegre, 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.
- YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- ZIMINA, D.; BALLARD, G.; PASQUIRE, C. Target Value Design: using collaboration and a lean approach to reduce construction cost. **Construction Management and Economics**, v. 30, n. 5, p. 383-398, 2012.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pelo apoio a esta pesquisa.

Antônio Arthur Fortaleza Neves

Departamento de Engenharia Estrutural e Construção Civil, Centro de Tecnologia | Universidade Federal do Ceará | Campus do Pici, s/n, Bloco 710, Pici | Fortaleza - CE - Brasil | CEP 60455-760 | Tel.: (85) 3366-9600 | E-Mail: arthur@artificearquitetura.com.br

Daniel Ribeiro Cardoso

Departamento de Arquitetura, Urbanismo e Design | Universidade Federal do Ceará | Av. da Universidade, 2890, Benfica | Fortaleza - CE - Brasil | CEP 60020-181 | Tel.: (85) 3366-7491 | E-mail: daniel.br@mac.com

José de Paula Barros Neto

Departamento de Engenharia Estrutural e Construção Civil, Centro de Tecnologia | Universidade Federal do Ceará | E-mail: barrosneto@gercon.ufc.br

Ambiente Construído

Revista da Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído

Av. Osvaldo Aranha, 99 - 3º andar, Centro

Porto Alegre - RS - Brasil

CEP 90035-190

Telefone: +55 (51) 3308-4084

Fax: +55 (51) 3308-4054

www.seer.ufrgs.br/ambienteconstruido

E-mail: ambienteconstruido@ufrgs.br



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License.