

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS - UNISINOS
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM CONSTRUÇÃO CIVIL – GESTÃO,
TECNOLOGIA E SUSTENTABILIDADE**

LUCIA CASTRO SALDANHA

**GERENCIAMENTO DE VALOR AGREGADO:
Desempenho da aplicação da técnica em empreendimentos imobiliários**

**Porto Alegre
2016**

Lucia Castro Saldanha

GERENCIAMENTO DE VALOR AGREGADO:
desempenho da aplicação da técnica em empreendimentos imobiliários

Artigo apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Especialista em Construção Civil, pelo Curso de Especialização em Construção Civil – Gestão, tecnologia e sustentabilidade da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Orientador(a): Prof(a). Eng. Karina Bertotto Barth, MSc

Porto Alegre

2016

GERENCIAMENTO DE VALOR AGREGADO: DESEMPENHO DA APLICAÇÃO DA TÉCNICA EM EMPREENDIMENTOS IMOBILIÁRIOS

Lucia Castro Saldanha*

Karina Bertotto Barth**

O aumento da competitividade na indústria da construção civil, os projetos cada vez mais complexos e com margens de lucro reduzidas tornaram os processos de gestão mais críticos. Fica claro que para o crescimento e sustentabilidade das companhias, é essencial que sejam adotadas melhores práticas de gestão. Tendo em vista o contexto econômico turbulento e globalizado, gerentes de projeto precisam de indicadores de desempenho para embasar o trabalho e subsidiar as tomadas de decisões. Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivo geral analisar o desempenho da aplicação da técnica de GVA em diferentes etapas de empreendimentos imobiliários. Para tanto, foram realizados estudos em quatro obras de uma empresa construtora-incorporadora de Porto Alegre - RS. Como resultado do trabalho pode-se salientar que as características de pagamento e contratação de um projeto da Construção Civil, a definição de critérios de medição da evolução física e o comprometimento dos envolvidos na utilização e alimentação de informações, são barreiras significativas na implementação eficaz do método. É essencial que, juntamente com a aplicação da técnica de GVA, seja realizada uma análise crítica da evolução da obra.

Palavras-chave: Gerenciamento de Projetos. Tripla Restrição. Medição de Desempenho. Gerenciamento de Valor Agregado. Construção Civil.

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, os projetos estão cada vez mais complexos, sendo que a margem de erro é cada vez mais restrita e o processo de decisão gerencial mais crítico (KAWANO et al, 2015, p.68). Kawano et al (2015, p.68) afirma que, devido à essa complexidade, tais projetos requerem maior detalhamento para que os custos

* Engenheira Civil formada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, 2013. E-mail: luciasaldanha@gmail.com

** Engenheira Civil formada pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, 2004. Mestre em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, 2007. E-mail: kbertotto@gmail.com

sejam conhecidos e as incertezas quantificadas e controladas. Além disso, o aumento da competitividade na indústria da construção civil agregado à complexidade dos projetos desse setor exige que incorporadoras, gerenciadoras e construtoras adotem melhores práticas de gestão (ANDRADE; SALVATERRA, 2015, p.59).

Em vista disso, o PMI - *Project Management Institute* coletou, pesquisou, aprimorou e priorizou as melhores práticas de gestão, testadas e desenvolvidas por organizações de diferentes setores, em um guia de referência em gerenciamento de projetos, o *PMBOK Guide – Project Management Body of Knowledge* (MEI, 2015, p.18).

Além disso, gerentes de projeto precisam de indicadores de desempenho em custo e prazo para embasar o trabalho e subsidiar as tomadas de decisões (ANDRADE; SALVATERRA, 2015, p.53). Para Netto e Quelhas (2014, p.959), o uso de indicadores para medição de desempenho tem gerado grande interesse na área de Gerenciamento de Projetos, sendo visto como item essencial para o controle do mesmo.

Em vista disso, considerado ferramenta e técnica para controle de desempenho de cronograma e custo, o Gerenciamento de Valor Agregado é mencionado no PMBOK, abrangendo as três áreas de conhecimento conhecidas como tripla restrição: escopo, prazo e custo (LIPKE; ANDRADRE, 2015, p.65; ANDRADE; SALVATERRA, 2015, p.56). Contudo, segundo Lipke e Andrade (2015, p.65), a utilidade e a capacidade de tal método, não vêm sendo aprofundados com o grau que deveriam.

Em vista disso, o presente trabalho tem a seguinte questão orientadora: qual o desempenho da Técnica de Gerenciamento de Valor Agregado quando utilizada para o gerenciamento de custos de construção de um empreendimento imobiliário?

O objetivo geral do trabalho é analisar o desempenho da aplicação da técnica de Gerenciamento de Valor Agregado em diferentes etapas de empreendimentos imobiliários. Os objetivos secundários do trabalho são avaliar a importância de ferramentas de gerenciamento de custos para empresa construtora-incorporadora, avaliar a importância de medições de desempenho durante o ciclo de vida de um empreendimento imobiliário e identificar e analisar os desafios da aplicação da técnica de Gerenciamento de Valor Agregado na Construção Civil.

Para o alcance desses objetivos propostos, foi desenvolvida uma pesquisa em uma empresa construtora-incorporadora de grande porte que desenvolve empreendimentos habitacionais, na região sul do Brasil. Para este estudo, foram analisados os dados de empreendimentos localizados em Canoas, Pelotas e Porto Alegre - RS.

Este trabalho é composto por seis seções. A primeira é referente à introdução, com uma breve contextualização do tema abordado, apresentação do problema de pesquisa e do objetivo do estudo. A segunda e a terceira apresentam a pesquisa bibliográfica sobre gerenciamento de projetos e medição de desempenho com foco no Gerenciamento do Valor Agregado, servindo de base para todo o trabalho. A quarta seção descreve o estudo desenvolvido. Na quinta parte são analisados os resultados da pesquisa, identificando os desvios entre os resultados encontrados na aplicação do GVA e os custos finais da obra. Além disso, é analisada a importância tanto do gerenciamento de custos quanto de medições de desempenho para empresas do ramo da Construção Civil e, identificados os desafios para a aplicação do GVA. Na última parte são apresentadas as considerações finais do trabalho.

2 GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Projeto pode ser definido como um esforço temporário necessário para que se crie um produto, serviço ou resultado único (PMI, 2013, p.5). De acordo com o PMI (2013, p.7), os projetos são um meio de organizar atividades que, considerando os limites operacionais, não podem ser abordadas dentro de uma organização. Dessa forma, são frequentemente utilizados como meio para atingir o planejamento estratégico de uma empresa (PMI, 2013, p.7).

Segundo Mei (2015, p.18), sempre existiram projetos na história da humanidade. No decorrer dos séculos, e de maneira mais efetiva nas últimas décadas, foram desenvolvidas teorias para a aplicação da administração na área de gestão de projetos (MEI, 2015, p.18). O PMI (2013, p.8) define gerenciamento de projetos da seguinte maneira:

O gerenciamento de projetos é a aplicação de conhecimento, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos. O gerenciamento de projetos é realizado através da aplicação e da integração dos seguintes processos de gerenciamento de projetos:

iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle, e encerramento.

De acordo com Mei (2015, p.18), organizações de diferentes seguimentos, para atender às suas necessidades e às necessidades dos clientes, testaram e desenvolveram métodos específicos. Muitos destes métodos eram, na verdade, abrangentes de tal maneira que poderiam atender a projetos de qualquer seguimento (MEI, p.18). Mei (2015, p.18) afirma que, dessa forma, surgiu o conjunto de melhores práticas do PMI - *Project Management Institute*. O PMI não criou as melhores práticas, apenas as coletou, pesquisou, aprimorou e priorizou através do *PMBOK Guide – Project Management Body of Knowledge*, um guia de referência em gerenciamento de projetos (MEI, 2015, p.18).

O principal objetivo do PMBOK é fornecer uma visão geral dos conhecimentos em gerenciamento de projetos que são reconhecidos amplamente como boas práticas (PMI, 2013, p.3). De acordo com o PMI (2013, p.3), boas práticas significa que existe consenso de que a aplicação correta dessas habilidades, ferramentas e técnicas pode aumentar as chances de sucesso em uma gama ampla e diversificada de projetos.

Segundo Silva (2015, p.32), o PMBOK descreve metodicamente áreas de conhecimento e práticas de gerenciamento de projeto, identificando em cada uma das nove áreas abaixo, as entradas, as ferramentas a serem utilizadas e as saídas.

- a) gerenciamento de integração do projeto;
- b) gerenciamento do escopo do projeto;
- c) gerenciamento do tempo do projeto;
- d) gerenciamento de custos do projeto;
- e) gerenciamento da qualidade do projeto;
- f) gerenciamento de recursos humanos do projeto;
- g) gerenciamento das comunicações do projeto;
- h) gerenciamento de risco do projeto;
- i) gerenciamento de aquisições do projeto.

Gerentes de projeto frequentemente mencionam a “restrição tripla” no gerenciamento de necessidades conflitantes do projeto (PMI, 2013, p.8). De acordo com Monteiro e Daher (2015, p.11), as áreas de conhecimento conhecidas por tripla restrição são custo, cronograma e escopo. A qualidade do projeto é afetada pelo

balanceamento desses três fatores (PMI, 2013, p.8). Projetos de alta qualidade entregam o serviço, produto ou resultado solicitado dentro do orçamento, no prazo e envolvendo todo o escopo (PMI, 2013, p.8).

De acordo com Freire (2015, p. 71), a alteração de um elemento, afeta os outros elementos da tripla restrição. A relação entre esses fatores ocorre de tal maneira que se algum dos três mudar, provavelmente pelo menos outro fator será afetado (PMI, 2013, p.8).

2.1 Gerenciamento de Escopo

Gerenciamento de escopo de projeto abrange os processos necessários para garantir que o projeto englobe todo o trabalho necessário para terminar o projeto com sucesso (PMI, 2013, p.103). Essa área de conhecimento trata principalmente da definição e do controle do que o projeto engloba ou não (PMI, 2013, p.103).

Para Portillo (2010, p.1), mudanças no escopo do projeto, dependendo do momento das suas implementações no ciclo de vida do projeto, podem impactar de maneira diferente os custos e o cronograma de projeto. Na parte inicial do projeto, quando o escopo ainda está sendo desenvolvido, qualquer acréscimo no escopo acarretará em impacto menor tanto no cronograma quanto nos custos de projeto, uma vez que ainda não foram finalizados (PORTILLO, 2010, p.1). De acordo com Portillo (2010, p.1), já na fase de planejamento, alterações no escopo terão um impacto maior sobre o cronograma e o custo, pois irão demandar planejamentos adicionais, que exigirão pessoas, recursos e tempo extras para que o plano seja ajustado. Todas essas mudanças, uma vez iniciados os trabalhos de projeto, e mais adiante no ciclo de vida do projeto, irão acrescentar custos no projeto e gerar atrasos no cronograma (PORTILLO, 2010, p.1).

Em vista disso, é essencial, principalmente após o início das atividades, minimizar as alterações de escopo (PORTILLO, 2010, p.4). O envolvimento de todas as partes interessadas viabiliza o desenvolvimento de escopos de projetos precisos, minimizando assim, as variações de escopo durante o ciclo de vida do projeto (POTILLO, 2010, p.4).

De acordo com o PMI (2013, p.103), o gerenciamento de escopo de um projeto envolve processos de planejamento, definição do escopo, criação e EAP* (Estrutura Analítica de Projeto), verificação e controle do escopo. No contexto de projeto, o termo escopo pode se referir tanto a escopo de produto quanto a escopo de projeto (PMI, 2013, p.104). O primeiro está ligado às características e funções que descrevem um produto, serviço ou resultado. Enquanto o segundo é referente ao trabalho que precisa ser realizado para que o produto seja entregue com as características e funções especificadas (PMI, 2013, p.104).

2.2 Gerenciamento de Prazo

Também conhecido como gerenciamento de tempo, o gerenciamento de prazo do projeto inclui os processos necessários para finalizar o projeto no prazo estipulado (PMI, 2013, p.123). De acordo com Terribili Filho (2016, p.64), todo projeto tem um cronograma composto por atividades que, quando realizadas, propiciam a entrega do objeto do projeto.

Atrasos na entrega de projetos podem gerar consequências em diversos aspectos para uma organização (TERRIBILI FILHO, 2016, p.63). Segundo Terribili Filho (2016, p.63), aumentos de prazo em projetos geram aumento nos custos que foram inicialmente planejados e causam a possibilidade de surgimento de novos riscos.

De acordo com o PMI (2013, p.123), o gerenciamento de tempo de um projeto envolve processos de identificação das atividades específicas do cronograma, sequenciamento das atividades, estimativas de tipos e quantidades de recursos necessários para a realização de cada uma das atividades do cronograma, desenvolvimento do cronograma e controle das alterações do cronograma do projeto.

2.3 Gerenciamento de Custo

Segundo Barreiros et al (2016, p.4), que analisou relatórios anuais de incorporadoras e construtoras brasileiras, existe pressão sobre os custos, que

* EAP (Estrutura Analítica de Projeto), de acordo com o PMI (2013, p.112), é uma decomposição hierárquica que organiza e define o escopo total do projeto.

crecem em taxas superiores ao crescimento das receitas, gerando impacto negativo nas margens de lucro dessas empresas. Além disso, tendo em vista o contexto econômico turbulento, competitivo e globalizado, a eficácia de sistemas de gerenciamento de custo tem assumido crescente importância para a sobrevivência das organizações (KERN, 2005, p.16).

A essência de sistemas de gestão de custos na construção civil é acompanhar a evolução do empreendimento e avaliar o seu impacto em relação ao custo final (KERN, 2005, p.44). Contudo, tendo em vista o grande nível de dinamismo durante a fase de produção de um empreendimento, é necessário que um sistema de gestão de custos seja ágil e constantemente atualizado (KERN, 2005, p.219). Sistemas de gestão de custos são considerados um dos principais sistemas de informações quantitativas de uma organização, tendo como principal objetivo gerar informações para subsidiar a tomada de decisão (KERN, 2005, p.45).

Além disso, considerando que o produto da construção civil é único, necessita de longos prazos de maturação e é produzido no próprio local da entrega, estando vulnerável às variações climáticas, Kern (2005, p.18) afirma que tanto projeto, quanto produção e contratos estão suscetíveis a alterações significativas ao longo do ciclo de vida do empreendimento, podendo exigir mudanças nas estimativas de custos realizadas antes do início da obra. Esta autora ainda afirma que há diferenças no nível de influência com relação aos custos nas diferentes fases de um empreendimento do segmento da construção civil. Contudo, segundo o PMI (2013, p.158), a capacidade de influenciar o custo final é maior nas fases iniciais de projeto.

De acordo com o PMI (2013, p.157), o gerenciamento de custos de um projeto envolve processos de estimativa, orçamentação e controle de custos.

3 MEDIÇÃO DE DESEMPENHO

A medição de desempenho, através do uso de indicadores, tem gerado grande interesse na área de Gerenciamento de Projetos, sendo visto como um item essencial para o controle do mesmo (NETTO; QUELHAS, 2014, p.959). As técnicas de gerenciamento do desempenho auxiliam na avaliação da extensão das variações que provavelmente irão acontecer (PMI, 2013, p.172).

É possível ter conhecimento sobre o desempenho de projetos em termos qualitativos e quantitativos. Contudo, geralmente, descrições qualitativas não geram

informações suficientes para as análises e ações da gerência de forma objetiva e em curto espaço de tempo (LIPKE; ANDRADRE, 2015, p.65). Para Lipke e Andrade (2015, p.65), os gerentes de projeto podem alcançar profundo entendimento e desenvolver táticas fundamentadas para aumentar a probabilidade de sucesso, apenas quando o desempenho é descrito através de medidas objetivas.

Quando um gerente de projetos não possui medidas objetivas sobre custo e cronograma, não tem capacidade de reagir de forma efetiva e, dessa forma, as chances de conduzir um projeto a uma conclusão bem-sucedida se reduzem (LIPKE; ANDRADE, 2015, p.65). Para Andrade e Salvaterra (2015, p.53), gerentes de projeto precisam de medidas direcionadas ao prazo e custo para subsidiar o trabalho e apoiar a tomada de decisão. Definir os melhores indicadores é uma das dificuldades de estruturar e planejar projetos de maneira técnica e gerencialmente competente (ANDRADE; SALVATERRA, 2015, p.53).

Para Lipke e Andrade (2015, p.66), além da aplicação para monitorar e controlar projetos na fase de execução, dados numéricos contribuem para a criação de dados históricos de projeto. O conjunto de registros formalizados agrega ainda mais informação para o planejamento de novos projetos e implementação de melhorias (LIPKE; ANDRADE, 2015, p.66).

3.1 Gerenciamento de valor agregado

Gerenciamento de Valor Agregado – GVA, abrange o gerenciamento de Escopo, Prazo e Custo (ANDRADE; SALVATERRA, 2015, p.56). Lipke e Andrade (2015, p.65) afirmam que o GVA é uma metodologia bem definida de gerenciamento de projetos capaz de fornecer medições quantitativas eficazes. Contudo, segundo os mesmos autores, a importância e a utilidade de tal método, não vêm sendo estudados com o grau de profundidade que deveriam.

De acordo com Lipke e Andrade (2015, p.66), alguns elementos de preparação do projeto para execução recomendados pelo PMBOK são indispensáveis para a aplicação do GVA. São eles: EAP; estimativas de custo e duração das atividades; sequenciamento das atividades; e desenvolvimento do cronograma.

Mesmo tendo indicadores de avaliação do desempenho de cronogramas, o foco principal do GVA é o aspecto de custo de projetos (LIPKE; ANDRADE, 2015,

p.66). Contudo, Lipke e Andrade (2015, p.66), consideram que para projetos com problemas de prazo, a técnica apresenta resultados falhos, a utilidade dos indicadores relacionados ao cronograma é limitada. Dessa forma, para Andrade e Salvaterra (2015, p.60), atualmente, quando o GVA é aplicado, sua utilização se restringe ao gerenciamento de custos.

Através do GVA, é possível avaliar o status corrente do desempenho em custos, prever o custo final e determinar o desempenho necessário para que o objetivo de custos seja cumprido (LIPKE; ANDRADRE, 2015, p.66). Segundo Andrade e Salvaterra (2015, p.52), a técnica GVA informa o que já foi realizado e a que custo o fez.

A técnica de GVA compara valores cumulativos do custo orçado do trabalho realizado (Valor Agregado - VA) no valor de orçamento alocado originalmente com o custo orçado do trabalho realizado (Valor Planejado - VP) e com o custo real do trabalho realizado (Custo Real - CR) (PMI, 2013, p.712). O Valor Agregado pode ser expresso da seguinte maneira (PMI, 2013, p.172):

$$VA = ONT \times \text{Trabalho Realizado}$$

onde:

ONT = Orçamento no Término;

Trabalho Realizado = Evolução Física Real;

A técnica de GVA é útil, em especial, para controle de custos, gerenciamento de recursos e produção (PMI, 2013, p.712). Dessa forma, se acordo com o PMI (2013, p.173), utilizando o CR e o VA, é possível calcular o índice de eficiência para refletir o desempenho de custos de qualquer projeto, o Índice de Desempenho de Custos (IDC), expresso da seguinte maneira:

$$IDC = VA / CR$$

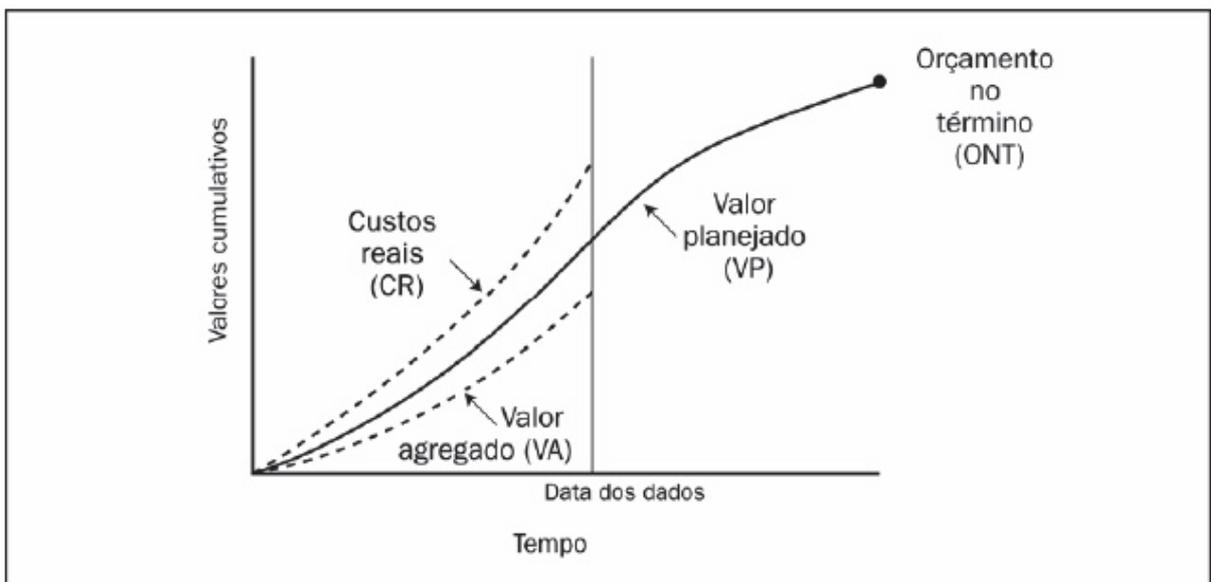
onde:

VA = Valor Agregado;

CR = Custo Real;

Um valor de IDC menor do que 1, indica um custo final maior que o custo orçado. Já um IDC maior do que 1 indica economia nos custos estimados (PMI, 2013, p.173). O PMI (2013, p.174) ilustra a técnica através da curva S representada na figura 1, exibindo os dados de VA cumulativos de um projeto que está acima do orçamento e atrasado em relação ao cronograma inicial.

Figura 1 – Representação ilustrativa da aplicação da técnica GVA



Fonte: PMI, 2013, p.174.

A técnica de GVA é um método de medição de desempenho que engloba as medidas de prazo, custos e escopo de projetos, de maneira a ajudar a equipe de gerenciamento de projetos na avaliação do desempenho do mesmo (PMI, 2013, p.174).

4 METODOLOGIA

O presente trabalho delimita-se a um estudo de caso em uma empresa construtora-incorporadora de grande porte com sede em Porto Alegre e com obras em andamento na região sul do Brasil. Segundo Yin (2003, p.13), o estudo de caso é uma investigação empírica que analisa um fenômeno contemporâneo, dentro de seu real contexto quando os limites entre fenômeno e contexto não são claramente evidentes. Além disso, para a utilização de tal método devem ser seguidos três princípios: utilização de diversas fontes de evidência, criação de banco de dados

próprio para o estudo e manutenção do encadeamento das evidências (YIN, 2003, p.13).

A escolha das obras foi definida pela empresa e disponibilizada conforme seu interesse, e estão descritas na tabela 1. A autora trabalha na empresa na qual a pesquisa foi realizada, participando efetivamente no controle de custos de todas as obras da companhia. Dessa forma, a autora teve acesso irrestrito aos dados necessários para o estudo, e os coletou de acordo com a necessidade. Contudo, considerando que a autora trabalha atuando de maneira direta no Sistema analisado, o conhecimento sobre as informações é mais profundo do que os dados apresentados neste trabalho. Dessa forma, pode haver um viés entre a coleta dos dados e a análise das informações.

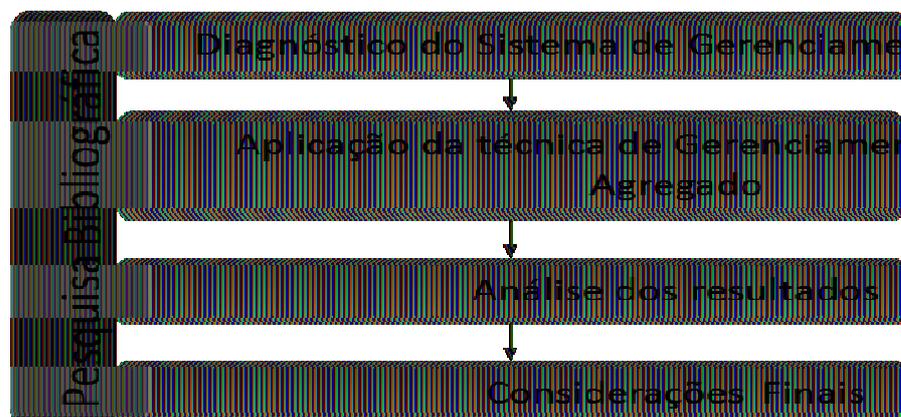
Tabela 1 – Descrição das Obras

	Área Construída	Área Privativa	Número de Torres	Número de Unidades	Tipologia das Unidades	Localidade
OBRA 1	10.760,43	5.411,84	1,00	75,00	2D e 3D	Porto Alegre - RS
OBRA 2	10.337,56	5.540,60	1,00	66,00	2D e 3D	Canoas - RS
OBRA 3	17.075,91	9.778,32	1,00	144,00	2D e 3D	Porto Alegre - RS
OBRA 4	23.941,15	13.686,36	1,00	204,00	3D	Pelotas - RS

Fonte: Elaborado pela autora.

O trabalho foi dividido em etapas, apresentadas a seguir e representadas na figura 2:

Figura 2 – Delineamento da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora.

A pesquisa bibliográfica foi desenvolvida ao longo de todo o trabalho e teve como objetivo o estudo de conceitos e teorias que propiciaram o embasamento teórico para o desenvolvimento do trabalho. A segunda etapa consistiu na compreensão do funcionamento, do sistema de gerenciamento de custos e dos índices de medição de desempenho utilizados pela empresa nas obras em estudo.

Foram coletadas as ferramentas utilizadas nas obras e na empresa: cronogramas físico-financeiros, orçamentos, procedimentos documentados dos processos administrativos, software de gestão para construção civil utilizado pela empresa, ferramentas de controle de custos, banco de dados com dados históricos dos custos e do andamento físico das obras e quadros de áreas. A partir disso, foi criado um banco de dados que teve por objetivo realizar as análises necessárias para o desenvolvimento da proposta do trabalho de pesquisa. Com base nos dados coletados, foi aplicada a GVA em diferentes etapas da obra e comparados os resultados com o resultado real dos custos de construção do empreendimento.

Nas últimas etapas do trabalho foi analisada a importância dos sistemas de gerenciamento de custos e de medição de desempenho para empreendimentos imobiliários, além da identificação das dificuldades encontradas para a aplicação da Técnica de Gerenciamento de Valor Agregado. Após isso, foram realizadas as considerações finais sobre o trabalho.

5 RESULTADOS DA PESQUISA

5.1 Diagnóstico do Sistema de Gestão de Custos

A primeira etapa do desenvolvimento da pesquisa foi o entendimento do processo de gerenciamento de custos, da empresa e das obras estudadas, o qual envolve: Estimativa Inicial, Orçamentação e Controle de Custos. Foi realizado um diagnóstico com base nos procedimentos fornecidos pela empresa e nas ferramentas utilizadas nas três principais etapas do gerenciamento de custos.

5.1.1 Estimativa de Custo Inicial

O processo de estimativa de custos da empresa, tem início após a identificação de alguma oportunidade de negócio. Quando isso ocorre, o setor de

Orçamento é acionado para que as informações existentes sejam avaliadas, e a partir disso uma estimativa inicial de custo seja realizada. Neste momento, a empresa tem conhecimento da localização, das condições e das restrições legais do terreno no qual o empreendimento será implantado, de estudo de massa inicial, com informações sobre as tipologias das unidades autônomas, do padrão construtivo da obra e de estimativas de prazo de construção. Neste momento busca-se o maior número de informações possíveis, de maneira a minimizar o risco do negócio.

De posse dessas informações, o setor de Orçamentos inicia a estimativa através do uso conjunto das técnicas estimativas análogas e estimativas paramétricas. A empresa mantém uma base de dados históricos atualizada, com os custos reais das obras finalizadas, com classificações de padrão construtivo. A partir disso, são selecionados empreendimentos antigos de padrão semelhante ao novo projeto em estudo, para que possam ser avaliadas as similaridades e estimados os novos custos com base nos custos praticados nas obras finalizadas.

Além disso, neste mesmo banco de dados, são registradas também, as áreas dos empreendimentos finalizados (área privativa, área equivalente de construção, área construída). Dessa forma, é realizada uma relação entre os dados históricos de área e custo, para que o custo do novo empreendimento seja projetado correlacionando tais variáveis.

Após esses estudos iniciais considerando dados históricos de área e custo, são analisadas as especificidades no novo empreendimento. Custos de regularização do terreno, fundações e infraestruturas interna e externa, são exemplos de itens avaliados separadamente, visto a grande variabilidade de obra para obra. A partir disso, então, é calculado a estimativa inicial de custo que servirá de dado de entrada para o estudo de viabilidade para a aquisição do terreno.

5.1.2 Orçamento

O processo de orçamentação tem início anterior ao Registro de Incorporação, antecedendo assim, o lançamento do empreendimento. Nesta etapa, é realizado um levantamento dos quantitativos e desenvolvidas as composições de custos, baseados nos projetos, memoriais descritivos e todas as demais especificações até então conhecidas. As composições de custos relacionam basicamente os materiais,

a mão-de-obra e os equipamentos necessários para a execução das etapas construtivas de uma obra.

Após o levantamento do quantitativo, é realizada uma análise dos preços dos insumos necessários. Tal análise é realizada com base em pesquisa de preços no mercado e em consulta ao banco de dados do setor de Suprimentos da empresa, no qual constam preços de mão-de-obra e materiais, praticados em obras finalizadas.

Dessa forma, são orçados os custos referentes à todas as etapas construtivas da obra, os quais consolidados representam o orçamento de construção do empreendimento.

5.1.3 Medição de Desempenho e Controle de Custos

O processo de controle de custos da obra, se inicia juntamente com a construção do empreendimento. Mensalmente são registrados em um software de gestão para construção civil utilizado pela empresa, os valores contratados e os custos incorridos da construção do empreendimento, além da evolução física da obra. A partir dessas informações, e de posse do orçamento do empreendimento, é realizada uma projeção dos custos finais do empreendimento.

A empresa possui um método próprio de cálculo para projeção destes custos, o qual considera a evolução física e a evolução financeira do empreendimento. Tal método, chamado internamente de “Tendência de Custo Final” - TCF, está baseado nas 3 condições abaixo:

- a) se a evolução física for menor que 50%, o método considera o maior valor entre valores contratados e os valores orçados;
- b) se a evolução física for maior ou igual a 50% e menor que 100%, a técnica compara os valores contratados com uma projeção de custo realizada pela divisão do percentual realizado financeiro pelo percentual realizado físico. A partir disso é considerado o maior, entre esses dois valores;
- c) se a evolução física for 100% é considerado o total contratado.

De maneira análoga ao IDC, um valor de TCF menor do que 1, indica um estouro nos custos. Já uma TCF maior do que 1 indica economia nos custos estimados.

Mensalmente a TCF é recalculada, e repassada para que o engenheiro responsável pela obra faça uma análise crítica e validação dos valores. A partir

dessa projeção, a empresa ainda realiza uma reprogramação do fluxo de caixa mensal, e verificação comparativa “Gastos x Reprogramado”. O objetivo principal dessa ferramenta é um planejamento de curto prazo dos recursos disponíveis pela empresa.

Além dessa projeção mensal de custos, são analisados comparativamente os valores praticados pela obra, os quantitativos referentes ao projeto executivo e os valores orçados. A partir disso, a empresa busca entender os estouros e as economias, para que possa minimizar os desvios e retroalimentar novos empreendimentos.

Outra ferramenta para o controle dos custos utilizada na empresa é a identificação e classificação das atividades que possuem maiores desvios negativos e positivos do orçamento. A partir disso, em conjunto com os demais métodos utilizados, é possível identificar perdas ocorridas durante o processo construtivo, além de falhas no processo de orçamentação.

Através dessas ferramentas de projeção das variáveis, medição e análise de desempenho a empresa visa minimizar os desvios nos custos de obra, reduzindo assim a variabilidade dos indicadores financeiros projetados, buscando, além de alcançar as metas inicialmente estabelecidas, adquirir conhecimento e habilidade, e, através disso, implementar melhorias nos processos de Gerenciamento de Custos, colaborando assim para um melhor embasamento nas tomadas de decisões.

5.2 Aplicação da Técnica de Gerenciamento de Valor Agregado

A segunda etapa do desenvolvimento da pesquisa foi a aplicação da técnica de GVA em diferentes etapas dos empreendimentos. Foram consideradas as etapas mais próximas dos seguintes percentuais de evolução física: 25%, 50%, 75% e 100%. Para cada uma dessas etapas, foram coletadas as seguintes informações: trabalho realizado, custo realizado e orçamento no término.

De posse dessas informações, multiplicando o ONT pelo trabalho realizado, foi possível calcular o VA. A partir disso, então, foi dividido o VA pelo CR, resultando assim, nos valores de Índice de Desempenho de Custo (IDC) para cada uma dessas etapas, nas quatro obras estudadas, conforme detalhado na tabela 2.

Tabela 2 – Índice de Desempenho de Custo - IDC

	OBRA 1	OBRA 2	OBRA 3	OBRA 4
ETAPA	IDC	IDC	IDC	IDC
22% < X < 27%	1,39	1,24	1,17	0,99
48% < X < 52%	1,26	0,98	1,14	1,10
72% < X < 77%	1,08	0,94	1,04	1,03
100%	1,05	0,95	1,04	1,01

Fonte: Elaborado pela autora.

A partir de análise dos valores calculados do indicador de IDC para as etapas das obras estudadas, é difícil afirmar alguma coisa sobre os custos dos empreendimentos. Dessa forma, este indicador analisado isoladamente, sem que ocorram análises críticas e comparações com outros parâmetros da obra, não fornece informações precisas, que sejam coerentes com o nível necessário para basear as tomadas de decisões estratégicas das organizações.

5.3 Resultados da Pesquisa

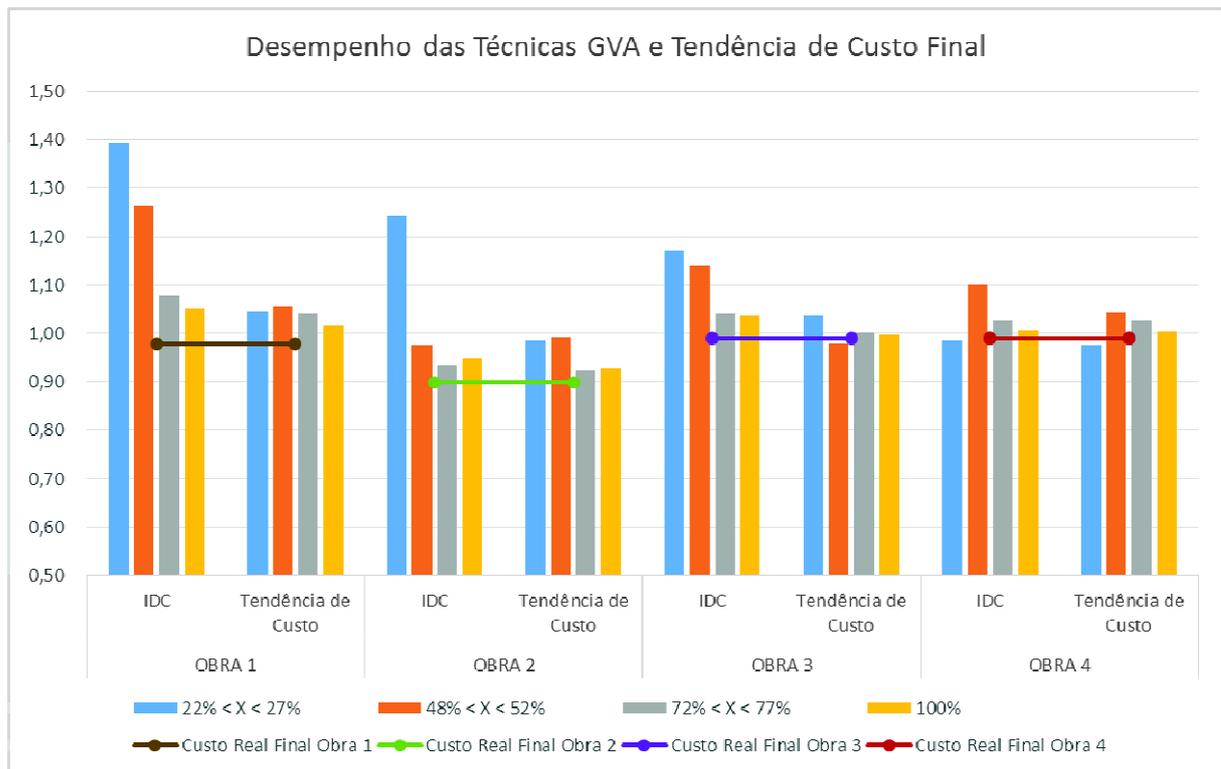
Na terceira etapa do desenvolvimento da pesquisa, foram coletados os valores de Tendência de Custo Final das mesmas etapas para as quais foram calculados o IDC, das quatro obras estudadas. Dessa forma, foi possível realizar uma comparação do resultado da técnica desenvolvida e adotada pela empresa com os valores resultantes da técnica de GVA e com o custo real final dos empreendimentos. A comparação está detalhada na tabela 3, e representada na figura 3.

Tabela 3 – IDC x Tendência de Custo x Custo Real Final

ETAPA	OBRA 1			OBRA 2			OBRA 3			OBRA 4		
	IDC	Tendência de Custo	Custo Real Final	IDC	Tendência de Custo	Custo Real Final	IDC	Tendência de Custo	Custo Real Final	IDC	Tendência de Custo	Custo Real Final
22% < X < 27%	1,39	1,05	0,98	1,24	0,98	0,90	1,17	1,04	0,99	0,99	0,98	0,99
48% < X < 52%	1,26	1,06		0,98	0,99		1,14	0,98		1,10	1,04	
72% < X < 77%	1,08	1,04		0,94	0,92		1,04	1,00		1,03	1,03	
100%	1,05	1,02		0,95	0,93		1,04	1,00		1,01	1,01	

Fonte: Elaborado pela autora.

Figura 3 – Desempenho da Técnica Gerenciamento de Valor Agregado



Fonte: Elaborado pela autora.

Além disso, foram calculados os desvios entre os custos finais dos empreendimentos e as projeções tanto da TCF, quanto da técnica de GVA. Tais desvios, calculados a partir da comparação descrita anteriormente, estão detalhados na tabela 4.

Tabela 4 – Desvios entre Custo Real Final e Projeções (IDC e Tendência de Custo)

ETAPA	OBRA 1		OBRA 2		OBRA 3		OBRA 4		DESVIO MÉDIO	
	IDC	Tendência de Custo	IDC	Tendência de Custo						
22% < X < 27%	42%	7%	37%	9%	19%	5%	0%	-1%	24%	5%
48% < X < 52%	29%	8%	8%	10%	15%	-1%	11%	5%	16%	6%
72% < X < 77%	10%	6%	4%	2%	5%	1%	4%	4%	6%	3%
100%	8%	4%	5%	3%	5%	1%	2%	2%	5%	2%

Fonte: Elaborado pela autora.

Dessa forma, e em linhas gerais, é possível identificar uma relação inversa entre a evolução física das obras e o desempenho de ambas as técnicas de projeção, TCF e GVA. Quanto maior as medições físicas, menor os desvios entre as projeções e o custo final dos empreendimentos. Isso se dá principalmente aos

diferentes níveis de informações e incertezas que se tem nas diferentes etapas da obra. Com o passar do tempo, as incertezas diminuem e o número de informações sobre os projetos aumentam. Dessa forma, a precisão das técnicas se maximiza com a evolução da obra.

Fica claro que a técnica de TCF apresenta um melhor desempenho do que a técnica de GVA. Mesmo indicando desvios relativamente altos, a TCF apresenta patamares consideravelmente menores que o IDC, indicador da GVA. Provavelmente, essas diferenças sejam pelo fato da GVA apenas projetar o futuro, baseado no orçamento, na evolução física e em valores gastos. Já a TCF leva em consideração não apenas essas variáveis, mas também valores já contratados para os serviços, além de ser realizada juntamente com uma análise crítica da equipe da obra.

Além disso, nota-se uma falha em ambas as técnicas. Uma característica de empreendimentos da Construção Civil, é o fato de que mesmo após a conclusão da obra existam parcelas de pagamentos a serem realizadas. Com isso, quando a medição física chega ao patamar máximo de 100%, o cálculo do IDC deixa de ser uma projeção e se torna um acompanhamento do que está sendo gasto. Dessa forma, só se terá conhecimento do custo final através dessa técnica, quando ocorrer o último desembolso da obra.

Considerando a TCF, essa falha não ocorre pois ela considera todos os valores já contratados, e não apenas os valores gastos. Dessa forma, ela se mostra mais eficaz quanto a isso, pois apesar de ocorrerem gastos após a conclusão da obra, possivelmente todas às atividades já estão contratadas antes do seu término.

Contudo, ainda ocorrem desvios entre a TCF e o custo final dos empreendimentos mesmo quando a medição física da obra chega em 100%. Isso possivelmente ocorre por falhas na definição de critérios de medição física coerentes e na efetiva realização das medições.

Dessa forma, apesar da TCF apresentar um desempenho mais elevado que a técnica de GVA, nenhuma se mostra efetiva de maneira absoluta. Ambas necessitam de um acompanhamento aprofundado e de uma análise crítica para que se possa ter confiabilidade nos seus indicadores.

6 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

6.3 Aplicabilidade da Técnica de Gerenciamento do Valor Agregado

Uma das principais dificuldades na aplicabilidade da técnica de GVA está no fato de que os valores totais contratados são desconsiderados. As projeções de custos totais finais são realizadas apenas com base em valores pagos, projetando o futuro, baseado nos pagamentos e nas evoluções passadas.

As características do ramo da Construção Civil, quando se fala em questões de contratação, negociação e pagamentos de serviços, dificultam a adequação e a utilização da técnica. Grande parte das compras dos materiais é negociada de maneira que o pagamento seja realizado de forma parcelada. Além disso, tal parcelamento, muitas vezes pode independe da aplicação dos mesmo na obra, prejudicando a aplicação da técnica. Neste mesmo contexto, quanto à mão de obra dos serviços, apesar de o pagamento das atividades normalmente ser de acordo com a evolução e execução dos serviços, também pode apresentar falhas nas suas projeções, visto que desconsidera valores de retenção técnica, usualmente utilizados em projetos de Construção Civil.

Além disso, definições claras para critérios de medição física e a correta utilização das mesmas ainda são negligenciadas. Poderiam ser definidos pacotes de trabalho, englobando atividades de comportamento análogo, e criados critérios de medição física coerentes para cada um, além de ser realizada a medição física de maneira correta, de acordo com tais critérios.

Além disso, juntamente com a utilização de métodos e ferramentas para projeção e controle de custos, é essencial que seja realizada uma análise crítica da evolução da obra e de seus custos. A falta de conhecimento e informações precisas de projeto para basear as tomadas de decisões é ponto crítico em sistemas de gerenciamento de custos. As características de projetos de Construção Civil, com informações muito dinâmicas, oriundas de constantes alterações no projeto e no planejamento da produção, dificultam as estimativas e projeções de custo do empreendimento.

Além disso, a cultura de controles rigorosos muitas vezes não está consolidada nas empresas. A organização do fluxo de informações e o

comprometimento dos envolvidos na utilização e alimentação de informações são barreiras significativas na implementação eficaz do método.

Falhas na execução e falta de terminalidade das atividades é um dos grandes problemas na construção civil que também é negligenciado pelas empresas. Além de contribuir para o aumento de atividades não planejadas, aumenta as perdas durante o processo executivo e prejudica a eficiência de Sistemas de Gerenciamento de Custos.

6.2 Análise da importância do Gerenciamento de Custos e de Medições de Desempenho

No atual contexto da economia, entre vários fatores que são objetos de controle por parte das empresas encontram-se os seus custos. Estas informações juntamente com indicadores de medições de desempenho, auxiliam os gestores no momento de decidir os objetivos e metas, servindo como mecanismo de decisão de comportamento e também para correção de rumos. Na busca permanente por vantagens competitivas, a redução de custos é fundamental, e neste contexto o controle de custos torna-se um instrumento imprescindível para gerenciar os resultados do empreendimento.

Um ponto chave para a busca do sucesso das empresas está na elaboração de seu planejamento e na forma que analisa seus relatórios de custos e os indicadores de desempenho. A real capacidade de mensurar esse potencial possibilita o alcance aos objetivos. A análise e o controle de custos são instrumentos de vital importância para decisões gerenciais e elaboração de um plano operacional que possa auxiliar os administradores no controle dos negócios, fortalecendo desta forma as empresas num mercado em constantes transformações da economia.

As empresas que possuem controle rigoroso de seus custos e indicadores de desempenho confiáveis conhecem cada vez mais a si mesmas, se fortalecendo diante de um mercado cada vez mais competitivo, gerando desta forma riquezas na economia em que estão inseridos.

6 REFERÊNCIAS

ANDRADE, P. A.; VANHOUCKE, M.; SALVATERRA, F. Introdução à duração agregada **Mundo Project Management**. n. 62, p. 56-65, 2015.

ANDRADE, P.; SALVATERRA, F. Combinação de técnicas GVA-PA e GDA **Mundo Project Management**. n. 66, p. 52-60, 2015.

FREIRE, A. J. Gerenciamento de projetos 2.0 **Mundo Project Management**. n. 66, p. 70-73, 2015.

GANATRA, A. Amadurecendo o gerenciamento de projetos com a utilização de uma metodologia **Project Management Institute** p. 1-12, 2011.

INSTITUTO DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS PMI. Guia PMBOK: um guia de conhecimento em Gerenciamento de Projetos. 5. ed., 2013.

KAWANO, A.; TORCI, A. E.; FEDERICO, H. H.; MODICA, J. Estimativa de custo de projeto utilizando análise de Monte Carlo **Mundo Project Management**. n. 62, p. 68-73, 2015.

LIPKE, W.; ANDRADE, P. A. O que falta no gerenciamento de projetos?. **Mundo Project Management**. n. 63, p. 62-67, 2015.

MEI, P. A gestão descomplicada de projetos **Mundo Project Management**. n. 63, p. 18-22, 2015.

MONTEIRO, R. G.; DAHER, V. O. Aplicação de processos estocásticos para estimar o avanço físico de projetos **Mundo Project Management**. n. 65, p. 10-17, 2015.

NETTO, J. T.; QUELHAS, O. L. G. Análises de modelos e práticas de medição de desempenho de valor agregado: o caso de gestão de projetos de obras civis públicas **Revista da Universidade do Vale do Rio Verde** v. 12, n. 1, p 959-968, jan./jul. 2014.

PORTILLO, C. A. Gerenciamento eficaz do escopo do projeto **Project Management Institute** p. 1-4, 2010.

SILVA, M. C. Aplicação de melhores práticas em gerenciamento de projetos por meio da identificação de cultura organizacional de Charles Handy **Mundo Project Management**. n. 66, p. 30-35, 2015.

TERRIBILI FILHO, A. Prazo Agregado: uma abordagem prática para gestão de prazos em projetos **Mundo Project Management**. n. 67, p. 62-69, 2016.

YIN, R. K. **Case Study Research: Design and Methods**. 3. ed. USA: Sage Publications, 2003.