



IDENTIFICAÇÃO DOS FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO NA FASE DE CRIAÇÃO DE ATIVOS CONSTRUÍDOS

IDENTIFICATION OF CRITICAL SUCCESS FACTORS IN THE CREATION PHASE OF BUILT ASSETS

[10.29073/rae.v2i1.886](https://doi.org/10.29073/rae.v2i1.886)

RECEÇÃO: 3 de janeiro de 2024.

APROVAÇÃO: 3 de janeiro de 2024.

PUBLICAÇÃO: 6 de fevereiro de 2024.

AUTOR/A 1: Isabella Carvalho , Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás — Campus Jatai, Brasil, isabellaborges81@gmail.com

AUTOR/A 2: Francielle dos Santos , Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, Brasil, francielle.santos@ifg.edu.br

RESUMO

O presente trabalho visou identificar os fatores críticos de sucesso que envolvem a fase de criação de ativos construídos. Foi utilizado a revisão da literatura para verificar os principais Indicadores Chave de Desempenho para a formulação de um questionário. A análise estatística desde questionário foi feita com o auxílio do *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), também foi calculado o valor do Índice de Importância Relativo (IRR) para determinar o grau de influência de cada fator. O questionário foi aplicado para grupos com cargos de ocupação diferentes e isso trouxe discrepâncias. ‘Desempenho técnico’, ‘Importância que as construtoras devem dar aos requisitos do usuário final e suas necessidades reais’ e ‘Empreendimento concluído no orçamento especificado’ foram identificados como críticos pelos entrevistados. O que reforça a necessidade de gerenciamento dos vários agentes envolvidos não só no processo de construção, mas em todas as fases de desenvolvimento do ativo.

PALAVRAS-CHAVE: Fatores Críticos; Indicadores de Desempenho; Processo de Construção.

ABSTRACT

This study aimed to identify the critical success factors involved in the creation phase of built assets. It used a literature review to ascertain the main Key Performance Indicators and formulate a questionnaire. The statistical analysis from the questionnaire was done with the aid of the *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), also the value of the Relative Importance Index (RII) was calculated to determine the degree of influence of each factor. The questionnaire was administered to groups with different occupation positions and this brought discrepancies. ‘Technical performance’, ‘Importance that construction companies should give to the end user’s requirements and their actual needs’ and ‘Completed project within the specified budget’ were identified as critical by the respondents. This reinforces the need for management of the various agents involved not only in the construction process, but in all phases of the development.

KEYWORDS: Construction Process; Critical Factors. Performance Indicators.

1. INTRODUÇÃO

Com o crescimento da indústria da construção civil, tem-se desde a década de 2010, emergiu uma competitividade que despertou a atenção das construtoras, que até então, não apresentavam uma concorrência significativa. Nesse cenário desafiador, as empresas que buscaram melhorias não apenas no planejamento e na gestão das obras, mas



também o desempenho dos ativos construídos, obtiveram um domínio melhor no controle da produção e na excelência da qualidade. Como resultado, essas empresas passaram a ser percebidas pelo mercado como participantes altamente competitivos (Santos & Santos, 2017).

O conceito de "gestão de ativos" no âmbito da engenharia civil engloba diversas definições, abrangendo desde a estrutura organizacional e administração de um conjunto de projetos até a análise de custo e benefício desses empreendimentos. Inclui ainda contratos integrados, como os modelos projetar-construir-manter-operar, nos quais partes privadas são designadas para gerenciar projetos ao longo de um período específico. Além disso, contempla os planos de manutenção, que se relacionam tanto ao valor financeiro quanto ao impacto econômico dos ativos construídos (Sebastian, 2013).

O empreendimento de construção é definido por diferentes partes que representam diferentes processos, a sua parte inicial é definida pelo pré-projeto que corresponde a todos os processos necessários para transformar as ideias e requisitos em um empreendimento bem definido antes do projeto. Ou seja, o empreendimento de construção é o todo representado pelas partes: concepção, desenho, planejamento, processo de construção e entrega (Haponava & Al-Jibouri, 2009).

Sabe-se que os empreendimentos de construção são únicos, complexos, dinâmicos, interativos e sofrem constantes mudanças. Eles podem apresentar baixo desempenho, e o resultado final do empreendimento pode ser ineficaz, não alcançando as metas finais estipuladas. Por esse motivo, a indústria da construção civil é criticada (Haponava & Al-Jibouri, 2010; Horstman & Witteveen, 2013).

O gerenciamento eficaz e o planejamento dos empreendimentos são de extrema importância para o sucesso dos mesmos. Nesse sentido, a escolha de seus gerentes é uma decisão considerável para o sucesso dos empreendimentos, pois estes devem ter experiência e compreensão da tecnologia exigida pelo projeto que gerenciam (Zavadskas et al., 2012). A definição do processo de construção também influencia no tempo de cada atividade que, pode exigir recursos extras ou mais eficientes, como, por exemplo, pagar horas extras aos funcionários para aumentar a produtividade ou reduzir o tempo de conclusão, e quando isso acontece a partilha de conhecimento entre as equipes é importante para o desempenho do empreendimento e de seu resultado (Zhang & Li, 2010).

O processo de construção, de acordo com Arditi & Gunaydin (1997), é responsabilidade do construtor. É ele o encarregado dos meios, métodos, técnicas, seqüências e procedimentos da etapa de construção além dos programas e precauções de segurança. Enquanto o engenheiro e/ou projetista fornece o planejamento e as devidas especificações, o construtor utiliza dessas informações para conduzir o processo de construção, ou seja, diferentemente do empreendimento de construção que corresponde ao todo, o processo corresponde a uma fase, no caso deste trabalho à execução da obra.

Há uma necessidade de um modelo que faça, durante a construção, a medição e acompanhamento dos principais fatores que afetam o desempenho do processo, levando em consideração que um bom desempenho é um indicativo para o alcance das metas estipuladas ao final de qualquer empreendimento (Haponava & Al-Jibouri, 2010). Particularmente em ambientes competitivos, a eficácia de qualquer empreendimento é analisada com especial atenção. Nesse contexto, buscar um equilíbrio preciso entre as expectativas dos clientes em relação à qualidade dos produtos e serviços, aliadas à acessibilidade dos preços, bem como as demandas dos acionistas por retornos significativos sobre o capital investido (Schneider et al., 2006).

O aprimoramento do processo de construção é viável quando todas as partes envolvidas ao longo do ciclo de vida de um ativo podem acessar facilmente as informações necessárias e compartilhar conjuntos de dados, sejam eles novos ou existentes, de maneira direta e sem conflitos (Spagnolo, 2018). A capacidade de analisar as complexas interdependências entre as ações que envolve todo o processo de construção do ativo, bem como os custos e a



qualidade do serviço, é fundamental para tomar decisões acertadas. Esta capacidade não apenas contribui para a tomada de decisões informadas, mas também se alinha com a necessidade de avaliar diferentes cenários em todo o sistema ou em partes com a mesma estrutura ou tecnologia (Schneider et al., 2006).

A medição do desempenho surge como um elemento-chave nesse processo, que possibilita não apenas a redução ou eliminação de custos desnecessários, mas também impulsiona a produtividade e a lucratividade do empreendimento. Por exemplo, ao examinar o tamanho e a extensão de paradas e retrabalhos no processo de construção, a medição do desempenho torna-se uma ferramenta valiosa para otimizar operações. No entanto, o desafio central nesse contexto permanece em determinar o que medir e como conduzir a avaliação de desempenho de maneira eficaz (Olanrewaju & Abdul-Aziz, 2015). A capacidade de análise profunda das interações entre a gestão de ativos e a medição do desempenho, portanto, é crucial para um gerenciamento eficiente e sustentável.

Os empreendimentos de construção estão mais relevantes e complexos, devido ao surgimento de novas tecnologias, crescimento de orçamentos e dos processos e, portanto, o estudo de seu sucesso juntamente com o desenvolvimento dos indicadores chave de desempenho é uma forma de aperfeiçoar a capacidade do processo como um todo (Chan et al., 2004). O objetivo geral deste estudo é identificar os fatores críticos de sucesso relacionados à fase de criação do ativo construído, visando atingir as metas estabelecidas para o empreendimento. Além disso, busca-se avaliar o impacto desse empreendimento no desempenho global, contextualizado na realidade específica da cidade de Jataí-GO.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. MEDIÇÃO DE DESEMPENHO

No gerenciamento de projetos temos a medição do desempenho que possibilita uma diminuição e até a eliminação dos custos desnecessários e, além disso, aumenta produtividade e lucratividade do empreendimento e, para isso, deve-se mostrar o tamanho e a extensão das paradas e retrabalhos no processo de construção. O principal desafio da medição de desempenho, no entanto, é o que medir e como medir o desempenho (Olanrewaju & Abdul-Aziz, 2015).

De acordo com Neely et al. (1995), o termo medição de desempenho é definido como a aferição quantitativamente da eficiência e eficácia da ação. É ele que possibilita que o processo de gerenciamento de desempenho seja de tal forma a saber como as exigências do cliente são atendidas e o quanto os recursos da empresa são usados para alcançar um nível de satisfação do cliente (Bititci et al., 1997; Neely et al., 1995).

A medição do desempenho do empreendimento é praticada pelos indicadores convencionais de tempo, custo e qualidade durante o processo de execução (Lehtiranta et al., 2012; Toor & Ogunlana, 2010). A satisfação do proprietário, prazo, lucro, segurança, qualidade, preço e mudança na gestão são os indicadores chave de desempenho que, no decorrer da construção, contribuem para a análise quantitativamente do desempenho geral do empreendimento (Hanna, 2016).

2.2. INDICADORES-CHAVE DE DESEMPENHO

Os gestores de uma empresa apresentam um papel importante acerca da construção de um empreendimento, trata-se da criação de um sistema de indicadores que devem constituir a totalidade dos processos dentro de uma organização. Esse sistema indica fielmente informações proveitosas e certas mostrando o desempenho do negócio, além disso ele ajuda na quantificação dos processos estabelecendo os padrões do desempenho (Fernandes, 2004; Rodrigues & Canelada, 2015).

Os indicadores mostram para os gestores como e onde estão os processos apontando como suas tarefas estão sendo feitas e, por isso, a medição se torna uma necessidade para que seja possível verificar as melhorias dentro de uma



organização (Fernandes, 2004; Ribeiro Filho, 2017). Medir é desenvolver dados importantes utilizando os indicadores e sem estes seria difícil identificar o problema ocasionando assim um contratempo na intervenção devido à falta de informação (Fernandes, 2004; Rodrigues & Canelada, 2015).

A sigla *KPI* se refere a *Key Performance Indicator* que, segundo Rodrigues & Canelada (2015) é uma tática da área de gestão que significa, em português, Indicador-Chave de Desempenho.

Esses indicadores críticos devem ser medidos, examinados e ponderados em relação a seus desempenhos. Além disso, quem tem o papel de os escolher são os gerentes, pois estes sabem a real necessidade das deliberações estratégicas e táticas (Neves, 2012).

Os *KPIs* podem ser determinados por produtos quantitativos e qualitativos do processo de construção, são importantes para relacionar o desempenho real e aferido em termos de eficiência¹, de eficácia² e de qualidade da mão de obra e do produto. Citam-se, como exemplo, os medidores: custo/unidade e o comportamento dos colaboradores da empresa no ambiente de trabalho, respectivamente (Cox & Issa, 2003).

Além disso, eles medem, controlam e administram o desempenho dos subprocessos, relacionando os empreendimentos entre si para descobrir se estão sendo feitas as melhorias e se os objetivos estabelecidos para o empreendimento foram alcançados (Haponava & Al-Jibouri, 2010). Por esse motivo, Segundo Neves (2012), a escolha dos indicadores de desempenho deve levar em consideração a natureza e o tamanho da organização, além de serem coerentes com suas estratégias e políticas.

Os *KPIs* não podem ser generalizados pois cada empreendimento tem particularidades e limitações que são únicas e são de extrema importância o entendimento dos diferentes *KPIs* nos diversos projetos, pois as lições aprendidas em cada um servem para compartilhar e expandir os vários indicadores para projetos futuros e, por isso, devem ser ajustados conforme o ambiente e as características de cada projeto (Lehtiranta et al., 2012; Toor & Ogunlana, 2010).

O gerenciamento de processos que envolvem a etapa de construção e o controle da qualidade do produto são duas entradas muito importantes, mas a primeira deve ter seu foco no controle do projeto. Esses processos são subprocessos que fazem parte do sucesso do empreendimento final como, por exemplo, o gerenciamento das partes envolvidas e o envolvimento que eles assumiram entre si (Haponava & Al-Jibouri, 2010).

Ao longo da vida de um projeto de construção, um empreendimento é executado e concluído através de muitas relações e decisões planejadas ou não em um meio de mudança, alguns fatores são mais críticos do que outros para o sucesso deste projeto (Salleh, 2009).

Segundo Salleh (2009) e Chan et al. (2004), o termo Fatores Críticos de Sucesso foi usado pela primeira vez por Rockart em 1982 e inserido no setor de gerenciamento de projetos. Este setor acrescenta no âmbito das habilidades dos profissionais de forma há tornar melhor o planejamento, a implantação e o gerenciamento das atividades, de acordo com os objetivos da empresa (Berssaneti et al., 2016).

De Wit (1988) apud Cooke-Davies (2002)³ diferenciou os seguintes termos: critérios de sucesso e fatores de sucesso. Segundo ele as diferenças entre os critérios de sucesso e os fatores de sucesso são: o primeiro refere-se as medidas que um empreendimento será julgado por seu fracasso ou sucesso, já o segundo são os elementos, variáveis,

¹ Eficiência consiste em fazer algo utilizando a menor quantidade de recursos possível (DICIO, 2020). (In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2020. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/eficiencia/>. Acesso em: 28/12/2020.)

² Eficácia está ligada a atingir os objetivos sem poupar recursos financeiros, pessoas, investimentos. (In: DICIO, Dicionário Online de Português. Porto: 7Graus, 2020. Disponível em: <https://www.dicio.com.br/eficacia/>. Acesso em: 28/12/2020.)

³ De Wit A. Measurement of project success. International Journal of Project Management 1988; 6.



entradas ou medidas que são tomadas e que levam um empreendimento ao sucesso, direta ou indiretamente, ou seja, os fatores levam os empreendimentos a serem bem-sucedidos. Para entender melhor, é necessário analisar sob o ponto de vista das partes interessadas, analisar os seus interesses e o que eles pretendem alcançar através do empreendimento (Cooke-Davies, 2002).

2.3. DEFINIÇÃO DAS METAS DO EMPREENDIMENTO

O significado de sucesso pode ser ambíguo devido a conhecimentos variados entre seus participantes que são, cliente/empresário, engenheiros, arquitetos, empreiteiros e outros. Estes participantes terão percepções diferentes sobre o que leva ao sucesso, por exemplo, o arquiteto pode considerar a boa estética como fator crítico de sucesso, já o empreiteiro pode identificar o fator da lucratividade, a questão é que tradicionalmente tempo, custo e qualidade sempre foram os fatores mais críticos de sucesso de um projeto, adicionado a eles, temos a satisfação do cliente. Porém, uma série de fatores devem ser levados em consideração para o sucesso do projeto (Chan et al., 2002).

Songer & Molenaar (1996) pesquisaram sobre os fatores críticos de sucesso em empreendimentos de construção em relação a atitude dos empresários. Os fatores identificados são aqueles relacionados ao tempo, custo e qualidade, são eles: dentro do orçamento e do cronograma e satisfação da expectativa do cliente.

O sucesso do empreendimento está relacionado diretamente às suas metas e expectativas e, se elas foram atendidas, os fatores são aqueles que levam ao sucesso, atingindo as metas estabelecidas, como tempo, custo e qualidade. Cada projeto é único e apresentam metas e objetivos singulares que servem para a medição de desempenho (Chan et al., 2002).

Lim & Mohamed (1999) dividiram o sucesso do empreendimento de construção em fatores macro e micro, no primeiro são elencados os critérios de conclusão e satisfação já no segundo são categorizados os critérios de conclusão que dependem de tempo, custo, qualidade, desempenho e segurança e nestes estão atrelados o desempenho técnico, financeiro e risco ambiental e humano. Para a conclusão temos o fator tempo que depende da economia, gerenciamento, supervisão, clima e outros, já para a satisfação do cliente temos os fatores de utilização e operação neste caso o proprietário deve aceitar o projeto e isso faz com que critérios como conveniência, localização, prestígio, estacionamento, custo e outros seja considerável (Lim & Mohamed, 1999).

3. METODOLOGIA

A metodologia aplicada ocorreu por meio de um estudo de caso exploratório, e, através de uma pesquisa quantitativa, realizou-se um questionário online com estudantes e profissionais do setor da construção civil da cidade de Jataí-GO.

A pesquisa foi desenvolvida em cinco etapas: revisão da literatura para levantamento dos *KPIs*, elaboração e aplicação do questionário, avaliação do conteúdo e identificação dos fatores críticos de sucesso do projeto, como proposto na Figura 1.

Uma extensa revisão da literatura foi realizada. Essa etapa foi primordial para identificar os principais *KPIs* que determinam o desempenho do processo de construção, que resultou no grupo de fatores investigados apresentados na Tabela 1.

As entrevistas consistiram na aplicação do questionário aos estudantes e profissionais da construção civil da cidade de Jataí-Goiás. Os participantes da pesquisa foram selecionados a partir da lista de associados do Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Goiás (CREA-GO) e através de grupos de redes sociais.

O questionário foi formulado por meio da plataforma do Google Forms, enviado e aplicado através de webmail e redes sociais. Na primeira parte os entrevistados responderam perguntas referentes às suas informações básicas,



tais como, cargo de ocupação, experiência no setor da construção civil e grau de escolaridade. Já na segunda parte os entrevistados avaliaram a influência do desempenho no processo de construção com o uso da escala de Likert.

Segundo Robson (2011), esse tipo de avaliação foi criado por Likert na década de 1930, ela é bastante utilizada além de ser relativamente fácil de ser desenvolvida. Para a facilitação da análise de resultados, a classificação desta escala consistiu em cinco expressões fixas de 1 a 5 (1 = importância muito baixa; 2 = importância baixa; 3 = importância média; 4 = importância alta; 5 = importância muito alta), além da alternativa de NA (não aplicável) (Freitag, 2015).

Os itens de classificação de uma escala de Likert são interessantes para os entrevistados e eles costumam apreciar o fato de responder com uma escala desse tipo, isso é importante porque além dos entrevistados estarem curiosos eles acabam por dar uma resposta consistente, pois a maioria das vezes não estão propensos em colaborar em algo que pareça sem relevância ou originalidade (Freitag, 2015).

Para a análise estatística foi realizada a análise de confiabilidade através do α -Cronbach. Este alfa determina a consistência dos fatores e a confiabilidade das respostas coletadas, que segundo Landis & Koch (1977), se estiver entre 0 e 0,20 é uma confiabilidade pequena, 0,21 a 0,40 razoável, 0,41 a 0,60 moderada, 0,61 a 0,80 substancial e 0,81 a 1,00 é uma confiabilidade quase perfeita. Este método demonstrou a inter-relação dos elementos dentro da avaliação, sendo utilizado para fins de investigação para garantir a validade do teste, em que um baixo valor resultante pode ilustrar uma falta de inter-relação entre os itens ou poucas perguntas respondidas. A realização desta análise estatística foi efetuada com o software SPSS 26.0 versão para Windows.

Para complementar a análise estatística foi utilizado o Índice de Importância Relativa (Relative Importance Indices — RII) que verificou a importância relativa dos *KPIs* para o sucesso do projeto (Ali et al., 2013). A escala de Likert pode ser transformada em índices (RII) para cada fator como mostra a Equação 1 (Aibinu & Odeyinka, 2006; Ali et al., 2013):

$$RII = \frac{(n \cdot 1) + (n \cdot 2) + (n \cdot 3) + (n \cdot 4) + (n \cdot 5)}{A \cdot N} \quad (1)$$

Onde “n” corresponde a frequência de cada resposta dada, levando em consideração que ela varia de 1 a 5, “A” o maior peso (neste caso, será 5) e “N” corresponde ao número de entrevistados (Ali et al., 2013). O maior valor final de RII encontrado é o fator crítico de sucesso que tem mais importância para o sucesso dos empreendimentos.

Para validar e selecionar os *KPIs* mais críticos como também os problemas a serem incluídos para a medição do desempenho, foi realizado uma análise estatística, com a utilização do Microsoft Excel®. E, por fim, com base no questionário foi possível traçar os fatores críticos de sucesso do empreendimento.

FIGURA 1: Delineamento da pesquisa

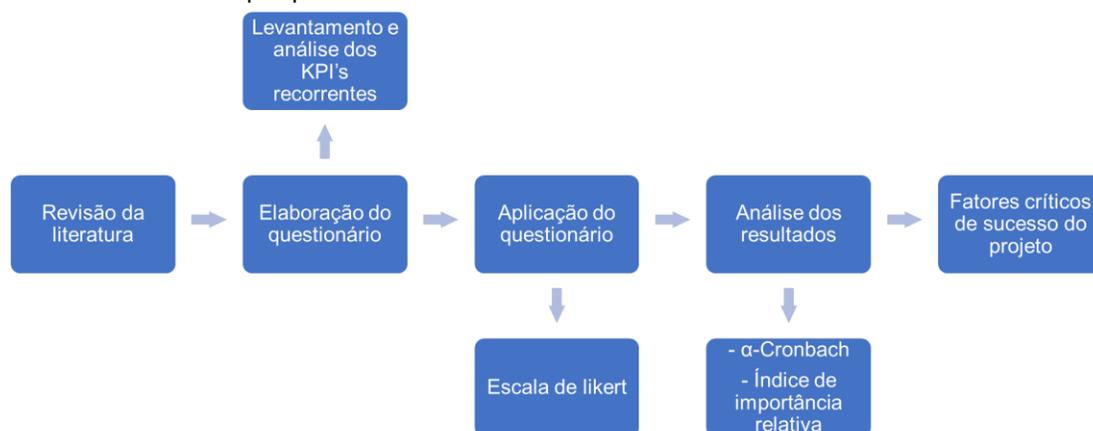




TABELA 1: Visão geral da pesquisa feita para estabelecer a relação entre vários fatores e o desempenho do projeto desejado.

KPIS	NÚMERO	GRUPOS DE FATORES INVESTIGADOS	AUTORES
Tempo	T01	Eficiência do Empreendimento: empreendimento concluído no prazo especificado/Andamento no Cronograma de Construção.	Shenhar et al. (1997); Chan et al. (2002); Lim & Mohamed (1999); Hanna (2016); Cox & Issa (2003)
	T02	Economia influencia no fator de conclusão.	Lim & Mohamed (1999)
	T03	Gestão e Supervisão.	Lim & Mohamed (1999)
	T04	Clima.	Lim & Mohamed (1999)
	T05	Retrabalho na construção: consertar o trabalho no local.	Hanna (2016); Cox & Issa (2003)
	T06	Comportamento e Absenteísmo dos colaboradores no ambiente de trabalho.	Cox & Issa (2003)
	T07	Mudança na Gestão: mudanças durante a construção, no mínimo, consomem tempo e esforço.	Hanna (2016)
	T08	Esforço de planejamento.	Ashley et al. (1987)
Custo	C01	Eficácia do Empreendimento: empreendimento concluído no orçamento especificado.	Shenhar et al. (1997); Cox & Issa (2003)
	C02	Gerenciamento de Recursos: monitorar o desperdício de material.	Cox & Issa (2003)
	C03	Rotatividade: custos associados aos trabalhadores que deixam a empresa e custos de novos treinamentos.	Cox & Issa (2003)
	C04	Lucratividade.	Chan et al. (2002); Hanna (2016)
	C05	Custo unitário de construção é definido como o custo final de construção dividido pela metragem quadrada da instalação.	Hanna (2016)
	C06	Crescimento do custo de construção é a diferença percentual entre o custo final de construção e o valor do empreendimento concedido.	Hanna (2016)
Qualidade	Q01	Desempenho Técnico.	Lim & Mohamed (1999); Chan et al. (2002)
	Q02	Estética.	Chan et al. (2002)
	Q03	Sistemas de Qualidade para o controle da qualidade.	Hanna (2016); Cox & Issa (2003)
	Q04	Deficiências e Lista de pendências.	Hanna (2016)
Satisfação do Cliente	SC01	Impacto no Cliente: importância que as construtoras devem dar aos requisitos do usuário final e suas necessidades reais.	Shenhar et al. (1997)
	SC02	Prestígio: grande influência da construtora no meio que está inserida.	Lim & Mohamed (1999)
	SC03	Lista de pendências: com o uso de relatórios uma lista ocorre no final de qualquer tarefa ou empreendimento específico.	Cox & Issa (2003)
	SC04	Ausência de Conflitos.	Chan et al. (2002)
	SC05	Reclamações.	Hanna (2016)
	SC06	Equipe de Projetos Satisfeita.	Hanna (2016)
Segurança	S01	Risco Humano: cumprimento da segurança dentro do empreendimento. /Eliminação das perdas devido as práticas de trabalho inadequado que afetam a saúde e força de trabalho.	Lim & Mohamed (1999); Cox & Issa (2003)
	S02	Período sem Incidentes.	Hanna (2016)
	S03	Taxa de Incidentes Graves.	Hanna (2016); Cox & Issa (2003)
	S04	Treinamento do trabalhador.	Cox & Issa (2003)
	S05	Número de Fatalidades.	Hanna (2016)



4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A quantidade de respostas obtidas do questionário proposto foram de 27, sendo 8 estudantes e 19 profissionais. A análise foi organizada da seguinte forma: primeiro foi calculado o valor de α -Cronbach, através do SPSS 26.0, para descobrir a confiabilidade do questionário e logo após foi utilizada a Equação (3.1) para descobrir o RII e seu respectivo Rank dentro dos 29 fatores.

Na Tabela 2 estão apresentados os fatores, o α -Cronbach para cada grupo de *KPI*, os valores de RII, suas respectivas médias e o ranking de cada RII dentro dos 29 fatores. Os fatores foram identificados pela inicial do grupo de *KPI* que se encontra incluso e enumerados conforme a sua ordem na tabela. Com a aplicação do questionário, a média dos resultados da análise α -Cronbach para os 29 itens é 0,891, conforme apresentado na Tabela 2, indicando uma confiabilidade interna quase perfeita. Além disso, foi possível obter o grau de influência do desempenho do empreendimento com o uso da escala de Likert. Para isso foi utilizado o RII, como forma de selecionar os fatores mais críticos e quais os problemas a serem incluídos na medição do desempenho. Os valores de RII podem variar entre 0 e 1, para este trabalho eles ficaram entre 0,622 e 0,933 conforme Tabela 2. O fator 'Q01' foi classificado em primeiro pelos entrevistados (RII=0,933), 'SC01' (RII=0,911) em segundo e 'C01' (RII=0,889) em terceiro como apresentado na Tabela 2.

Como mostra na Figura 2, as maiores médias de RII indicam os grupos de *KPIs* que apresentam maior importância para o sucesso dos empreendimentos, ou seja, os *KPIs* 'Qualidade' e 'Segurança' foram classificados os mais importantes para o sucesso dos empreendimentos por apresentarem como média 0,828 e 0,843, respectivamente.

Conforme exposto em seu artigo, Enshassi et al. (2009) confirmam que o grupo de *KPI* nomeado de Qualidade é o mais importante, pois demonstra interesse nos fatores técnicos por quem está comandando o empreendimento. Da mesma forma, segundo esses autores, a aplicação do grupo Segurança em empreendimentos irá melhorar o desempenho geral de tais. Além disso, Cheung et al. (2004), citam que esse grupo afeta a segurança dos funcionários e por isso tem consequências fortes com o desempenho dos empreendimentos.

5. DISCUSSÕES

Os fatores mais críticos para o sucesso do empreendimento, considerados pelos entrevistados, foram organizados em forma de fluxograma para cada grupo de *KPI* nas figuras a seguir.

A eficiência do projeto, segundo Shenhar et al. (1997), diz se um empreendimento foi concluído dentro do prazo e orçamento especificado, como mostra nas Figuras 3 e 4. Quando há ciclos de vida mais curtos do produto e com o aumento da concorrência pelo mesmo, o tempo, desde a parte inicial até a inserção do produto no mercado, torna-se um fator crítico de sucesso importante. E, para Lim & Mohamed (1999), o fator tempo é condição para a conclusão de um empreendimento e, fatores como gestão e supervisão são os fatores de sucesso que fazem com que o empreendimento seja finalizado dentro do tempo.

Os fatores elencados nas Figuras 5 e 6 vão ao encontro com as afirmações de Chan et al. (2002) e Olanrewaju & Abdul-Aziz (2015), quando há especificações objetivas, instruções claras e entendimento consistente um empreendimento apresenta uma alta qualidade e quando esses requisitos técnicos são estabelecidos o desempenho técnico torna-se importante. Como também, é necessário que se tenha conhecimento suficiente e adequado das necessidades e desejos reais de seus clientes. E ainda, segundo eles, a existência de qualquer empreendimento depende de quão satisfeitos os clientes estão.



TABELA 2: Coeficiente α -Cronbach, Índice de Importância Relativa, média e ranking dos fatores críticos de sucesso do empreendimento.

GRUPOS DE KPIs	NÚMERO	A-CRONBACH	RII	MÉDIA	RANK
Tempo	T01	0,723	0,881	0,775	4
	T02		0,741		15
	T03		0,837		8
	T04		0,644		19
	T05		0,800		10
	T06		0,763		13
	T07		0,733		16
	T08		0,800		10
Custo	C01	0,509	0,889	0,759	3
	C02		0,844		7
	C03		0,741		15
	C04		0,778		12
	C05		0,622		20
	C06		0,681		18
Qualidade	Q01	0,674	0,933	0,828	1
	Q02		0,778		12
	Q03		0,815		9
	Q04		0,785		11
Satisfação do Cliente	SC01	0,657	0,911	0,742	2
	SC02		0,704		17
	SC03		0,756		14
	SC04		0,778		12
	SC05		0,681		18
	SC06		0,622		20
Segurança	S01	0,799	0,881	0,843	4
	S02		0,874		5
	S03		0,859		6
	S04		0,859		6
	S05		0,741		15

FIGURA 216: Média dos valores de RII para cada grupo de KPI.

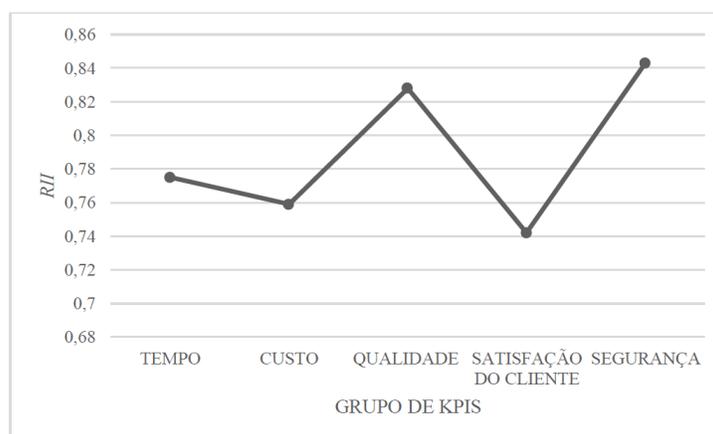




FIGURA 3: Fatores Críticos para o *KPI* Tempo.

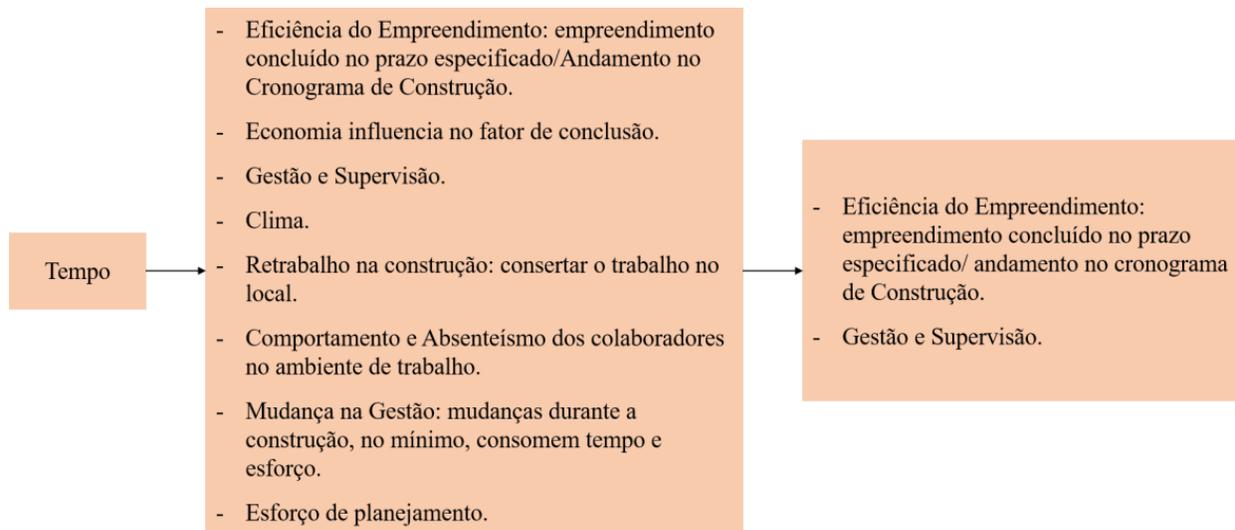


FIGURA 4: Fatores Críticos para o *KPI* Custo.

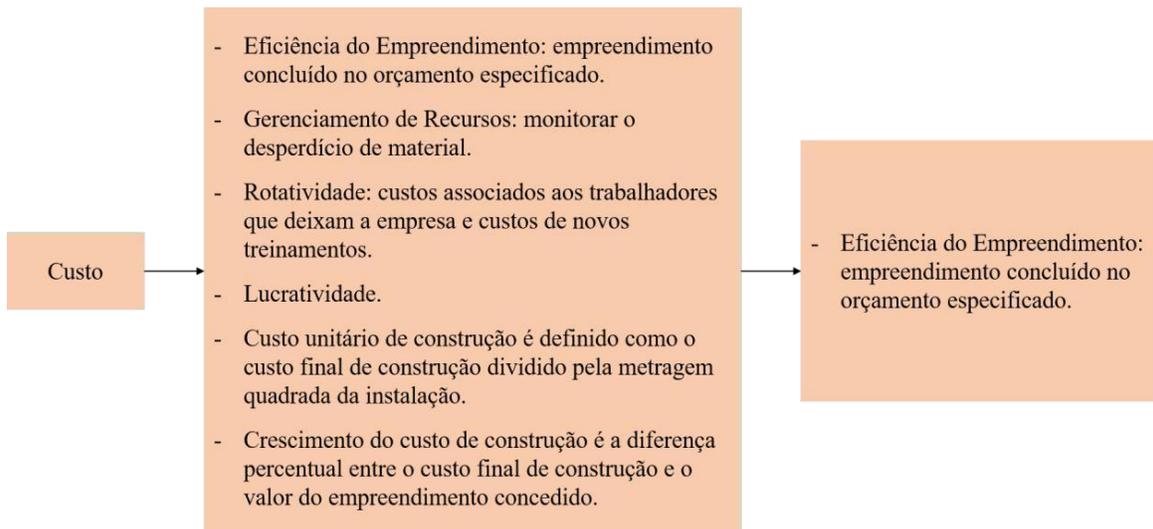


FIGURA 5: Fatores Críticos para o *KPI* Qualidade.

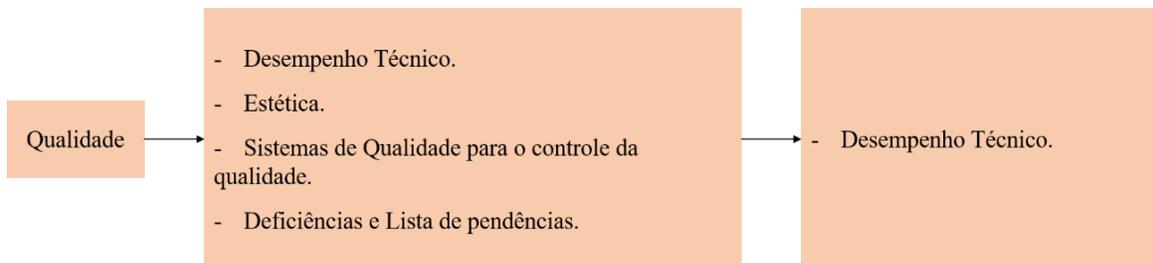
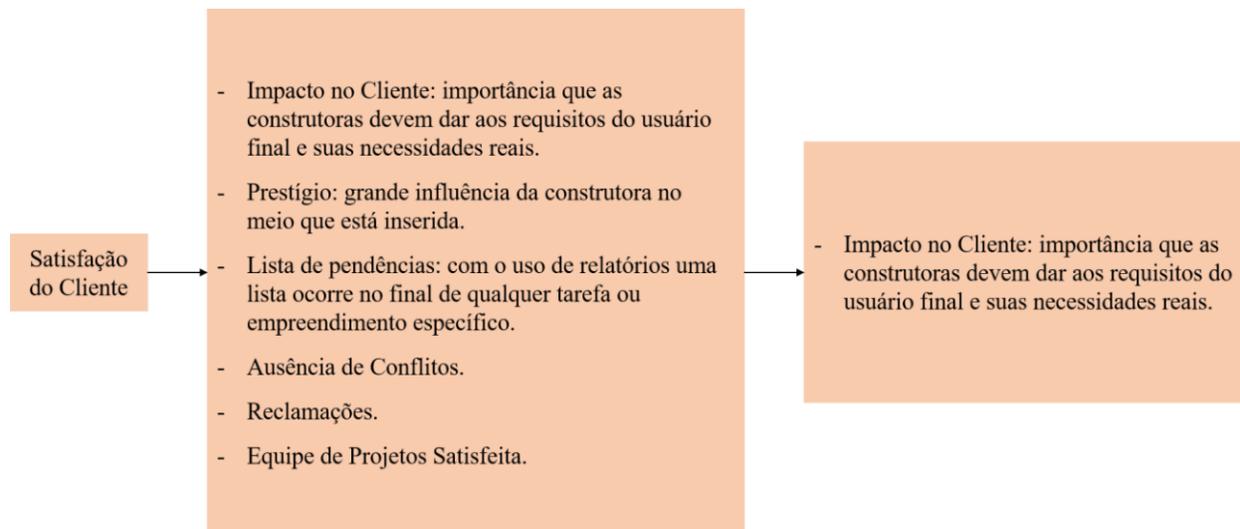


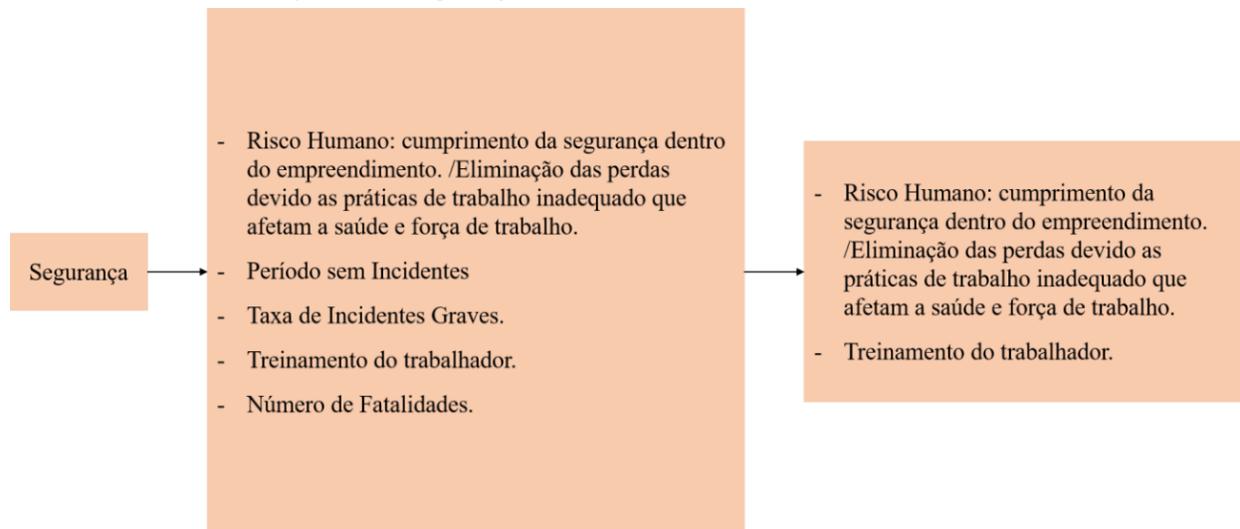


FIGURA 6: Fatores Críticos para o *KPI* Satisfação do Cliente.



Para o *KPI* de Segurança, segundo Cox & Issa (2003), a empresa pode ver benefícios através do treinamento do trabalhador quando a mesma mapear o desempenho do trabalho utilizando como suporte à segurança. Por ter um impacto prejudicial quando não executada, a segurança apresenta grande preocupação para todas as empresas de construção pelo fato de parar uma área de trabalho. Para eles, os fatores que têm como relação o *KPI* de segurança mostraram maior importância na pesquisa dentre outros. E, por isso, os fatores de segurança são considerados como importantes para o sucesso do empreendimento, conforme a Figura 7.

FIGURA 7: Fatores Críticos para o *KPI* Segurança.



6. CONCLUSÕES

O presente trabalho visou identificar os fatores críticos de sucesso relacionados à fase de criação do ativo construído, visando alcançar as metas estabelecidas para o empreendimento. Por meio da revisão da literatura foi possível levantar os principais grupos de *KPIs* para Tempo, Custo, Qualidade, Satisfação do Cliente e Segurança, que auxiliaram na determinação para o melhor desempenho do processo de construção. Tais *KPIs* serviram como base para a elaboração do questionário.

Após a aplicação do questionário foi realizado uma análise estatística, dentre os 27 respondentes essa pesquisa apresentou um α -Cronbach de 0,878 indicando uma confiabilidade interna quase perfeita, o que possibilitou a



continuidade da análise. Para atingir o objetivo de determinar o grau de influência de cada fator no desempenho do processo de construção do ativo foi realizado a análise com o uso de RII que correspondeu ao ranqueamento de cada fator.

Os fatores 'Desempenho técnico' do *KPI* de Qualidade, 'Importância que as construtoras devem dar aos requisitos do usuário final e suas necessidades reais' do *KPI* de Satisfação do Cliente e 'Empreendimento concluído no orçamento especificado' do *KPI* de Custo foram identificados como críticos pelos 27 entrevistados. O que reforça a necessidade de gerenciamento dos vários agentes envolvidos não só no processo de construção, mas em todas as fases de desenvolvimento do empreendimento.

Participaram desta pesquisa dois grupos de entrevistados, estudantes e profissionais da área da construção civil, para cada um foram identificadas diferenças entre os fatores críticos. Para os estudantes os fatores foram 'Treinamento do trabalhador', 'Cumprimento da segurança dentro do empreendimento com eliminação das perdas/' 'Empreendimento concluído no prazo especificado' e 'Empreendimento concluído orçamento especificado'. Para os profissionais os fatores foram 'Desempenho técnico', 'Importância que as construtoras devem dar aos requisitos do usuário final e suas necessidades reais' e 'Empreendimento concluído orçamento especificado'. E essa diferença se deve as suas experiências e posições diferentes dentro do mercado de trabalho. Mas, ainda assim o fator relacionado ao custo foi comum a ambos os grupos.

REFERÊNCIAS

- Aibinu, A. A., & Odeyinka, H. A. (2006). Construction delays and their causative factors in Nigeria. *Journal of Construction Engineering and Management*, 132(7), 667–677.
- Ali, H. A. E. M., Al-Sulaihi, I. A., & Al-Gahtani, K. S. (2013). Indicators for measuring performance of building construction companies in Kingdom of Saudi Arabia. *Journal of King Saud University — Engineering Sciences*, 25(2), 125–134.
- Arditi, D., & Gunaydin, H. M. (1997). Total quality management in the construction process. *International Journal of Project Management*, 15(4), 235–243.
- Ashley, D. B., Lurie, C. S., & Jaselskis, E. J. (1987). Determinants of construction project success. *Project Management Journal*, 18(2), 69–79.
- Berssaneti, F. T., Carvalho, M. M. de, & Muscat, A. R. N. (2016). O impacto de fatores críticos de sucesso e da maturidade em gerenciamento de projetos no desempenho: um levantamento com empresas brasileiras. *Production*, 26(4), 707–723.
- Bititci, U. S., Carrie, A. S., & McDevitt, L. (1997). Integrated performance measurement systems: A development guide. *International Journal of Operations & Production Management*, 17(5), 522–534.
- Chan, A. P. C., Scott, D., & Chan, A. P. L. (2004). Factors affecting the success of a construction project. *Journal of Construction Engineering and Management*, 130(1), 153–155.
- Chan, A. P. C., Scott, D., & Lam, E. W. M. (2002). Framework of success criteria for design/build projects. *Journal of Management in Engineering*, 18(3), 120–128.
- Cheung, S. O., Suen, H. C. H., & Cheung, K. K. W. (2004). PPMS: A Web-based construction Project Performance Monitoring System. *Automation in Construction*, 13(3), 361–376.
- Cooke-Davies, T. (2002). The “real” success factors on projects. *International Journal of Project Management*, 20(3), 185–190.



- Cox, R. F., & Issa, R. R. A. (2003). Management's perception of key performance indicators for construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 129(2), 142–151.
- Enshassi, A., Mohamed, S. & Abushaban, S. (2009). Factors affecting the performance of Construction projects in the Gaza Strip. *Journal of Civil Engineering and Management*, 15(3), 269–280.
- Fernandes, D. R. (2004). Uma contribuição sobre a construção de indicadores e sua importância para a gestão empresarial. *Revista da FAE*, 7(1), 1–18.
- Freitag, A. E. B. (2015). *Fatores críticos de sucesso para adoção da gestão "enxuta" pela indústria da construção civil do Estado do Rio de Janeiro* [Tese de Doutorado, Universidade Federal Fluminense]. https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.isf?pop_up=true&id_trabalho=3265301
- Hanna, A. S. (2016). Benchmark performance metrics for integrated project delivery. *Journal of Construction Engineering and Management*, 142(9), 1–9.
- Haponava, T., & Al-Jibouri, S. (2009). Identifying key performance indicators for use in control of pre-project stage process in construction. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 58(2), 160–173.
- Haponava, T., & Al-Jibouri, S. (2010). Influence of process performance during the construction stage on achieving end-project goals. *Construction Management and Economics*, 28(8), 853–869.
- Horstman, A., & Witteveen, W. (2013). Performance Indicators in the Best Value Approach. *Journal for the Advancement of Performance Information and Value*, 5(2), 59–78.
- Landis, J. R., & Koch, G. G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*, 33(1), 159–174.
- Lehtiranta, L., et al. (2012). The role of multi-firm satisfaction in construction project success. *Construction Management and Economics*, 30(6), 463–475.
- Lim, C. S., & Mohamed, M. Z. (1999). Criteria of project success: an exploratory re-examination. *International Journal of Project Management*, 17(4), 243–248.
- Neely, A., Gregory, M., & Platts, K. (1995). Performance measurement system design: A literature review and research agenda. *International Journal of Operations & Production Management*, 15(4), 80–116.
- Neves, A. (2012). *O uso de indicadores chave de desempenho para avaliar a eficiência dos sistemas de gestão*. [Dissertação de mestrado, Instituto Superior de Educação e Ciências]. [https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/8978/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Mestrado Andreia%20Neves%20KPI.pdf](https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/8978/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20Mestrado%20Andreia%20Neves%20KPI.pdf)
- Olanrewaju, A. L., & Abdul-Aziz, A. R. (2015). *Building Maintenance Processes, Principles, Procedures, Practices and Strategies*. In: *Building Maintenance Processes and Practices*. Springer.
- Ribeiro Filho, J. (2017). *Definição e implantação de KPIs para auxiliar a gestão de uma empresa de softwares*. [Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Uberlândia]. <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/19307>
- Robson, C. (2011). *Real World Research: a resource for users of social research methods in applied settings*. 3rd Ed. John Wiley & Sons, Ltd.



- Rodrigues, A. C., & Canelada, M. (2015). *Utilização de KPI — indicadores de desempenho na cadeia de suprimentos. Um estudo de caso em indústria metalúrgica no setor da construção civil* [Trabalho de Conclusão de Curso, Centro Universitário Eurípides de Marília]. <https://aberto.univem.edu.br/handle/11077/1418>
- Salleh, R. (2009). *Critical Success Factors of Project Management for Brunei Construction Projects: Improving Project Performance* [Doctoral thesis, Queensland University of Technology]. https://eprints.qut.edu.au/38883/1/Rohaniyati_Salleh_Thesis.pdf
- Santos, P. R. R., & Santos, D. G. (2017). Investigação de perdas devido ao trabalho inacabado e o seu impacto no tempo de ciclo dos processos construtivos. *Ambiente Construído*, 17(2), 39–52.
- Schneider, J., et al. (2006). Asset management techniques. *International Journal of Electrical Power and Energy Systems*, 28(9), 643–654.
- Sebastian, R. (2013). Asset management business model for design, realization, and maintenance of fibre reinforced polymer bridges. *Advances in Civil Engineering*, 868791.
- Shenhar, A. J., Levy, O., & Dvir, D. (1997). Mapping the Dimensions of Project Success. *Project Management Journal*, 28(2), 5–13.
- Songer, A. D., & Molenaar, K. R. (1996). Selecting design-build: public and private sector owner attitudes. *Journal of Management in Engineering*, 12(6), 47–53.
- Spagnolo, S. L. (2018). Information integration for asset and maintenance management. In A. Sanchez, X., K. D. Hampson, & G. London (Eds.), *Integrating information in built environments: from concept to practice*, 133–1491. Ed. Abingdon.
- Toor, S. ur-R., Ogunlana, S. O. (2010). Beyond the “iron triangle”: Stakeholder perception of key performance indicators (KPIs) for large-scale public sector development projects. *International Journal of Project Management*, 28(3), 228–236.
- Zavadskas, E. K., et al. (2012). Multiple criteria decision support system for assessment of projects managers in construction. *International Journal of Information Technology and Decision Making*, 11(2), 501–520.
- Zhang, H., & Li, H. (2010). Multi-objective particle swarm optimization for construction time-cost tradeoff problems. *Construction Management and Economics*, 28(1), 75–88.

DECLARAÇÃO ÉTICA

CONFLITO DE INTERESSE: Nada a declarar. **FINANCIAMENTO:** Nada a declarar. **REVISÃO POR PARES:** Dupla revisão anônima por pares.



Todo o conteúdo da **RAE — REVISTA DE ATIVOS DE ENGENHARIA** é licenciado sob [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), a menos que especificado de outra forma e em conteúdo recuperado de outras fontes bibliográficas.