



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

Recredenciado pela Portaria Ministerial nº 1.162, de 13/10/16, D.O.U nº 198, de 14/10/2016
ASSOCIAÇÃO EDUCACIONAL LUTERANA DO BRASIL

Brunno Carvalho Martins

PROPOSTA DE INDICADORES CHAVE DE DESEMPENHO NA CONSTRUÇÃO

CIVIL: estudo em obra situada na cidade de Palmas - TO

Palmas – TO

2018

Brunno Carvalho Martins

PROPOSTA DE INDICADORES CHAVE DE DESEMPENHO NA CONSTRUÇÃO
CIVIL: estudo em obra situada na cidade de Palmas - TO

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) II elaborado e apresentado como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof.^a Dra. Ângela Ruriko Sakamoto.

Palmas – TO

2018

Brunno Carvalho Martins

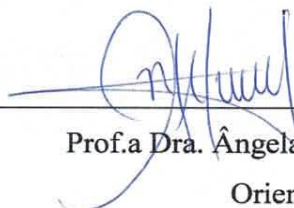
PROPOSTA DE INDICADORES CHAVE DE DESEMPENHO NA CONSTRUÇÃO
CIVIL: estudo em obra situada na cidade de Palmas - TO

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) II elaborado e apresentado como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Engenharia Civil pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof.^a Dra. Ângela Ruriko Sakamoto.

Aprovado em: 09 / 11 / 2018

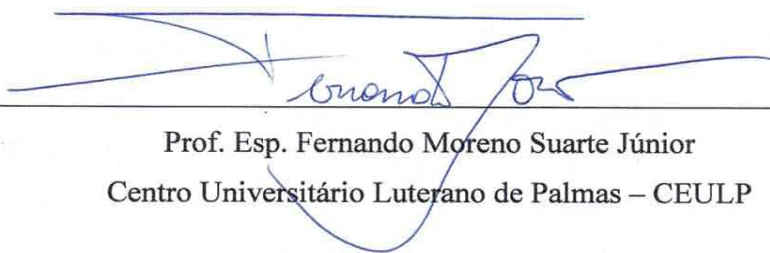
BANCA EXAMINADORA



Prof.ª Dra. Ângela Ruriko Sakamoto

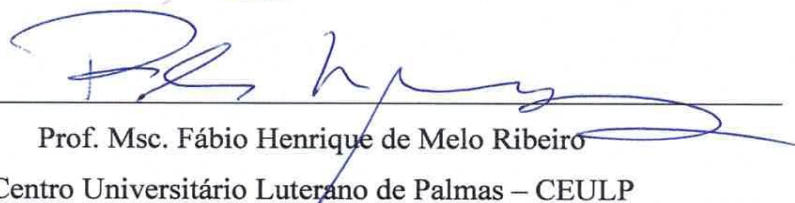
Orientador

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP



Prof. Esp. Fernando Moreno Suarte Júnior

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP



Prof. Msc. Fábio Henrique de Melo Ribeiro

Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP

Palmas – TO

2018

RESUMO

MARTINS, Brunno Carvalho. **Proposta de indicadores chave de desempenho na construção civil: utilização em obra situada na cidade de Palmas - TO.** 2018. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Engenharia Civil, Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas/TO, 2018.

A presente pesquisa trata de um estudo realizado em uma construtora de Palmas-TO, no intuito de propor o uso de indicadores chave de desempenho, conhecido por KPI do inglês *Key Process Indicators*, como ferramenta para auxílio do gerenciamento da obra. O foco foi investigar das partes interessadas quais as necessidades de informação, propor indicadores para acompanhar o sucesso da obra, prover visibilidade e integrar com as demais áreas da empresa. O uso de indicadores de desempenho não é uma prática disseminada na região, o sucesso dessa aplicação poderia se tornar um modelo de referência para outras empresas adotarem visando aprimorar o desempenho no gerenciamento de projetos. A partir disso, foi realizado a pesquisa bibliográfica abordando temas atuais em gerenciamento de projetos e as práticas de indicadores de desempenho. A seguir, foi realizado um estudo dos processos realizados pela empresa com base na estruturação proposta pelo PMBOK. Com as informações adquiridas, foi alcançado um modelo de indicadores chave de desempenho, que traz expectativa para que a prática seja bem-sucedida. Ciente do cenário econômico atual, a empresa reconhece a necessidade de adotar novas práticas que aprimorem a qualidade do seu gerenciamento de projetos, para se tornar mais competitiva no mercado. A definição dos indicadores de desempenho focou no escopo, prazo, custo e qualidade, por fim integrando com o *Balanced Scorecard*. Para auxiliar na visibilidade dos resultados foi escolhido o *Burndown Chart Scrum* que possibilitou uma fácil representação e integração dos resultados facilitando a tomada de decisão. Apesar da prática ser nova, a determinação dos KPIs levou em consideração processos já realizados pela empresa, fazendo com que se tornassem de fácil aplicação e entendimento para os profissionais da empresa. Para facilitar a implementação da proposta recomenda-se a implantação de um escritório de projetos.

Palavras-chave: KPI, Indicadores chave de desempenho, gerenciamento de projeto.

ABSTRAT

MARTINS, Brunno Carvalho. **Propose of Key Process Indicators in Construction: use on site located in the city of Palmas – TO.** 2018. 52 f. Course Completion Work (Undergraduate) - Civil Engineering Course, Lutheran University Center of Palmas, Palmas / TO, 2018

The present research is about an search accomplished in a construction company localized at city of Palmas – TO, in order to propose the utilization of Key Process Indicators as a support tool of project management. This research had the focus of estudying all the company process that involve the Project and propose the models of indicators that would be important for the project succeed, giving visibility and integration of the project with the others company's sectores. The use of key process indicators isn't a widespread pratice at the region, if this pratice succeed could turn into a reference model for others companys to use for improve project management performance. So, an bibliographic research was done focusing in actual tems of management project and pratice of KPIs. Then, was realized na search of the company process based on the PMBOK organization a guide of good pratice in project management. The results of the research have a model that bring a successful expectation about the appliccation of tool. Aware of the current economic scenario, the company knows the need of adopt news tools that give improvement of project management quality, to be more competitive. The definition of KPIs was focused time, cost, quality, scope and application on Balanced Scorecard using the Burndown Chart Scrum as a board model choosed to representation of results and integration with KPIs. Although be a new pratice, the determination of KPIs has consideration of the already costume process realized at the company, turn into a easy application for the professionals.

Palavras-chave: KPI, Project Management

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Dados do Projeto, Informações e Relatórios de Fluxo.	15
Figura 2 – Ciclo PDCA (planejar-fazer-chechar-agir)	17
Figura 3 – Traduzindo visão e estratégia: quatro perspectivas	22
Figura 4 – Fluxograma da pesquisa.	29
Figura 5- Cronograma Físico-financeiro da obra. (Empresa X, 2018)	37
Figura 6- Imagem exemplo do funcionamento do Trello. (https://trello.com ; 2018)	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Atuais KPIs do Reino Unido mensurados e relatados	28
Tabela 2: Itens do Escopo da obra	35

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Sistema de indicadores para Benckmarking (Costa at al. 2005)	23
Quadro 2: KPIs Econômicos com aplicação ao nível do Empreendimento – Reino Unido (ONS, 2010; KPIzone 2010; apud. Pinheiro 2011)	25
Quadro 3: KPIs de respeito pelas pessoas- Reino Unido (ONS, 2010; KPIzone, 2010; apud Pinheiro, 2011)	26
Quadro 4:KPIs ambientais – Reino Unido (ONS, 2010; KPIzone, 2010; apud. Pinheiro (2011)	27
Quadro 5 – Protocolo da pesquisa.	32
Quadro 6. Caracterização do empreendimento estudado	33
Quadro 7- Itens referentes a atividade de Infraestrutura (Empresa X, 2016)	36
Quadro 8 Exemplo de <i>Burndown Chart Scrum</i> . (Autor; 2018)	44
Quadro 9: Quadro <i>Burndown Chart</i> na inicialização. (Autor; 2018)	45
Quadro 10 – Quadro <i>Burndown Chart</i> na etapa de planejamento. (Autor; 2018)	46
Quadro 11 – Quadro <i>Burndown Chart</i> encerrado. (Autor; 2018)	46

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DDO	Diário de Obra
EVM	Earned Value Management
FVS	Fichas de Verificação de Serviço
ICPMA	Internacional Council for Project Management Advancement
KPI	<i>Key Process Indicators</i>
PDCA	Ciclo PDCA (Plan, Do, Check, Act) – Planejar, fazer, checar, agir
PMBOK	Project Management Book of Knowledge
PMI	Project Management Institute Internacional

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	PROBLEMA DA PESQUISA	11
1.2	HIPÓTESES	12
1.3	OBJETIVOS.....	12
1.3.1	Objetivo Geral	12
1.3.2	Objetivos Específicos.....	12
1.4	JUSTIFICATIVA.....	12
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	14
2.1	GERENCIAMENTO DE PROJETOS.....	14
2.2	ESCRITÓRIO DE PROJETOS.....	18
2.3	INDICADORES DE DESEMPENHO.....	19
2.3.1	BALANCED SCORECARD (BSC).....	21
2.3.2	BENCHMARKING	23
2.4	KPI NA CONSTRUÇÃO CIVIL.....	23
3	METODOLOGIA	29
3.1	DESENHO DO ESTUDO (TIPO DE ESTUDO)	29
3.2	LOCAL E PERÍODO DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA	29
3.3	OBJETO DE ESTUDO	29
3.4	INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS E ANÁLISE	29
3.5	PROTOCOLO DE PESQUISA.....	32
4	COLETA DE DADOS	33
4.1	PRÁTICAS DE GERENCIA DE PROJETOS	33
4.1.1	INICIALIZAÇÃO	33
4.1.2	PLANEJAMENTO	35
4.1.3	EXECUÇÃO E ACOMPANHAMENTO	38
4.1.4	ENCERRAMENTO	39
4.2	ADMINISTRATIVO	39
4.2.1	Compras	40
4.2.2	Financeiro	40
4.2.3	Gestão de Pessoas	40
4.2.4	Qualidade:.....	41
5	ANÁLISE E PROPOSIÇÃO DE INDICADORES.....	42
5.1	ESCOPO.....	42
5.2	PRAZO.....	42

		10
5.3	CUSTO.....	42
5.4	QUALIDADE	43
5.5	CORPORATIVO BSC.....	44
6	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	45
7	CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	49
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	51
	ANEXOS	
A.	ANALISE CRITICA DO PROJETO.....	54
B.	LOCAÇÃO DOS FUROS DOS LAUDOS DE PERFURAÇÃO.....	55
C.	FICHA DE VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO (FVS).....	56

1 INTRODUÇÃO

O setor da construção civil na atualidade vem passando por um momento de decréscimo fazendo com que os empresários sobreviventes sejam motivados a buscar formas para otimizar o gerenciamento de suas obras, afim de buscar melhoramento com relação aos resultados de seus empreendimentos, tanto econômico como na qualidade final.

A construção civil é um setor de grande importância na economia do Brasil, por ser um dos setores que mais movimentam a indústria e gera grande número de empregos dentro do seu andamento. O setor da construção civil no Brasil se mostra resistente a mudanças, porém como toda indústria é de grande importância para os empreendedores que busquem técnicas inovadoras afim de otimizar seus processos de planejamento, gerenciamento e execução, com técnicas e metodologias que tragam benefícios para o negócio.

No ano de 2018 a indústria da construção civil tende a passar por melhorias, e para o desenvolvimento dos novos projetos que estão por vir deve-se sempre estar em busca de meios e ferramentas que aprimorem o modo de realizar o Gerenciamento de Obras. O avanço nas práticas do Gerenciamento está diretamente relacionado ao resultado, visto que o processo de produção está sob controle. Ou seja, o uso de técnicas adequadas contribui no controle dos resultados, qualidade e conclusão das obras dentro do que foi projetado, ou seja, dentro do custo e cronograma previsto.

Dentre as técnicas contemporâneas aplicadas à gestão da construção podem ser citadas: os indicadores chave de desempenho, conhecido também como *Key Process Indicator (KPI)*; o gerenciamento ágil de projetos, dentre elas o *Scrum*; o *Balanced Scorecard (BSc)*, usado para acompanhar e ajustar a execução de um planejamento estratégico; e, a produção enxuta, conhecida como *lean construction*. Além disso, o contexto da indústria 4.0 cada vez mais insere e integra a tecnologia de informação (TI) nos canteiros das obras e nos escritórios das construtoras.

Neste contexto, esta pesquisa explora como os KPI das obras podem ser integrados aos Sistemas Integrados de Gestão Empresarial, SIGE – conhecidos como ERP, acrônimo para *Enterprise Resource Planning* – usados pela alta administração, propondo a aplicação das técnicas em uma empresa do ramo da construção civil localizada na cidade de Palmas - TO, a qual atualmente está com uma obra de 22 pavimentos em fase de execução.

1.1 PROBLEMA DA PESQUISA

A construção de um edifício engloba vários procedimentos e metas que ocorrem simultaneamente, fazendo com que a utilização de ferramentas que auxiliem no gerenciamento seja de grande importância na hora de controlar os processos. Então, este

trabalho questiona: Como utilizar indicadores de desempenho e a prover visibilidade no gerenciamento de obras?

1.2 HIPÓTESES

- Há falta de visualização dos ganhos na adoção de novas técnicas;
- Resistência à mudanças;
- Dificuldades em acompanhar os progressos em tempo real, obra e negócio.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Propor alternativas para melhorar a visualização e comunicação entre equipes, explorando técnicas de controle das metas organizacionais aplicadas no acompanhamento de obra de construção.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Propor práticas de indicadores de desempenho;
- Propor ferramentas para melhorar a comunicação e visualização dos resultados;
- Propor meios de conciliar o planejamento da obra e os Indicadores de desempenho.

1.4 JUSTIFICATIVA

O aprimoramento na gestão de obras é um procedimento de grande importância na busca por resultados melhores, em países desenvolvidos a pesquisa por métodos que ajudem nesse quesito é constantemente buscado, pois está relacionado ao produto final, tanto no comprimento do que foi previsto quando na qualidade a ser entregue. Porém em Palmas-TO não se encontra com frequência inovações neste setor, sendo observado uma falta de procura pela implementação e benefícios de práticas com essa finalidade.

Os indicadores chave de desempenho contribuem para agregar qualidade no controle da gestão, apontando o andamento de metas e dando visibilidade a elas durante o processo, onde com o resultado é possível se tomar medidas estratégicas para o desempenho da execução.

Com isso a pesquisa deste trabalho responde a justificativa com o resultado que irá agregar tanto no controle da qualidade como também na economia do produto final, que no caso estudado será uma obra de um edifício de 22 pavimentos localizado na cidade de Palmas-TO. Dando aos gestores uma exposição do andamento e dos resultados de seus

processos com uma relação entre o desejado e o real, para que então contribua com ações que visem a melhoria de tais resultados.

E para concluir a pesquisa agrega valores acadêmicos trazendo uma prática pouco conhecida pelos estudantes, agregando o conhecimento para esse público de um método novo que poderá fomentar novas pesquisas com o mesmo tema e aplicação da prática em suas profissões quando adentrarem no mercado de trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO.

Para qualificar e agregar clareza ao objetivo deste trabalho o capítulo seguinte traz uma exposição de temas que irão dar suporte ao embasamento da metodologia começando pelo gerenciamento de projetos que é seguido por escritório de projeto e então finalizando com os indicadores de desempenho, estes que irão fundamentar a pesquisa e auxiliar na metodologia.

2.1 GERENCIAMENTO DE PROJETOS

De acordo com o Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK), expressa o gerenciamento de projetos como sendo “a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de cumprir os seus requisitos”. Onde os projetos são realizados para cumprir objetivos através da produção de entregas.

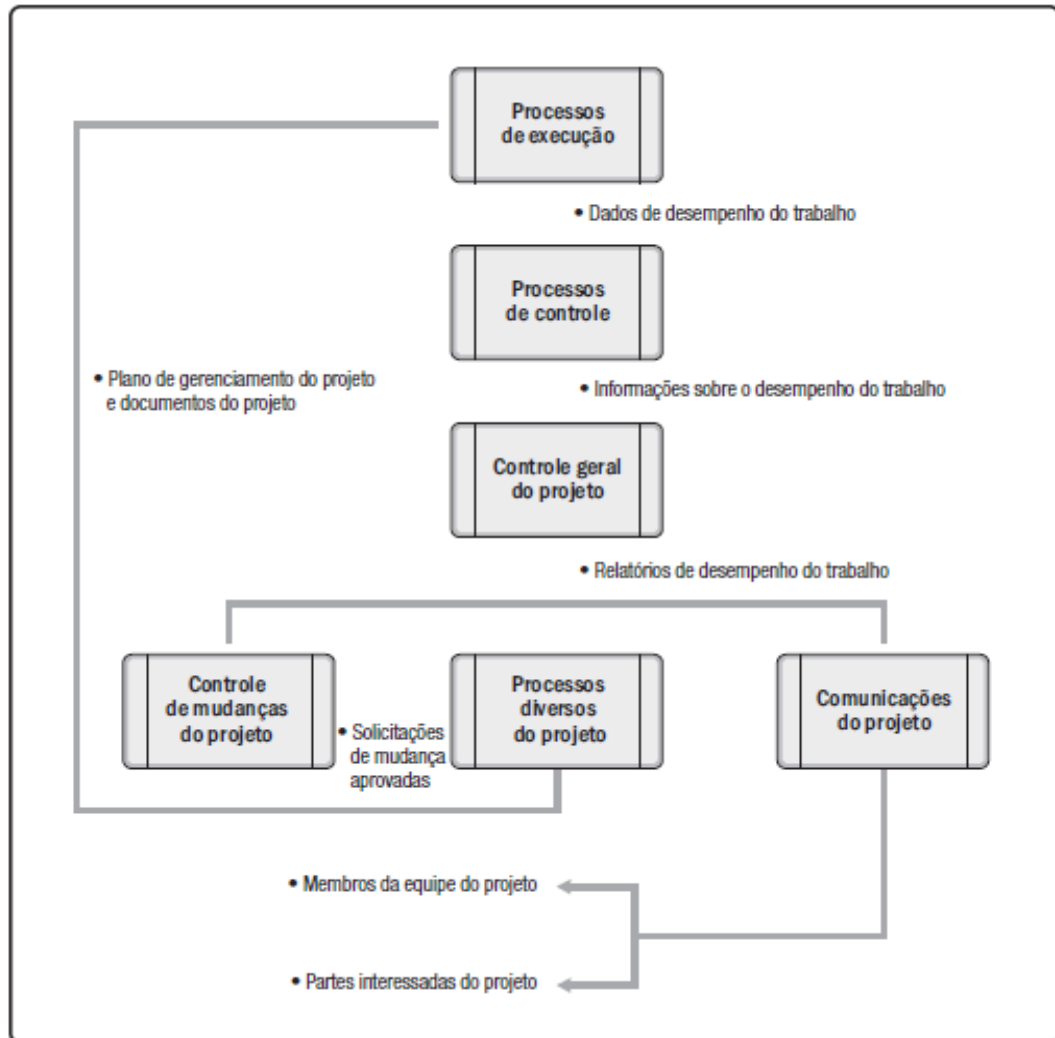
Um objetivo é definido como um resultado a que o trabalho é orientado, uma posição estratégica a ser alcançada ou um propósito a ser atingido, um produto a ser produzido ou um serviço a ser realizado. Uma entrega é definida como qualquer produto, resultado ou capacidade único e verificável que deve ser produzido para concluir um processo, fase ou projeto. As entregas podem ser tangíveis ou intangíveis (PMI, 2017). Visto isso podemos relacionar o gerenciamento de projetos como sendo uma busca por uma execução eficaz onde haja o máximo de controle de todos os fatores em que engloba o andamento do projeto com o intuito de se chegar a algum objetivo estabelecido.

O ciclo de vida do projeto é a série de fases pelas quais um projeto passa, do início a conclusão. Ele fornece a estrutura básica para o gerenciamento do projeto. Esta estrutura básica se aplica independentemente do trabalho do projeto específico envolvido. As fases podem ser sequenciais, iterativas ou sobrepostas (PMI, 2017). Ferenhof, Forcellini e Varvakis (2013) dizem que em projetos há uma necessidade de se explicitar e compartilhar o conhecimento de forma a melhorar a relação entre os *stakeholders* e contribuir para o aprendizado dos mesmos e melhorar o planejamento, execução, monitoramento e controle dos projetos. Para conseguir esta contribuição, se identificou que o processo de lições aprendidas é peça fundamental para se criar uma base de conhecimento que agregue valor à organização, seus *stakeholders* e seus projetos.

Ao longo do ciclo de vida do projeto, uma quantidade significativa de dados é coletada, analisada e transformada. Os dados do projeto são coletados como resultado dos vários processos e compartilhados no âmbito da equipe do projeto. Os dados coletados são analisados no contexto, agregados e transformados, tornando-se informações do projeto

durante vários processos. As informações são comunicadas verbalmente ou armazenadas e distribuídas como relatórios em vários formatos (PMI, 2017).

Figura 1 – Dados do Projeto, Informações e Relatórios de Fluxo.



Fonte: PMI(2017).

O ambiente de negócios atual é complexo e exige objetivos claramente definidos e decisões cada vez mais rápidas e eficazes. Uma organização constituída por mudanças constantes na sua composição de grandes e pequenos projetos deve apresentar um alto nível de gerenciamento, principalmente em relação ao planejamento, priorização e monitoramento dos recursos (ELONEN; ARTTO, 2003, apud FREJ; ALENCAR, 2010).

Na construção civil o mercado tem apresentado períodos de baixa refletindo o momento vivido pelo país, segundo a CONJUNTURA DA CONSTRUÇÃO (2017), as dificuldades vivenciadas pela construção civil são claramente demonstradas em seu mercado

de trabalho. Em 2015 observou-se uma queda de 15,72% no número de pessoas ocupadas em suas atividades, o maior tobo observado no período 2007-2015. Isso significa que somente naquele ano o segmento perdeu mais de 455 mil postos de trabalho. Para sobreviver em meio a crise econômica que tem atingido a construção civil é bem visto que o gerenciamento deve ser otimizado pois sendo ineficaz pode acarretar em uma série de consequências para os envolvidos no projeto, tanto a empresa que executa como para o beneficiado pelo produto final, podendo ser o cliente ou o simples consumidor que irá utilizar do projeto entregue.

Um projeto é caracterizado por ter o seu começo, meio e fim, podendo ser demonstrado como planejamento, execução e entrega final. E assim também é na construção civil, como por exemplo na construção de um edifício. Como descrito por PMI (2017) Os projetos são temporários, mas suas entregas podem existir depois do encerramento do projeto. Os projetos podem produzir entregas de natureza social, econômica, material ou ambiental. Por exemplo, um projeto de construção de um monumento nacional cria uma entrega que pode durar séculos

. De acordo com MAJID, (2006) citado por Reis et al. (2016), um projeto de construção bem-sucedido é um projeto concluído a tempo, dentro do orçamento, em conformidade com as especificações e a satisfação de todas as partes envolvidas. Uma pesquisa realizada pela Tapai Advogados (2014), empresa especialista em direito imobiliário, constata que apenas em São Paulo as novas ações contra construtoras passaram de 140 processos em 2008 para 3.779 em 2013, um aumento de quase 2.600% em cinco anos (FILIPPI; MELHADO, 2015). Para que seja vencida a etapa da execução de projetos na construção civil são necessárias boas práticas de gerenciamento, como o controle dos processos em procura de garantir a qualidade da tarefa e o prazo final, então técnicas de gerenciamento inovadoras são bem vistas no momento de colocar controle a execução do projeto.

Os dados de desempenho do trabalho são observações e medições em estado bruto identificadas durante a execução das atividades executadas para a realização dos trabalhos do projeto. Os dados são frequentemente vistos como o nível mais baixo de detalhe de onde as informações são extraídas por outros processos. Os dados são coletados através da execução do trabalho e passados para os processos de controle de cada área de processo para análise adicional (PMI, 2017). A proximidade aos dados da execução de projeto dá ao gestor um nível de controle maior, pois garante a ele um acesso simultâneo ao decorrer do processo podendo assim estar ciente das ações a serem passadas á sua equipe.

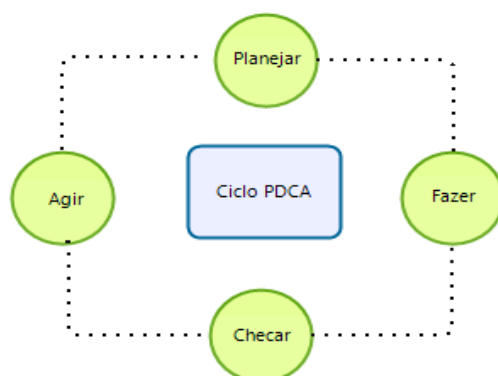
Pesquisas mostram que os gerentes de projeto bem-sucedidos utilizam certas habilidades essenciais de modo consistente e efetivo. Pesquisas também revelam que 2% dos

principais gerentes de projeto, conforme designado por seus superiores e membros da equipe, se destacam ao demonstrar habilidades de relacionamento e comunicação superiores sem deixar de manter uma atitude positiva (PMI, 2017). Com essa colocação do *Project Management Institute*, evidencia que em um gerenciamento bem-sucedido é necessário que haja uma proximidade entre o gestor do projeto e sua equipe, utilizando habilidades para facilitar e agregar qualidade a esse processo. Exemplos de dados de desempenho do trabalho incluem trabalho concluído, principais indicadores de desempenho (KPIs), medidas de desempenho técnico, datas reais de início e término das atividades do cronograma, pontos de história concluídos, status de entregas, progresso do cronograma, número de solicitações de mudança, número de defeitos, custos reais incorridos e durações reais, etc. (PMI, 2017).

Uma boa prática para gerenciamento de projeto é o PDCA. A sigla PDCA vem do inglês *Plan, Do, Check e Act*, ou seja, no português, planejar, fazer, checar e agir. Segundo Andrade (2003) a utilização do ciclo PDCA envolve várias possibilidades, podendo ser utilizado para o estabelecimento de metas de melhoria provindas da alta administração ou também de pessoas ligadas diretamente ao setor operacional com o objetivo de coordenar esforços e melhoria contínua. Este mesmo autor chama atenção para que cada programa de melhoria deve ter seu início com uma definição de meta, deve resultar em ações efetivas, em comprovação da eficácia das ações, para enfim obter os resultados da melhoria, e como é um ciclo pode ser reutilizado a cada melhoria alcançada.

Segundo PMI (2017) no PMBOK o ciclo planejar-fazer-verificar-agir (PDCA) entra como uma tendência emergente em gerenciamento de qualidade do projeto, na classificação de melhoria contínua sendo a base para a melhoria da qualidade conforme definida por Shewhart e modificada por Deming.

Figura 2 – Ciclo PDCA (planejar-fazer-checar-agir)



Fonte: autor

As fases do PDCA são bem definidas a respeito de ações necessárias em cada uma delas, onde a Coordenação de tecnologia e inovação (2012) as define sendo:

- Planejamento (Plan) – Etapa no qual são estabelecidos os objetivos e processos necessários para chegar ao resultado final: o produto ou serviço requisitado pelo cliente, levando em conta a política da organização;
- Fazer (Do) – Nessa etapa os processos são implantados, de acordo como foram especificados pelo planejamento;
- Checar (Check) – Uma vez implementados, nessa etapa os processos serão monitorados e medidos por meio de ferramentas específicas, a fim de verificar se os requisitos estabelecidos no planejamento foram cumpridos a contento;
- Agir (Action) – É nessa fase do processo que fica mais visível o conceito de melhoria contínua, pois com base no resultado da checagem, será possível aperfeiçoar o processo, reiniciando o ciclo.

2.2 ESCRITÓRIO DE PROJETOS

O PMI (2017) caracteriza um escritório de gerenciamento de projetos (EGP) e uma estrutura organizacional que padroniza os processos de governança relacionados a projetos e facilita o compartilhamento de recursos, metodologias, ferramentas e técnicas. As responsabilidades de um EGP podem variar, desde o fornecimento de funções de apoio ao gerenciamento de projetos até o gerenciamento direto de um ou mais projetos.

Nessa mesma literatura de PMI (2017) ele caracteriza alguns tipos de EGP, onde cada tipo varia em função do seu grau de controle e influência nos projetos da organização, como:

- **Dar suporte.** Os EGPs de suporte fornecem um papel consultivo nos projetos, fornecendo modelos, práticas recomendadas, treinamento, acesso as informações e lições aprendidas em outros projetos. Este tipo de EGP atua como repositório de projetos. O nível de controle fornecido pelo EGP é baixo.
- **De controle.** Os EGPs de controle fornecem suporte e exigem a conformidade por vários meios. O nível de controle exercido pelo EGP é médio. A conformidade pode envolver:
 - Adoção de estruturas ou metodologias de gerenciamento de projetos;
 - Uso de ferramentas, formulários e modelos específicos; e
 - Conformidade com as estruturas de governança.

- **Diretivo.** Os EGPs diretivos assumem o controle dos projetos pelo seu gerenciamento direto. Gerentes de projetos são designados pelo EGP, e são subordinados a ele. O nível de controle fornecido pelo EGP é alto.

É de grande importância que um EGP tenha a habilidade de transferir o conhecimento e os aprendizados de um projeto para os demais visando assim ser uma ferramenta para aprimorar a gestão de uma organização. Segundo Alves et al. (2012) A literatura aponta o EGP como ferramenta de apoio para as organizações obterem bom desempenho no gerenciamento dos seus projetos e alcançarem seus objetivos estratégicos.

O escritório de gerenciamento de projetos pode ter responsabilidade por toda a organização. Pode desempenhar um papel no apoio ao alinhamento estratégico e gerar valor organizacional. O EGP integra dados e informações de projetos estratégicos organizacionais e avalia como os objetivos estratégicos de nível mais alto estão sendo alcançados. O EGP é a ligação natural entre os portfólios, programas e projetos e os sistemas de medição da organização (por exemplo, cartão de pontuação equilibrada) (PMI, 2017)

Apesar de cada implantação ser individual Barcuái (2003) citado por Alves et al. (2012) descreve um roteiro básico de implantação sendo:

- Estabelecer a missão e a estratégia do escritório;
- Preparar o plano executivo;
- Estabelecer prioridades;
- Facilitar o trabalho colaborativo entre *stakeholders*;
- Apoiar os projetos da empresa;
- Operar e dar manutenção no EGP.

2.3 INDICADORES DE DESEMPENHO

Na literatura observa-se uma ênfase de maneira geral de indicadores nas áreas de prazo, custo, escopo e qualidade como sendo críticas para o sucesso do projeto (Pinto; Slevén, 1988, apud Joaquim; Quelhas, 2014) Tradicionalmente, os indicadores de prazo, custo, escopo e qualidade do gerenciamento de projetos são os fatores mais importantes para definir o sucesso de um projeto. Mais recentemente, os profissionais e estudiosos determinaram que o sucesso do projeto também deve ser medido considerando-se a realização dos seus objetivos (PMI, 2017). Os indicadores de desempenho auxiliam nesse controle, podendo ser observado o avanço de processos. Segundo PMI (2017) é essencial documentar claramente os objetivos

do projeto e selecionar objetivos que sejam mensuráveis. Três perguntas que as principais partes interessadas e o gerente de projetos devem responder são:

- O que se considera sucesso neste projeto?
- Como será medido o sucesso?
- Quais fatores podem afetar o sucesso?

Com relação a essa importância em ter claro os objetivos do projeto determinados pelo gerente, são bem-vindos a utilização de indicadores para auxiliarem no controle das metas estipuladas verificando se estão sendo cumpridas como esperado, e possibilitando uma visibilidade a todas as partes interessadas como o corpo técnico do projeto, ou stakeholders.

Berliner; Brimson, 1988; Tironi et al., 1992; Neely et al., 1996 citado por Holanda (2007) traz uma série de requisitos básicos para a seleção de indicadores, como:

- Seletividade: os indicadores devem estar relacionados a fatores essenciais ou críticos do processo a ser avaliado. Esses fatores devem ser identificados a partir de uma perspectiva estratégica, que considera os fatores críticos de sucesso da empresa dentro do seu mercado de atuação;
- Representatividade: o indicador deve ser escolhido ou formulado de forma que possa representar satisfatoriamente o processo ou produto a que se refere;
- Simplicidade: devem ser fácil compreensão e aplicação principalmente para aquelas pessoas diretamente envolvidas com a coleta, processamento e avaliação dos dados requerendo o mínimo de esforço adicional para sua implantação;
- Baixo custo: devem ser gerados a custo baixo. O custo para coleta processamento e avaliação não deve ser superior ao benefício trazido pela medida. O investimento em pessoas, tempo e informatização deve ser proporcional aos benefícios a serem alcançados.
- Estabilidade: devem ser coletados com base em procedimentos de rotina incorporados às atividades da empresa e que permitam sua comparação ou análise de tendências ao longo do tempo.
- Abordagem experimental: é recomendável desenvolver, inicialmente, os indicadores considerados como necessários e testá-los. Caso não se mostrem realmente importantes ao longo do tempo, devem ser alterados ou excluídos.
- Comparação externa: alguns indicadores devem ser desenvolvidos para permitir a comparação do desempenho da empresa com outras empresas do setor ou empresas de

outros setores. Assim, podem ser utilizados em algumas situações para avaliar o grau de competitividade da empresa dentro do seu setor de atuação.

- Melhoria contínua: os indicadores devem ser periodicamente avaliados e, quando necessário, devem ser modificados ou ajustados para atender às mudanças no ambiente organizacional e não perderem seu propósito e validade.

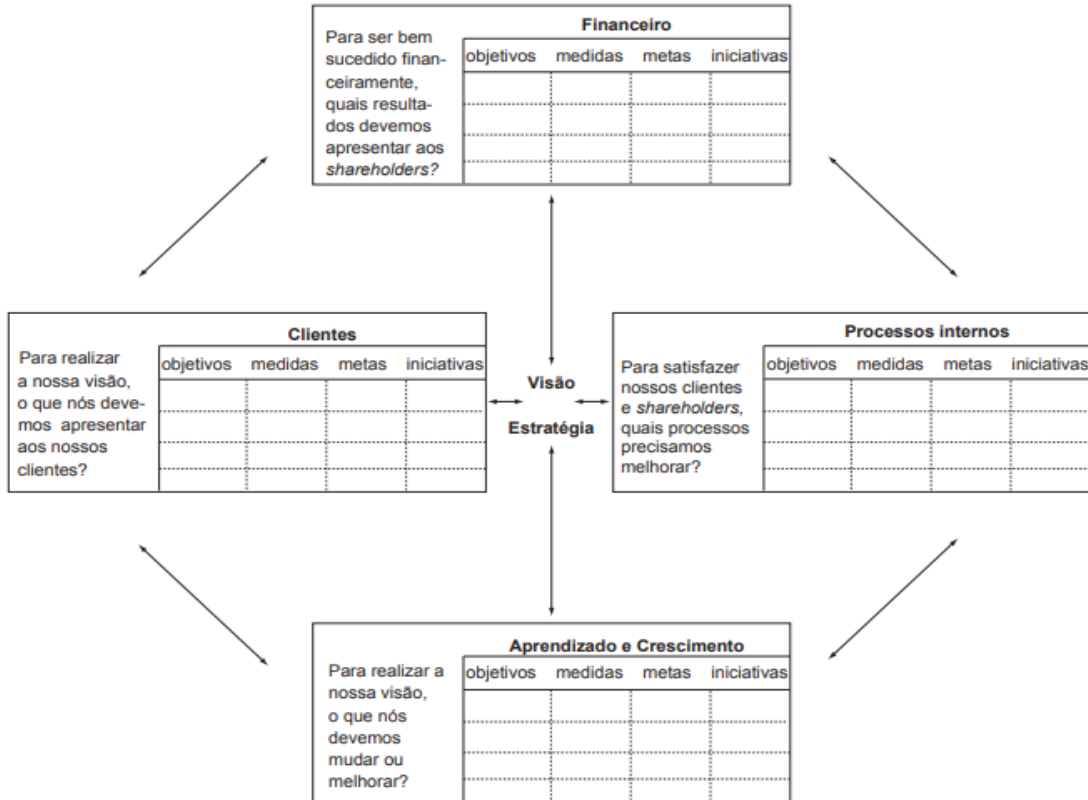
2.3.1 BALANCED SCORECARD (BSC)

O *Balanced Scorecard* (BSC) foi desenvolvido por Kaplan e Norton em 1992, resultou das necessidades de captar toda a complexidade da performance na organização e tem sido ampla e crescentemente utilizado em empresas e organizações (EPSTEIN e MANZONI, 1998 apud PRIETO et al., 2006). Inicialmente ele foi desenvolvido como um modelo visando traduzir a visão e estratégia da organização aos seus objetivos, medidas e metas em quatro perspectivas: financeira, clientes, processos internos e aprendizado e crescimento (ASAN, ŞEYDA SERDAR e TANYAŞ, MEHMET, 2007). A figura 2 ilustra os moldes em que seguem o BSC, onde cada perspectiva deve ter seu próprio conjunto de indicadores, criados para viabilizar o seguimento das metas afim de alcançar resultados desejados. A respeito das perspectivas de cada seguimento Prieto et al. (2006) as define da seguinte forma:

- Perspectiva financeira: Monitora se a estratégia da empresa está contribuindo para a melhoria dos resultados financeiros. As metas financeiras se relacionam com rentabilidade, crescimento e valor para os acionistas. Os objetivos e medidas financeiros desempenham um papel duplo: definem o desempenho financeiro esperado da estratégia e servem de meta principal para a definição dos objetivos e medidas das outras perspectivas do scorecard.
- Perspectiva do cliente: Pressupõe definições quanto ao mercado e segmentos nos quais a organização deseja competir. A organização deverá traduzir em medidas específicas os fatores importantes para os clientes. A proposta é monitorar como a empresa entrega real valor ao cliente certo. Normalmente são definidos indicadores da satisfação e de resultados relacionados aos clientes: satisfação, retenção, captação e lucratividade.
- Perspectiva dos processos internos: Os indicadores de perspectiva dos clientes e dos acionistas devem ser apoiados por processos internos. Nesta perspectiva as organizações identificam os processos críticos para a realização dos objetivos das duas perspectivas anteriores. Os processos devem criar as condições para que a organização ofereça propostas de valor ao cliente, capazes de atrair e reter clientes nos seus segmentos de atuação e, ao mesmo tempo, criando valor aos acionistas.

- Perspectiva do aprendizado e do crescimento: Empresas com condição de serem cada vez melhores são empresas com capacidade de aprender. A capacitação da organização se dará por meio dos investimentos em novos equipamentos, em pesquisa e desenvolvimento de novos produtos, em sistemas e procedimentos e nos recursos humanos da empresa.

Figura 3 – Traduzindo visão e estratégia: quatro perspectivas



Fonte: Adaptado de Kaplan e Norton, 1996 por Pietro et. al. 2006

2.3.2 BENCHMARKING

Segundo Pinheiro 2011, O termo benchmarking tem origem na expressão inglesa *benchmark*, que se refere às cotas de nível utilizadas nas medições topográficas, e foi introduzido na linguagem empresarial pela empresa Xerox, que o definiu como "o processo contínuo de medirmos e compararmos os nossos produtos, serviços e práticas com os mais fortes concorrentes ou com as empresas reconhecidas como líderes da indústria". Dito de outro modo, o benchmarking é um processo ou técnica de gestão através do qual as empresas ou organizações avaliam o desempenho dos seus processos, sistemas e procedimentos de gestão comparando-os com os melhores desempenhos encontrados noutras organizações.

Quadro 1: Sistema de indicadores para Benckmarking (Costa at al. 2005)

	INDICADOR	FORMULA DE CALCULO
PRODUÇÃO E SEGURANÇA	Desvio de Custo da Obra	$(\text{Custo real} - \text{custo orçado} / \text{custo orçado}) \times 100$
	Desvio de Prazo da Obra	$(\text{Prazo real} - \text{prazo previsto} / \text{prazo previsto}) \times 100$
	Percentual de Planos Concluídos	$(\text{Número de pacotes de trabalho 100\% concluídos} / \text{Número de pacotes de trabalho planejados}) \times 100$
	Índice de Boas Práticas de Canteiros de Obras	$(\text{Somatório dos pontos obtidos} / \text{Total de itens avaliados}) \times 10$
	Taxa de Frequência de Acidentes	$(\text{Número de acidentes ocorridos no mês com afastamento de um dia} / \text{número de horas trabalhadas por todos os funcionários da empresa no mês}) \times 10^6$
CLIENTE	Índice de Satisfação do Cliente Usuário	$\text{Somatório de notas de um conjunto de itens com notas de 0 a 10} / \text{Total do conjunto de itens}$
	Índice de Satisfação do Cliente Contratante	$\text{Somatório de notas de um conjunto de itens com notas de 0 a 10} / \text{Total do conjunto de itens}$
VENDAS	Velocidade de Vendas	$(\text{Número de unidades vendidas} / \text{Número de unidades à venda}) \times 100$
	Índice de Contratação	$(\text{N}^\circ \text{ obras ganhas} / \text{Número de propostas}) \times 100 (\text{Valor dos contratos} / \text{Valor total orçado}) \times 100$
FORNECEDORES	Avaliação de Fornecedores de Serviços	$\text{Somatório de notas de um conjunto de itens com notas de 0 a 10} / \text{Total do conjunto de itens}$
	Avaliação de Fornecedores de Materiais	$\text{Somatório de notas de um conjunto de itens com notas de 0 a 10} / \text{Total do conjunto de itens}$
	Avaliação de Fornecedores de Projetos	$\text{Somatório de notas de um conjunto de itens com notas de 0 a 10} / \text{Total do conjunto de itens}$
QUALIDADE	Número de Não Conformidades em Auditorias	Número de não conformidades encontradas em auditorias internas Número de não conformidades encontradas em auditorias externas
	Índice de Não Conformidade na Entrega do Imóvel	$(\text{Número de não conformidade} / \text{Número de verificações}) \times 100$
PESSOAS	Índice de Satisfação do Cliente Interno nas Obras	$\text{Somatório de notas de um conjunto de itens com notas de 0 a 10} / \text{Total do conjunto de itens}$
	Índice de Satisfação do Cliente Interno na Sede	$\text{Somatório de notas de um conjunto de itens com notas de 0 a 10} / \text{Total do conjunto de itens}$
	Índice de Treinamento	$\text{Número total de horas de treinamento} / \text{Efetivo médio}$
	Percentual de Funcionários Treinados	$(\text{Número de funcionários treinados} / \text{Efetivo médio}) \times 100$

2.4 KPI NA CONSTRUÇÃO CIVIL

A indústria da construção civil é uma que contém os processos mais dinâmicos, e é um importante contribuidor para a economia e também um facilitador para os ramos que estão

atrelados ao seu setor, como produção de aço, cimento e químicos. O propósito dos KPIs é de permitir mensurar o desempenho do projeto e da organização em toda a indústria da construção civil. Os projetos de construção são especificados um elevado número de parceiros na cadeia de valor, como contratos e designers, além da complexibilidade de medição nesta área.

Segundo Gligorea (2017) alguns exemplos de *KPIs* que podem ser usados na indústria da construção civil são:

- Custo de retrabalho: para medir o custo total de retrabalho (trabalho realizado incorretamente que necessita de uma intervenção corretiva).
- Custo de mão de obra: para medir a somatória dos salários pagos para todos os empregados, assim como os custos dos benefícios dos empregados, como os impostos pagos a eles
- Tempo previsto para construção: para medir a mudança entre o atual tempo de construção e a construção pronta para uso (Ponto C) e o estimado tempo da construção como uma porcentagem para essa estimativa. O pronto para uso se refere ao ponto em que o projeto está disponível para ocupação.
- Projetos arquitetônicos concluídos com antecedência ou no prazo: para medir a porcentagem de projetos de arquitetura urbanística concluídos no início ou no prazo, a partir do total de projetos de design iniciados;
- Problemas de qualidade na construção pronta para uso: para medir o número de problemas de qualidade quando a construção já está disponível para uso.
- Defeitos: para medir o número de defeitos no tempo de entrega, causado pela condição de instalação

Quadro 2: KPIs Econômicos com aplicação ao nível do Empreendimento – Reino Unido (ONS, 2010; KPIzone 2010; apud. Pinheiro 2011)

INDICADOR (Empreendimento)		FINALIDADE / MÉTODO DE DETERMINAÇÃO
Económicos	Satisfação do Cliente - Produto	<u>Objectivo:</u> Determinar o nível de satisfação com o produto final. <u>Fórmula:</u> Avaliação do grau de satisfação do cliente relativamente ao produto acabado, usando uma escala de 1 (= totalmente insatisfeito) a 10 (= totalmente satisfeito).
	Satisfação do Cliente - Serviço	<u>Objectivo:</u> Estabelecer o nível de satisfação do cliente com o serviço prestado pela empresa durante todo o projecto. <u>Fórmula:</u> Avaliação do grau de satisfação do cliente relativamente ao serviço dos consultores e do principal empreiteiro, usando uma escala de 1 (= totalmente insatisfeito) a 10 (= totalmente satisfeito).
	Defeitos	<u>Objectivo:</u> Medir o impacto no cliente causado pelas condições das instalações relativamente aos seus defeitos, no momento da entrega. <u>Fórmula:</u> Avaliação da condição do produto, no momento da entrega, no que diz respeito à existência de defeitos, utilizando uma escala de 1 (= totalmente defeituoso) a 10 (= sem defeitos).
	Previsibilidade de Custo (Projecto, Construção, Empreendimento)	<u>Objectivo:</u> Determinar a credibilidade das estimativas orçamentais para o Projecto, a Construção e o Empreendimento. <u>Fórmula:</u> 1) $[(\text{Custo real do projecto} - \text{Custo previsto do projecto}) / \text{Custo previsto do projecto}] \times 100$; ou 2) $[(\text{Custo real do processo de construção} - \text{Custo previsto do processo de construção}) / \text{Custo previsto do processo de construção}] \times 100$; ou 3) $[(\text{Custo real do projecto e da construção} - \text{Custo previsto do projecto e da construção}) / \text{Custo previsto do projecto e da construção}] \times 100$
	Previsibilidade de Tempo (Projecto, Construção, Empreendimento)	<u>Objectivo:</u> Avaliar a credibilidade das estimativas de duração para o Projecto, a Construção e o Empreendimento. <u>Fórmula:</u> 1) $[(\text{Duração real do projecto} - \text{Duração prevista do projecto}) / \text{Duração prevista do projecto}] \times 100$; ou 2) $[(\text{Duração real do processo de construção} - \text{Duração prevista do processo de construção}) / \text{Duração prevista do processo de construção}] \times 100$; ou 3) $[(\text{Duração real do projecto e da construção} - \text{Duração prevista do projecto e da construção}) / \text{Duração prevista do projecto e da construção}] \times 100$
	Custo da Construção	<u>Objectivo:</u> Calcular a mudança no custo actual de construção normalizado de um empreendimento, em comparação com um realizado no ano anterior. <u>Fórmula:</u> $[(\text{Custo de construção de um empreendimento no ano em curso} - \text{Custo de construção de um empreendimento semelhante no ano anterior}) / \text{Custo de construção de um empreendimento semelhante no ano anterior}] \times 100$
	Tempo da Construção	<u>Objectivo:</u> Avaliar a mudança no tempo actual de construção normalizado de um empreendimento, em comparação com um realizado no ano anterior. <u>Fórmula:</u> $[(\text{Tempo de construção de um empreendimento no ano em curso} - \text{Tempo de construção de um empreendimento semelhante no ano anterior}) / \text{Tempo de construção de um empreendimento semelhante no ano anterior}] \times 100$
INDICADOR (Empresa)		FINALIDADE / MÉTODO DE DETERMINAÇÃO
Económicos	Rentabilidade	<u>Objectivo:</u> Estimar o lucro da empresa, expresso em percentagem do volume de negócios. <u>Fórmula:</u> $(\text{Lucros da empresa antes de impostos e de juros} / \text{Volume de vendas}) \times 100$
	Produtividade	<u>Objectivo:</u> Calcular o valor agregado por funcionário da empresa. <u>Fórmula:</u> $(\text{Valor das vendas anuais} - \text{Valor total dos serviços subcontratados} - \text{Valor total dos bens fornecidos}) / \text{Número médio de trabalhadores a tempo inteiro}$
	Segurança	<u>Objectivo:</u> Medir o número de acidentes registados anualmente por 100.000 empregados, com a finalidade de reduzir/eliminar esses acidentes. <u>Fórmula:</u> $\text{N.º de acidentes anuais} / 100.000 \text{ trabalhadores}$

Quadro 3: KPIs de respeito pelas pessoas- Reino Unido (ONS, 2010; KPIzone, 2010; apud Pinheiro, 2011)

INDICADOR	FINALIDADE / MÉTODO DE DETERMINAÇÃO
Respeito pelas Pessoas	Satisfação dos Trabalhadores <u>Objectivo:</u> Conhecer o grau de satisfação dos funcionários da empresa. <u>Fórmula:</u> Avaliação do grau de satisfação do trabalhador, usando uma escala de 1 (= muito insatisfeito) a 10 (= muito satisfeito).
	Rotatividade do Pessoal <u>Objectivo:</u> Determinar a taxa de funcionários que deixaram o emprego e/ou foram substituídos entre os funcionários directos da empresa. <u>Fórmula:</u> (N.º de funcionários que deixaram e/ou foram substituídos na empresa no ano objecto / Média do n.º de empregados no ano objecto) × 100
	Ausência por doença <u>Objectivo:</u> Avaliar o número de dias perdidos devido a doença entre funcionários directos. <u>Fórmula:</u> N.º de dias de trabalho perdidos no ano objecto devido a doença / N.º de trabalhadores doentes no ano objecto
	Horário de Trabalho <u>Objectivo:</u> Conhecer o número de horas de trabalho de um funcionário por semana. <u>Fórmula:</u> N.º de horas habitualmente trabalhadas / N.º de horas de trabalho semanais
	Competências e Qualificações <u>Objectivo:</u> Quantificar a proporção do pessoal qualificado empregado. <u>Fórmula:</u> Percentagem de trabalhadores qualificados para um determinado nível ou superior.
	Igualdade e Diversidade <u>Objectivo:</u> Medir o grau em que o equilíbrio da diversidade entre os funcionários corresponde ao saldo da força de trabalho total. <u>Fórmula:</u> Avaliação do alcance da política de igualdade e diversidade existente no local de trabalho, utilizando uma escala de 1 (= não existe política e nem sequer é discutida) a 10 (= política totalmente implementada e claramente compreendida por todos os funcionários).
	Formação <u>Objectivo:</u> Compreender o nível de formação proporcionado pela empresa aos funcionários directos. <u>Fórmula:</u> N.º de dias de formação anual fornecidos (dentro e fora do local de trabalho) por funcionário.
	Pagamento <u>Objectivo:</u> Estimar o salário bruto semanal de cada empregado. <u>Fórmula:</u> Salário bruto semanal (antes de impostos) por empregado a tempo inteiro.
	Investimento nas Pessoas <u>Objectivo:</u> Determinar a percentagem de trabalhadores abrangidos pelo investimento nas pessoas. <u>Fórmula:</u> Percentagem de empregados que estão formalmente empenhados ou cobertos pelo investimento nas pessoas.

Quadro 4: KPIs ambientais – Reino Unido (ONS, 2010; KPIzone, 2010; apud. Pinheiro (2011))

	INDICADOR	FINALIDADE / MÉTODO DE DETERMINAÇÃO
Ambiental	Impacto sobre o Meio Ambiente - Produto e Processo de Construção	<p>Objectivo: Avaliar o grau de satisfação do cliente relativamente à consideração do impacto sobre o meio ambiente (como o uso de energia, as emissões de CO₂ e os materiais de fontes não renováveis) da realização do produto e do processo construtivo.</p> <p>Fórmula:</p> <p>1) Produto = Usando uma escala de 1 (= sem influência no design do produto) a 10 (= design do produto baseado nesse aspecto); ou</p> <p>2) Processo Construtivo = Usando uma escala de 1 (= sem controlo eficaz) a 10 (= com controlo muito eficaz).</p>
	Consumo de Energia - Produto	<p>Objectivo: Determinar o nível de consumo de energia necessário à realização do produto e avaliar a sua eficiência energética.</p> <p>Fórmula: Quantidade de emissões de CO₂ causadas pelo consumo anual de energia na realização do produto completo por 100m² de área bruta (kg de CO₂ / 100m²)</p>
	Consumo de Energia - Processo de Construção	<p>Objectivo: Estabelecer o nível de consumo de energia do processo de construção, no estaleiro de obra, e avaliar a sua eficiência energética.</p> <p>Fórmula: Quantidade de emissões de CO₂ causadas pelo consumo de energia durante o processo de construção por £100.000 do valor do empreendimento (kg CO₂ / £100.000)</p>
	Consumo de Água Corrente - Produto	<p>Objectivo: Medir a quantidade de água consumida na realização do produto.</p> <p>Fórmula: Quantidade anual de água consumida, em m³, necessária à realização do produto por 100m² de área bruta (m³ / 100m²)</p>
	Consumo de Água Corrente - Processo de Construção	<p>Objectivo: Mensurar a quantidade de água consumida durante o processo construtivo.</p> <p>Fórmula: Quantidade de água, em m³, usada durante o processo de construção por £100.000 do valor do empreendimento (m³ / £100.000)</p>
	Resíduos - Processo de Construção	<p>Objectivo: Avaliar o nível de resíduos produzidos no local de construção (para reciclagem, reutilização, valorização ou eliminação) resultantes do processo em si.</p> <p>Fórmula: Quantidade de resíduos (incluindo material extraído, resíduos de demolição, etc), em m³, removidos do local durante o processo de construção por £100.000 do valor do empreendimento (m³ / £100.000)</p>
	Movimento dos Veículos Comerciais - Processo de Construção	<p>Objectivo: Calcular o número de movimentos externos de transporte feitos por uma empresa, numa base anual, a fim de minimizar a frequência dos respectivos movimentos e, consequentemente, reduzir as emissões de CO₂, através de um sistema eficiente de gestão de transportes.</p> <p>Fórmula: N.º de movimentos dos veículos comerciais no local por £100.000 do valor do empreendimento</p>
	Impacto sobre a Biodiversidade - Produto e Processo de Construção	<p>Objectivo: Determinar o grau de satisfação do cliente relativamente ao impacto global sobre a biodiversidade do produto/instalação terminado e do processo de construção.</p> <p>Fórmula:</p> <p>1) Produto - Usando uma escala de 1 (= sem consideração do impacto na biodiversidade) a 10 (= total consideração do impacto na biodiversidade); ou</p> <p>2) Processo de Construção - Usando uma escala de 1 (= sem controlo eficaz) a 10 (= com controlo muito eficaz).</p>
	Área de Habitat Criada / Conservada - Produto	<p>Objectivo: Medir a proporção de habitats com valor ecológico criados e/ou retidos, dentro da área total do local de construção, para um produto completo/instalação.</p> <p>Fórmula: [(Área de habitat com valor ecológico existente no local da obra antes do início do empreendimento - Área de habitat com valor ecológico existente no local da obra após a conclusão do empreendimento) / Área total da obra] × 100</p>
	Desempenho Durante a Vida Útil - Produto	<p>Objectivo: Avaliar o grau de satisfação do cliente relativamente à consideração das questões de desempenho durante a vida útil do produto.</p> <p>Fórmula: Usando uma escala de 1 (= sem influência no design do produto) a 10 (= design baseado nesse objectivo).</p>

Segundo Furneaux et al (2010), como o mais amplamente imitado e criticado, o *Constructing Excellence* do Reino Unido merece uma atenção a mais. O sistema de KPIs do Reino Unido inicialmente incluíam 10 KPIs (Kagioglou, Cooper and Aouad 2001) sendo; 1) Satisfação do cliente – produto; 2) Satisfação do cliente – serviço; 3) Defeitos; 4) Previsão – custo; 5) Previsão – tempo; 6) Rentabilidade; 7) Produtividade; 8) Segurança; 9) Custo de construção; 10) Tempo de construção. Mais recentemente esses KPIs foram expandidos incluindo as áreas de performance social e de meio ambiente junto as econômicas como mostra na tabela a seguir.

Tabela 1 - Atuais KPIs do Reino Unido mensurados e relatados .

KPIs Econômicos	KPIs Sociais	KPIs Meio ambiente
Satisfação do cliente - Produto	Satisfação do colaborador	Impacto ambiental
Satisfação do cliente - Serviço	Rotatividade de pessoal	Uso de energia - produto
Defeitos	Ausência de doenças	Uso de energia - processo
Previsão - Custo	Segurança	Uso de água - produto
Previsão - Tempo	Horas trabalhadas	Uso de água - processo
Segurança	Qualificação e habilidades	Resíduos retirados do local
Produtividade	Igualdade e diversidade	Movimento de veículos comerciais
Rentabilidade	Treinamento	Impacto na biodiversidade
Custo da construção	Pagamento	Área de habitat criada / retida
Tempo da Construção	Investimento em pessoas	Desempenho da vida - produto

Fonte: (*Construction Excellence* 2006, apud. Furneaux et al. 2010).

3 METODOLOGIA

A presente pesquisa será aplicada em uma obra em execução de um edifício residencial de 22 pavimentos, de onde serão pesquisados os dados do estudo.

3.1 DESENHO DO ESTUDO (TIPO DE ESTUDO)

De acordo com os conceitos de Prodanov e Freitas (2013), o presente trabalho se trata, quanto à finalidade metodológica, pesquisa aplicada. Quanto à natureza, pesquisa qualitativa. Quanto aos objetivos metodológicos, pesquisa exploratória. Quanto ao procedimento metodológico, pode ser classificado como um estudo de caso. Quanto ao local de realização metodológico, pesquisa de campo.

3.2 LOCAL E PERÍODO DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada na cidade de Palmas-TO. As coletas de dados foram realizadas durante o mês de julho de 2018 e a análise dos dados, definição dos resultados e conclusão do estudo durante os meses de agosto, setembro e outubro de 2018.

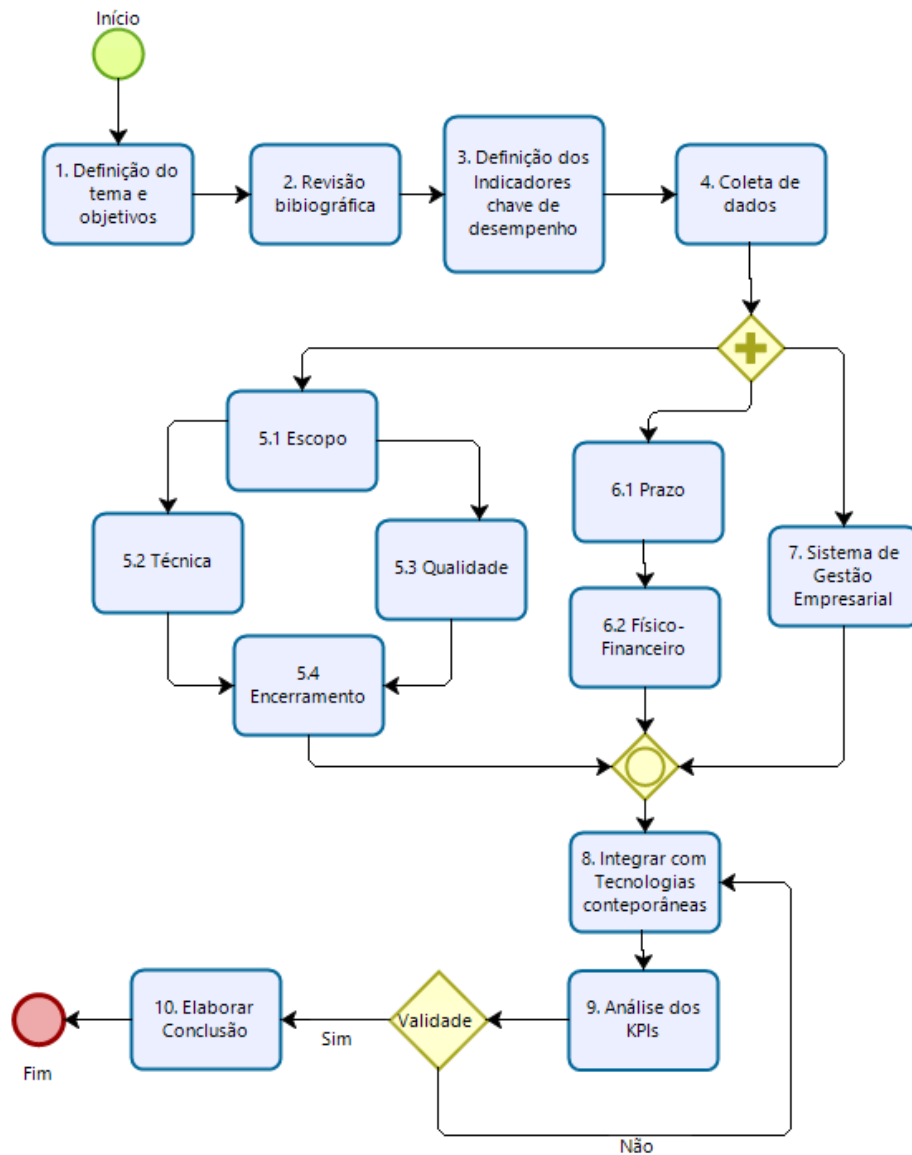
3.3 OBJETO DE ESTUDO

O objeto de estudo é uma empresa do ramo da construção civil, construtora de edifícios residenciais de alto padrão. Foi utilizado o critério geográfico de pertencer à cidade de Palmas-TO como limitador do universo da pesquisa, o qual é constituído por todas as empresas do ramo da construção civil localizadas no município. Como o presente trabalho é um estudo de caso, não se faz necessário a utilização de ferramentas estatísticas para quantificar a amostra. Esta amostra foi selecionada com o objetivo de aplicar indicadores de desempenho nos processos que são de responsabilidade do gerenciamento da empresa que executa obras verticais. O contato e o acesso à empresa ocorreram por meio de solicitações por escrito e presenciais aos proprietários ou gerentes.

3.4 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS E ANÁLISE

A pesquisa seguiu os conceitos apresentados na figura 2, usando a estratégia de Kaplan e Norton (1996) para gerar grupos de indicadores de desempenho. Para determinação dos parâmetros foram realizadas entrevistas com gestores do empreendimento estudado e coleta de dados para análise. A definição dos indicadores levou em consideração requisitos básicos citados no referencial desta pesquisa

Figura 4 – **Fluxograma da pesquisa.**



Fonte: elaboração do autor.

A seguir estão descritas as principais ações de cada passo do fluxo da figura 4:

Passo 1- Definição do tema e objetivos: Foi definido o tema e escopo da pesquisa junto ao orientador durante o mês de fevereiro, determinando também as diretrizes do referencial bibliográfico.

Passo 2- Revisão bibliográfica: Nesta etapa o pesquisador realizou um estudo bibliográfico a respeito do gerenciamento de projetos, escritório de projetos e sobre a técnica a qual a pesquisa tem o foco, que são os indicadores de desempenho, focando em KPI na construção civil.

Passo 3- **Definição dos indicadores chave de desempenho:** Os indicadores de desempenho identificados, *a priori*, a partir do referencial teórico são que servirão de auxílio para a montagem dos próprios para a empresa;

- Previsão – custo (Furieux et al. 2010).
- Produtividade (Furieux et. al 2010)
- Previsão – tempo. (Furieux et. al 2010)
- Treinamento (Furieux et. al 2010).

Passo 4- **Coleta de dados:** Nesta etapa o pesquisador realizou visitas à empresa X e a coleta foi dividida em duas etapas: a primeira no canteiro de obras onde o projeto foi observado e estudado (passos 5 e 6); e também foram agendadas visitas ao escritório (*back office*) e com entrevista com gerente da empresa. As coletas em campo tiveram início em agosto e concluídas ao final de setembro. Os passos 5.1 a 5.4 estão relacionados a parte executiva do projeto e implica no acompanhamento *in loco* das equipes na obra.

Passo 5- **Escopo:** Foi realizado uma coleta de dados em campo, coletando dados em relação aos procedimentos de controle da qualidade da construtora, e também com relação a parte técnica na execução do projeto para então realizar o encerramento da coleta de dados do escopo.

Passo 6.1 e 6.2 – **Prazo:** Nesse passo foram coletados os dados em campo, buscando então uma relação do cronograma físico financeiro planejado, identificando como foi realizado e quais parâmetros foram levados em consideração e foi procurado como estas informações são utilizadas na empresa.

Passo 7- **Sistema de gestão empresarial:** Foi realizado uma visita em escritório para realizar pesquisa com os responsáveis pelo sistema de gestão empresarial da empresa e verificar como os desempenhos financeiros e de satisfação dos clientes são monitorados.

Passo 8 - **Integrar com tecnologias contemporâneas:** Nessa etapa o pesquisador integrou os indicadores de desempenho realizados a partir da coleta de dados com métodos para prover visibilidade e comunicação entre a equipe acerca dos resultados encontrados.

Passo 9 - **Análise dos KPI's:** Nessa fase o pesquisador validou os benefícios das práticas aplicadas, práticas para colaboração, formas para implantação e adoção. Foco construir uma equipe participativa, promover a transparência das informações e sugestões de estrutura organizacional para promover uma prática de melhoria contínua.

Passo 10- **Elaborar Conclusão:** Após a análise dos KPIs, o pesquisador consolidou a pesquisa discorrendo sobre possíveis estudos futuros. Assim, como a retomada das hipóteses e síntese dos benefícios e melhorias alcançados com a utilização da abordagem investigativa adotada.

3.5 PROTOCOLO DE PESQUISA

O protocolo do presente estudo encontra-se detalhado no quadro 1, conforme as orientações de Yin (2010), com o intuito de facilitar o prosseguimento deste estudo e na contribuir para verificação da validade dos resultados desta pesquisa.

Quadro 5 – Protocolo da pesquisa.

Visão Geral do Projeto
<p>Objetivo: Aplicar indicadores chave de desempenho em obra de uma empresa do ramo da construção civil com a finalidade de propor um controle mais visual e comunicativo.</p> <p>Assuntos do estudo: Indicadores chave de desempenho, Gerenciamento de projetos, Escritório de gerenciamento de projetos.</p> <p>Leituras relevantes: Guia PMBOK®, Gerenciamento de projetos, KPI, Mercado da construção civil no Brasil, Indicadores de Desempenho.</p>
Procedimentos de Campo
<p>Apresentação das credenciais: Apresentação como acadêmico para a direção das empresas.</p> <p>Acesso aos Locais: Combinado com antecedência.</p> <p>Fonte de Dados: Primárias (acesso aos dados da obra) e secundárias (bibliográfica).</p> <p>Advertências de Procedimento: Não se aplica.</p>
Questões investigadas no estudo:
<ol style="list-style-type: none"> Indicadores de Desempenho em obras residenciais; Meios de integrar os KPI's da obra com os do negócio; Viabilidade em adotar o BSc para integrar os indicadores da obra com o negócio Facilitadores e entraves à adoção de novas técnicas no negócio;
Esboço para o relatório final:
<ul style="list-style-type: none"> Propostas para difusão da cultura em Indicadores de desempenhos nos ambientes da empresa; Propor meios de integrar os Indicadores de Desempenho nos diferentes processos da obra avaliada; Análise dos benefícios da aplicação de indicadores de desempenho no gerenciamento de obras.

Fonte: elaboração do autor.

4 COLETA DE DADOS

A obra estudada nesta pesquisa é uma edificação de 22 pavimentos com finalidade residencial em Palmas, capital do Tocantins. Essa obra é uma obra particular, pertencente a uma associação de investidores locais, administrada pela Construtora X e tinha as especificações que seguem no quadro 6. As informações presentes nesse trabalho foram originadas da vivência do autor na obra durante 20 meses e coleta de dados por meio de entrevista com os responsáveis pelo empreendimento. Os dados coletados foram separados de acordo com as práticas adotadas pela empresa associadas à gerência de projetos daquelas de cunho administrativo.

Quadro 6. Caracterização do empreendimento estudado

Local da obra	Palmas – TO
Descrição da obra	Construção de edifício residencial
Tipo da obra	Obra particular
Área	9.039,12 m ²
Valor da Obra	R\$ 15.800.000,00
Duração da obra	36 meses (Maio de 2016 á Maio de 2019)
Equipe de Execução (Ápice)	31 funcionários: 1 Engenheiro, 1 Mestre de Obras, 2 Estagiários, 6 Carpinteiros, 4 Pedreiros, 6 Serventes, 1 Técnico de segurança, 1 Almojarife, 4 pedreiros, 4 ajudantes, 1 mestre de obra, 1 engenheiro e 1 estagiário, 5 Armadores, 2 Montadores de Laje, 2 Eletricistas

4.1 PRÁTICAS DE GERENCIA DE PROJETOS

Para auxílio na separação dos tópicos que direcionariam a pesquisa neste tópico, o autor separou conforme o PMBOK mostra o decorrer de um projeto, sendo inicialização, planejamento, execução e acompanhamento e o encerramento.

4.1.1 INICIALIZAÇÃO

O projeto da obra desta pesquisa partiu de uma associação de investidores onde buscaram um projeto de apartamento que atendesse algumas necessidades, sendo a concepção para servir a um casal recém-casado ou para moradores do interior do estado que necessitassem de um ponto de apoio na capital, basicamente para um público que não é fixo, como é o caso de estudantes universitários. Esperasse que o empreendimento tenha uma alta demanda para esse nicho por conta da localização. A concepção do projeto foi feita para ser um local de moradia temporário. No caso da empresa X o coordenador da empresa realizou

um estudo de viabilidade do negócio onde ele analisa se de fato o empreendimento é viável, sendo possível verificar se dentro dos recursos disponíveis é viável que o projeto saia do papel, observando se a margem de lucro está dentro do que a empresa espera receber.

Nesta etapa também foi definido entre o coordenador da empresa e o presidente da associação investidora o tempo em que o projeto deve durar levando em consideração o poder financeiro disponível e pela experiência do coordenador as prováveis necessidades de cada mês para saber em quanto tempo poderia ser realizado a obra, foi realizado a regularização junto com a prefeitura para adequar o projeto as normas pertinentes, e realizado os projetos complementares, para que então com o estudo de viabilidade feito, com todos os projetos aprovados, seja levado adiante o projeto para a etapa de planejamento.

Os projetos foram todos realizados por profissionais terceirizados, onde a necessidade de atender aos requisitos do público alvo foram levados para a montagem do projeto, por exemplo o apartamento contém duas vagas de garagem para atender de maneira mais confortável quem vem de fora da cidade levando em consideração de que a pessoa geralmente não deve vir só. O apartamento contém duas suítes para suprir uma necessidade de caso alguém tenha por exemplo um filho estudando em alguma universidade aqui, quando viesse visitar teria um quarto para eles. Por apartamento é disponibilizado duas vagas de garagem entendendo ser o suficiente e confortável para quem fosse comprar.

Foi levado em consideração ter um condomínio em conta, para isso o projeto foi realizado tendo uma área de lazer enxuta, não se preocupou muito com essa parte, a preocupação foi principalmente em atender a demanda de uma moradia confortável e com custo acessível. O projeto foi definido um limitador entre 65 a 70 m² para o arquiteto realizar o projeto atendendo ao conforto do público alvo.

Falar sobre os projetos, estudos de terra

4.1.1.1 Mercado

O coordenador da empresa ao analisar o mercado levou em consideração que o empreendimento seria benéfico para investidores pelo preço da unidade não ser muito alto, focando em público como casal recém-casado e também para estudantes universitários que vem de fora. Para atender às necessidades desse público foi estudado um projeto que tivesse uma estrutura enxuta e um condomínio barato, para isso a área de lazer é simples, não se tem muita variedade nessa parte.

4.1.1.2 Engenharia

Os projetos do empreendimento foram todos realizados por terceiros, neste momento de inicialização do empreendimento, o coordenador realizou uma análise crítica dos projetos (vide Anexo A) de esgoto, pluvial, combate a incêndio, arquitetônico, estrutural, hidráulico,

elétrico e SPDA. Essa análise é realizada com um questionário base gerado próprio da empresa, criado pelo sistema de gestão da qualidade.

Foi realizado o estudo de Geotecnia no solo em que o empreendimento está sendo levantado, para essa atividade foi contratado uma empresa terceirizada que trabalha com essa especialidade de sondagem, vide Anexo B. Foi realizado uma sondagem simples de reconhecimento realizados conforme a norma NBR 6484/1991, sendo executados 4 furos de sondagem. O Anexo C apresenta a Ficha de Verificação do Serviços (FVS) adotada pela empresa para verificar a qualidade do serviço.

Como a empresa tem seus processos produtivos certificados pela ISO, todas atividades ligadas à engenharia possui uma FVS para garantir e monitorar a qualidade da execução.

4.1.2 PLANEJAMENTO

Nessa fase foi realizado a definição do escopo do projeto, então é onde será estruturado o plano do projeto, foi realizado o orçamento detalhado da obra e o cronograma físico-financeiro de acordo com o tempo estipulado inicialmente e com base em obras anteriores da empresa tendo como limitador o fluxo de caixa. Tais dados são levantados pela equipe do escritório, sendo realizado as mudanças necessárias que foram observadas no projeto anterior. O escopo foi enxugado de forma a atender uma melhor performance para o lançamento das atividades no sistema da empresa. A mão de obra, quantidade de material e equipamentos necessários foram estipulados com base na experiência dos engenheiros e no decorrer da obra, pois o maior fator determinante para o cronograma da obra é o fluxo de caixa, segundo o coordenador da empresa se o fluxo de caixa permitir o tempo de obra será adiantado.

4.1.2.1 Escopo

O escopo do projeto ficou definido resumidamente nos 19 itens disposto na tabela a seguir:

Tabela 2: Itens do Escopo da obra

01	Serviços preliminares	11	Revestimentos
02	Despesas gerais	12	Cobertura e forro
03	Trabalho em terra	13	Esquadrias e divisórias
04	Infraestrutura	14	Instalações Elétricas
05	Superestrutura	15	Instalações Hidrosanitárias
06	Alvenaria	16	Instalações De Gás
07	Impermeabilização	17	Instalações de Ar Condicionado e Redes Frigorígenas
08	Pavimentação	18	Instalações de Incêndio
09	Louças e metais	19	Complementares
10	Pintura		

O escopo foi determinado de acordo com planejamento de obras passadas e adaptadas para o empreendimento do caso. Dentro de cada item foram descritos subitens de acordo com as características do projeto, como por exemplo o item 4, infraestrutura:

Quadro 7- Itens referentes a atividade de Infraestrutura (Empresa X, 2016)

04	Item	INFRAESTRUTURA
0.401	Item	TORRE
04.01.01	Item	ESTAQUEAMENTO
04.01.01.01	CSERV087	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DA PERFURATRIZ E ACESSÓRIOS - ESTACA HÉLICE CONTÍNUA
04.01.01.02	CSERV083	ESCAVAÇÃO DE ESTACAS TIPO HÉLICE CONTÍNUA E CONCRETAGEM - D=50 CM
04.01.01.03	CSERV082	ESCAVAÇÃO DE ESTACAS TIPO HÉLICE CONTÍNUA E CONCRETAGEM - D=40 CM
04.01.01.04	CSERV167	ARMADURA DE AÇO CA-50/60 PARA ESTACA DE FUNDAÇÃO
04.01.01.05	CSERV313	MOLDAGEM E ROMPIMENTO DE CORPO DE PROVA
04.01.01.06	CSERV169	CONCRETO PARA ESTACA DE FUNDAÇÃO - FCK = 20,0 MPA
04.01.02	Item	BLOCO DE COROAMENTO
04.01.02.02	CSERV215	ESCAVAÇÃO MECANIZADA
04.01.02.03	CSERV216	ESCAVAÇÃO MANUAL DE BLOCO DA TORRE
04.01.02.04	CSERV218	QUEBRA DE CABEÇA DE ESTACA
04.01.02.06	CSERV315	TRANSPORTE DE ARMADURA - MUNK
04.01.02.07	CSERV166	ARMADURA DE AÇO CA-50/60 PARA BLOCO DE FUNDAÇÃO
04.01.02.08	CSERV155	CONCRETO PARA BLOCO DE FUNDAÇÃO - FCK = 30,0 MPA
04.01.02.09	CSERV313	MOLDAGEM E ROMPIMENTO DE CORPO DE PROVA

Como mostra o quadro, a infraestrutura foi dividida em vários itens para que assim o estudo de prazo e custo fossem realizados mais precisamente, com esse procedimento se tem uma descrição mais detalhada de como seriam realizados os processos dentro do projeto dando mais precisão para o cronograma e orçamento.

4.1.2.2 Prazo

Na Inicialização foi definido em conjunto com os investidores o prazo da obra levando em consideração o limitador de fluxo de caixa, que ficou de maio de 2016 a maio de 2019, em um total de 36 meses. Na etapa de planejamento foi feito o cronograma detalhado da obra, realizado pelo engenheiro responsável pela execução com base na sua experiência e na do coordenador da empresa, com parâmetros conhecidos por obras anteriores, expondo cada serviço e sua porcentagem de execução esperada. Dentro dos desafios para cumprimento do prazo, foi citado as intempéries climáticas, como chuva forte, sol, vento forte, que possam impossibilitar serviços serem executados durante o ocorrido:

Como podemos ver no resumo do cronograma na tabela a seguir, analisando a etapa da infraestrutura citada acima:

Figura 5- Cronograma Físico-financeiro da obra. (Empresa X, 2018)

Item	Descrição	% Dist.	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
			2016						
1	SERVIÇOS PRELIMINARES	100%	75,2%	5,5%	11,2%	8,1%			
2	DESPESAS GERAIS	100%	2,0%	2,6%	2,0%	2,0%	2,2%	2,3%	2,3%
3	TRABALHO EM TERRA	100%	100,0%						
4	INFRAESTRUTURA	100%	6,4%	40,7%	47,9%	5,0%			
5	SUPERESTRUTURA	100%		9,9%	1,7%	2,2%	7,6%	6,7%	6,0%
6	ALVENARIA	100%							1,7%
7	IMPERMEABILIZAÇÃO	100%			2,2%				
8	PAVIMENTAÇÃO	100%							
9	LOUÇAS E METAIS	100%							
10	PINTURA	100%							
11	REVESTIMENTOS	100%							
12	COBERTURA E FORRO	100%							
13	ESQUADRIAS E DIVISÓRIAS	100%							
14	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	100%				0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
15	INSTALAÇÕES HIDROSSANITÁRIAS	100%							
16	INSTALAÇÕES DE GÁS	100%							
17	INSTALAÇÕES DE AR COND. E REDES FRIGORÍGENAS	100%							
18	INSTALAÇÕES DE INCÊNDIO	100%							
19	COMPLEMENTARES	100%						0,6%	0,6%

4.1.2.3 Custo

O orçamento foi realizado pelos engenheiros da empresa, com base no escopo determinado. O acompanhamento é realizado por meio do software de gestão utilizado pela empresa onde cada compra realizada é lançada e vinculada a sua divisão no escopo, assim sabendo quanto foi gasto e quanto ainda tem de caixa para cada atividade. Para o empreendimento acontecer o capital vem de investidores, não sendo visado a realização de financiamentos para o decorrer da obra.

O empreendimento para a empresa X começa a dar lucro dependendo das vendas dos apartamentos recebidos na permuta pelo serviço de administração da obra. O único custo da empresa X com a obra é o engenheiro fixo da obra, e parte das atividades relacionadas aos

setores de compras e RH do escritório. Para o serviço a empresa recebeu um número de apartamentos como forma de pagamento, podendo ser negociados ainda na planta do projeto.

A meta de economia de 15% em cima dos gastos da obra tem sido atingida com sucesso, o coordenador cita que estava sendo possível até uma sobra maior que a estipulada, porém recentemente isso não tem sido mais possível, sendo citado como uma consequência da greve dos caminhoneiros que aconteceu em meados deste presente ano. O coordenador cita que com a greve houve um crescimento de vários materiais sendo citados o aço, vidro, além do frete pelo transporte deles.

4.1.3 EXECUÇÃO E ACOMPANHAMENTO

Na fase de execução está sendo objetivado realizar tudo conforme ao que foi planejado, porém estipularam metas para superar o que foi planejado, por exemplo, a empresa colocou uma meta de sempre buscar realizar as obras de forma menos onerosa possível, colocando uma porcentagem de economia de 15% do que foi orçado para que isso sirva de base na hora das negociações, levando então ao momento da compra a negociar dentro do valor já contando com a economia estipulada.

Em paralelo ao que está sendo executado o Engenheiro responsável monitora o projeto para analisar se ele está de acordo com o que foi planejado, para auxílio dessa atividade a empresa utiliza o *UAU – Software para automação e Gestão de Construtoras, Incorporadoras e Imobiliárias*. O software é alimentado manualmente pelos integrantes da equipe, entre engenheiro e estagiário, onde o cronograma físico financeiro segue atualizado, a medida que chega uma encomenda, com ela vem a Nota Fiscal, sinalizando o custo e dia da compra efetuada sendo assim lançada no sistema e discriminada de acordo com a sua finalidade e a vinculação do material.

Durante a execução da estrutura do empreendimento foi encontrado uma oportunidade de mudar o estilo de execução das lajes, onde o coordenador da empresa estudou uma empresa de Goiânia e solicitou uma proposta. A resposta dessa empresa representou uma economia de cerca de 60% do que estava sendo gasto anteriormente, onde ao analisar a segurança e qualidade do método ele foi aceito e passou a partir da execução do terceiro pavimento tipo a ser o adotado para a obra. Essa mudança representou não só economia, mas também usavam menos funcionários e reduzia o tempo de execução.

4.1.3.1 Relatórios

O acompanhamento das atividades é realizado pelo Engenheiro responsável pela obra com auxílio do Mestre de Obras e do estagiário, onde a empresa desenvolveu Fichas de

Verificação de Serviço (FVS), de acordo com os padrões da empresa, onde nessa ficha consta como cada serviço deve ser avaliado, podendo estar aprovado ou desaprovado, caso seja desaprovado o serviço deve ser realizado a manutenção para adequar-se aos padrões da empresa, em anexo é possível ver um exemplo deste arquivo. Em caso de ocorridos graves é gerado uma ficha de não conformidade, onde é relatado o ocorrido, sendo necessário a descrição do motivo, como reparar e como não repetir tal erro, colocando data do ocorrido, da manutenção e da inspeção para validar a manutenção dele.

Para o acompanhamento das atividades do dia a dia, a empresa conta com a utilização do Diário de Obras (DDO), que é alimentado pelo estagiário. Nesse documento é descrito todas as atividades que ocorreram no dia, a quantidade de efetivo, ocorrências, situação climática e quais equipamentos foram utilizados.

4.1.3.2 Acompanhamento de terceiros

O acompanhamento de terceiros é realizado pela equipe da administração da obra, sendo engenheiro, mestre de obras e estagiários. Os serviços têm que atender às especificações presentes nas FVS, que são inspecionadas pelos estagiários e mestre de obras.

O pagamento é realizado por meio de medição realizada pelo engenheiro da obra em cima do que foi concordado no contrato da prestação de serviço, sendo medido o que foi executado e fazendo uma proporção com o total combinado.

4.1.3.3 Diretoria

O coordenador da empresa tem acesso ao que está ocorrendo na obra por meio das visitas diárias que ele faz, é nesse momento que se discute pendências e tomadas de decisão, porém em casos mais urgentes em que ele não esteja presente é realizado uma ligação solicitando a presença na obra ou então ,se for algo mais simples, resolvendo por ligação.

4.1.4 ENCERRAMENTO

Segundo o coordenador da empresa, no encerramento do empreendimento é realizado o manual do proprietário para cada cliente que comprou o produto e realizasse uma pesquisa de satisfação do cliente. Na entrega da chave um representante da empresa vai junto ao cliente ao apartamento para uma checagem final e recebimento da assinatura pela entrega da chave.

4.2 ADMINISTRATIVO

A área administrativa da empresa, que situa o setor de compras, financeiro, gestão de pessoas e qualidade, é localizada no escritório da empresa, sendo essa área comum para todos os projetos em andamento.

4.2.1 Compras

O setor de compras da empresa é situado dentro do escritório central sendo esse setor comum entre todas as obras, ou seja, é a mesma pessoa a responsável pelas compras de todos os projetos. O sistema de compras dentro da obra funciona com participação do almoxarife e do engenheiro da obra, onde o almoxarife responsável pelo controle dos materiais utilizados e da quantidade em estoque, assim ao verificar uma necessidade ele preenche uma Solicitação de Material descrevendo os itens requeridos e suas respectivas quantidades e é passada para o engenheiro gestor da obra, ele irá fazer uma validação do pedido, verificando as especificações e quando aprovado ele assina o pedido que é encaminhado para o setor de compras da empresa via e-mail. Recebido o e-mail, o setor de compras faz as cotações com fornecedores verificando o melhor custo para atender ao pedido. Com isso, dependendo do tipo de material, o setor de compras encaminha o pedido ou a resposta do fornecedor contendo o preço final ao Coordenador da empresa, para uma avaliação e aprovação do pedido, onde ele nesse momento tem a possibilidade de aprovar ou reprovar o pedido, no caso de reprovado o pedido é reavaliado junto com a equipe que realizou o pedido para que se chegue a um ponto de consenso.

4.2.2 Financeiro

O financeiro do empreendimento fica dentro do escritório da empresa, onde ele fica responsável por encaminhar para o tesoureiro da associação de forma organizada as contas a pagar que são recebidas por e-mail ou por meio de Guia de Remessa de Documentos (GRD), quem contem todas as notas fiscais ,já lançadas pela equipe da obra no software de gestão, e boletos recebidos na obra.

4.2.3 Gestão de Pessoas

Para o empreendimento foi determinado que se daria preferencia para contratação de mão de obra terceirizada. A contratação de funcionários terceirizados são realizadas pelo coordenador da obra, onde ele escolhe profissionais que já trabalharam juntos em outras obras, em caso de novas pessoas ele busca indicações do serviço, onde já trabalhou, para avaliar se enquadra no desejado, sendo levado em consideração o preço determinado pelo serviço. A mão de obra contratada para a empresa é em sua maioria pedreiros que são selecionados apenas profissionais que já trabalharam para a empresa anteriormente.

4.2.4 Qualidade:

A empresa contém um membro que é Técnico em Edificações como o gestor de qualidade, onde este colaborador é o responsável por disseminar as boas práticas para manter o sistema de qualidade da empresa, e também de estar fiscalizando se está sendo seguido as medidas esperadas pela empresa. A empresa contém o selo da ISO 9001, e esse membro da equipe é o responsável por manter a obra também dentro desses padrões e realizar as devidas manutenções para que o selo seja mantido.

Dentro da obra ele é o responsável pela organização das FVS, caso seja necessária alguma alteração dentro dos parâmetros estabelecidos na ficha é ele que deve levar as considerações para uma atualização da versão das fichas. No momento da entrevista o profissional deste setor estava também responsável pelo lançamento das notas fiscais de compras das obras no sistema de gestão da empresa.

5 ANÁLISE E PROPOSIÇÃO DE INDICADORES

Para um projeto ser bem-sucedido é importante que o trinômio sagrado que é composto por qualidade, tempo e custo, seja tratado com atenção e com utilização de ferramentas para auxílio que possibilitem a avaliação do projeto. Para isso as propostas de indicadores foram direcionadas para essa área da gestão de projetos, sendo divididos em escopo, prazo, custo e qualidade como podemos ver a seguir.

5.1 ESCOPO

O escopo do projeto foi realizado na etapa de planejamento da obra, e para a obra que esta presente pesquisa analisou, o escopo era praticamente imutável, o cliente não tinha a opção de mudança no decorrer da execução. Para o acompanhamento do escopo proponho o (ID1):

$$ID1 = \frac{\text{Bloco de FVS entregue}}{\text{Bloco de FVS que deveriam ser entregues}}$$

Com essa análise é possível gerar um gráfico representando o resultado, onde a abscissa x é representada pelo período de tempo do projeto e a abscissa y é representada pelo total de blocos de atividades que devem ser entregues, onde o projeto começa com seu total de atividades e finalizando com nenhuma atividade faltante. Para análise do proposto pelo real é utilizado uma linha referência que representa o planejado. Essa linha será comparada com a linha gerada pela análise do ID1, para interpretar o seguimento da execução.

5.2 PRAZO

O prazo na obra se tem o limitador do fluxo de caixa, a empresa não segue o cronograma de forma fiel, quando o caixa permite que adiante etapas da obra eles executam dessa forma, então por conta desse fator não se preocupa tanto com o acompanhamento seguindo o cronograma que foi montado. Para a uma verificação com intuito de analisar se a maneira como está sendo realizado a obra está dentro do que foi planejado, proponho (ID2):

$$ID2 = \frac{\text{Dias de duração da atividade segundo o DDO}}{\text{Dias estipulados pelo cronograma da obra}}$$

Com esse dado é possível verificar quanto tempo de fato uma atividade levou para ser executada na obra e comparar com o que foi estipulado no cronograma.

5.3 CUSTO

O custo da obra é acompanhado pelo coordenador e engenheiro da obra, sendo realizado o lançamento dos gastos no sistema UAU, para então realizar um comparativo do

que foi orçado e o que realmente foi gasto. Para o acompanhamento do custo o indicador proposto é o (ID3):

$$ID3 = \frac{\$Real}{\$Orçado}$$

Essa análise já é feita na obra, porém de modo separado do escopo e prazo da obra, a proposta é uma avaliação em conjunto com os outros indicadores propostos.

5.4 QUALIDADE

A empresa trabalha com um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) que realiza um monitoramento das atividades por meio das FVS, porém não é realizado uma avaliação quanto a melhoria no decorrer das atividades. Para isso proponho (ID4):

$$ID4 = \frac{\#Erros}{FVS_categoria}$$

Com a utilização do ID4 seria possível uma realização da quantificação do número de parâmetros reprovados por etapa, para que assim seja possível analisar a melhoria da equipe no decorrer da execução e melhoria quanto a produtividade.

Para a execução das atividades a empresa segue as normas de segurança do trabalho e contém a mentoria semanal de um técnico de segurança terceirizado que é responsável pela verificação da obra e relatório do que deve ser feito para manutenção ou melhoria da segurança. Esse profissional é o responsável pelo Comunicado de Acidente de Trabalho (CAT), onde nele contém as informações quanto a algum acidente que ocorreu na obra. Então para acompanhamento quanto a segurança dos trabalhadores da obra proponho o (ID5):

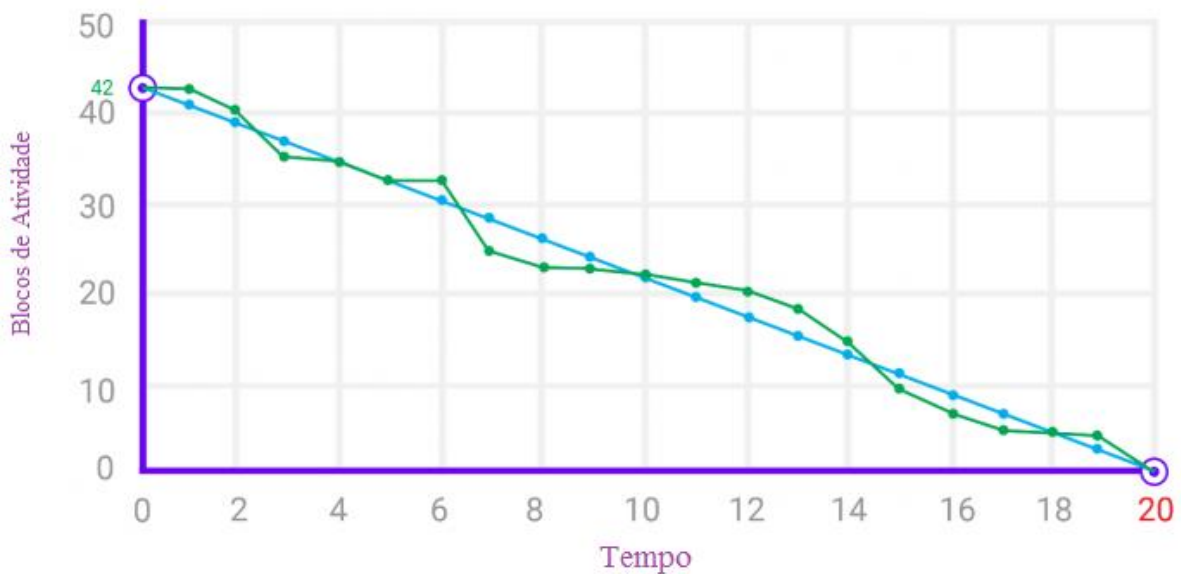
$$ID5 = \frac{\#CAT}{X}$$

que a obra tenha um indicador de acidentes, onde seja quantificado o número de ocorrências na obra e os seus respectivos causadores, para que assim haja uma maneira de visualização contendo essa informação que poderá ser levado para as próximas obras e diminuir o risco de acontecer novamente.

5.5 CORPORATIVO BSC

O *Balanced Scorecard* é o instrumento que possibilita o acompanhamento dos objetivos estratégicos na execução e operação do negócio. Assim, possibilita o acompanhamento do que está ocorrendo e se verificado alguma alteração, seja tomada providencias que corrija. A proposta que faço é que utilize os indicadores da obra para tomadas de decisão do BSC, que agrega as áreas financeiras, clientes, processos internos e aprendizado e crescimento. Para a integração desse modelo, proponho utilizar o *Burndown Chart Scrum*, como mostra o quadro 7, adaptado para os objetivos e padrões da obra.

Quadro 8 Exemplo de *Burndown Chart Scrum*. (Autor; 2018)



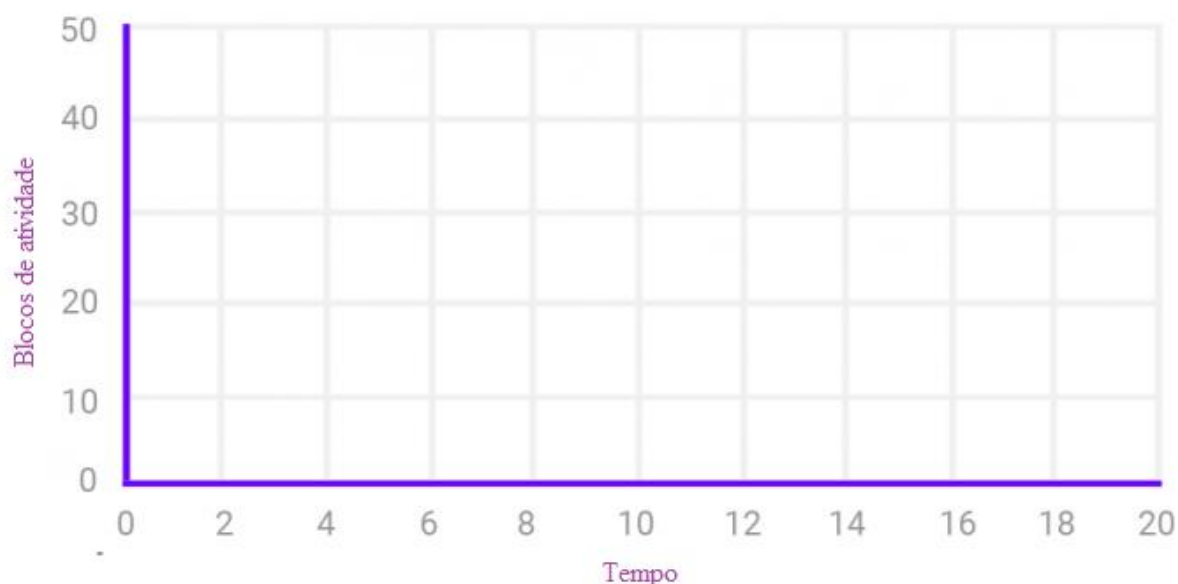
O quadro é composto por duas abscissas definindo o tempo e a quantidade de blocos de atividade. A linha azul representa o planejamento esperado relacionando os dois parâmetros, tempo e blocos de atividades, a linha verde é o resultado das medições. O quadro começa com o total de blocos de atividades do projeto que com o tempo vai sendo efetuado, diminuindo até o final do tempo estipulado que se espera estar com zero atividades pendentes

Os indicadores de desempenho do projeto também poderão ser utilizados pelo setor financeiro para realizar a contabilização do orçado pelo que foi contabilizado para a receita fiscal, contribuindo assim para o alinhamento do orçamento do projeto com o que está sendo declarado pela contabilidade.

6 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

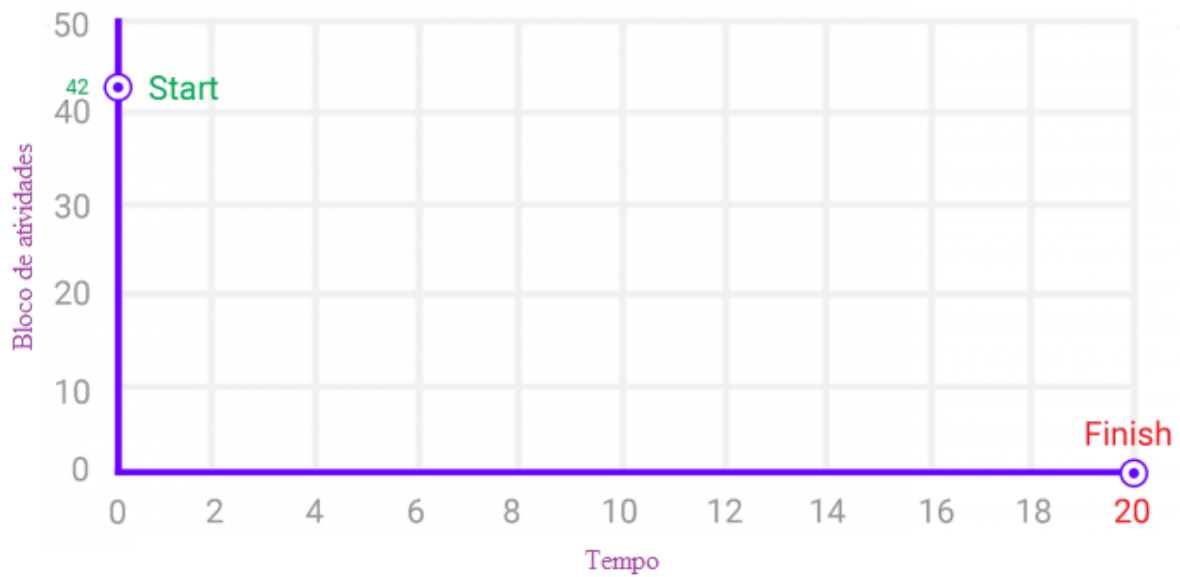
Na inicialização do projeto, etapa que a empresa define quais são os parâmetros que os projetos e planejamento se baseiam, sendo assim, o momento para iniciar a aplicação. O estudo propõe que nessa etapa seja definido as abcissas x e y do quadro de desempenho proposto, onde o x será representado o período de tempo e y que será o bloco total de FVS do projeto. A definição da abcissa x nessa etapa é levada em consideração projetos anteriores a elas, para se tomar como base, porém na etapa de planejamento ela será ajustada para alinhamento das necessidades da obra de forma individual. Com isso é iniciado a montagem do *burndown chart* adaptado aos indicadores de desempenho propostos, como mostra o quadro 9.

Quadro 9: Quadro *Burndown Chart* na inicialização. (Autor; 2018)



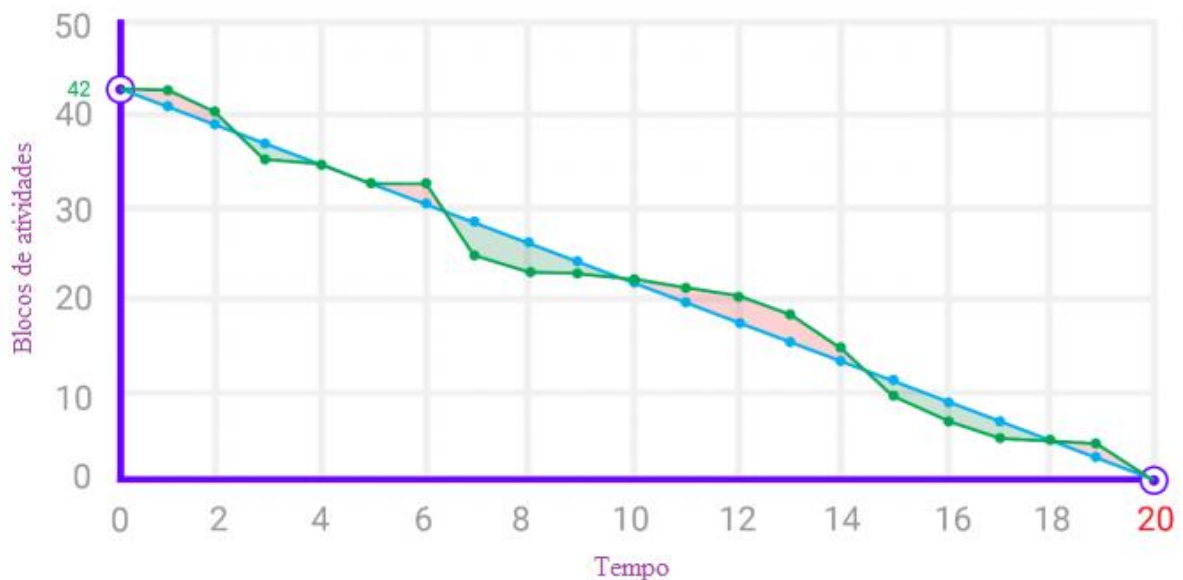
Na etapa de planejamento a equipe tem a responsabilidade de montar a linha modelo do quadro, onde serão planejadas as quantidades de FVS totais do projeto e o tempo de finalização, assim como podemos ver no quadro 10, formando assim uma linha para acompanhamento da execução. Essa linha será o modelo ideal dos blocos de atividades de acordo com o escopo do empreendimento, que será o objetivo onde o projeto deve seguir para atingir o sucesso ao final do tempo proposto. A formulação do modelo ideal irá levar a execução a seguir um caminho que dará a visualização do andamento do empreendimento.

Quadro 10 – Quadro Burndown Chart na etapa de planejamento. (Autor; 2018)



A etapa da execução e acompanhamento será onde irá ser confrontado o andamento realizado com o modelo projetado para o *burndown chart*, como podemos ver no quadro 8. Estar acima da linha padrão, área em vermelho no quadro 11, significa que o número de blocos de atividades planejados não foi executado no intervalo de tempo previsto, quando a medição foi realizada, com isso é possível realizar análises dos ID2, ID3, ID4 e ID5 vão auxiliar a equipe a identificar o que está desacordando com o planejado.

Quadro 11 – Quadro Burndown Chart encerrado. (Autor; 2018)



Por exemplo, com o ID2, seria possível verificar o tempo que a atividade está levando pra ser concluída e levar a uma ligação com o ID4 pra identificar o rendimento dos colaboradores, averiguar se está ocorrendo um número de erros e retrabalhos excessivos, caso este indicador esteja sinalizando positivamente, deve ser analisado o ID3, para verificar se

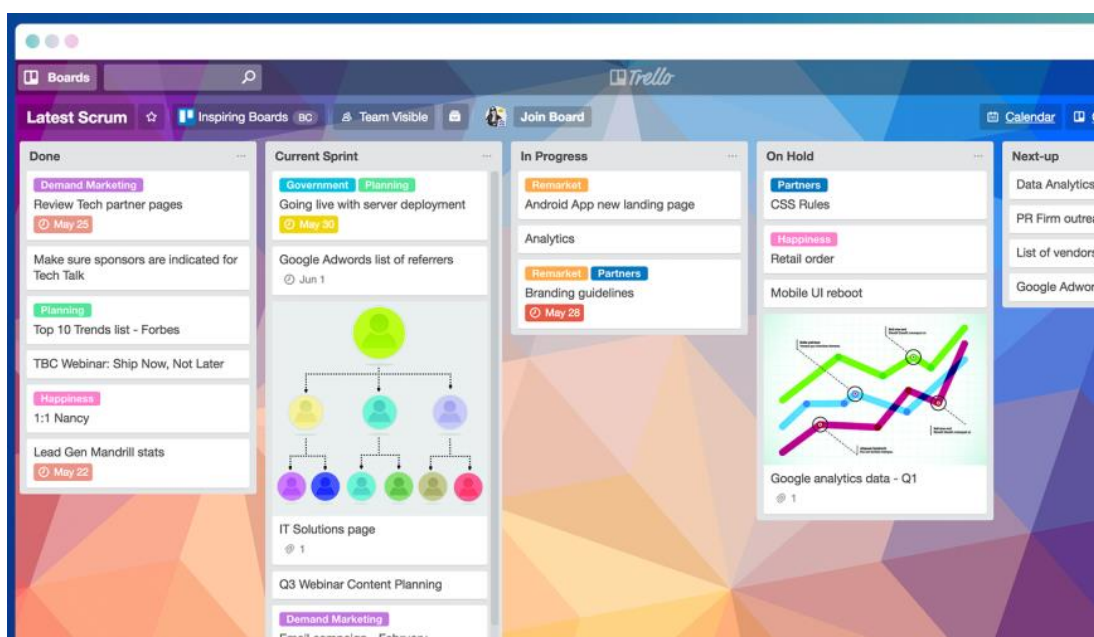
existe uma folga no orçamento, sendo verificado a necessidade de contratação de mais mão de obra ou de equipamentos que venham a aprimorar a produtividade.

Com essas análises é possível gerar um gráfico representando o resultado, onde a abscissa x é representada pelo período de tempo do projeto e a abscissa y é representada pelo total de blocos de atividades que devem ser entregues, onde o projeto começa com seu total de atividades e finalizando com nenhuma atividade faltante. Para análise do proposto pelo real é utilizado uma linha referência que representa o planejado. Essa linha será comparada com a linha gerada pela análise do ID1 em cada medição no tempo escolhido.

Utilizando essa pratica, o acompanhamento do quadro de desempenho da obra poderá auxiliar a área administrativa em suas tomadas de decisões, pois a cada medição realizada é possível analisar se o desempenho tem algum desvio, em caso de alteração relacionado a custo, por exemplo, o setor de compras e financeiros poderão identificar e procurar ações corretivas que venham a resolver o problema.

Com o auxílio de *softwares* para a integração das informações o conjunto de resultados se tornaria mais eficaz, pois reuniria os diferentes resultados das obras da empresa em um único local. Para isso existem ferramentas gratuitas como o Diário de Obras Online que possibilita a aplicação do relatório em anexo e liberar a visualização para quantas pessoas desejar. Outra ferramenta disponível seria o Trello, onde o gestor das informações teria a responsabilidade de centraliza-las de modo a facilitar a visualização e essa ferramenta disponibiliza isso, sendo benéfico para o compartilhamento da informação e encerramento do projeto.

Figura 6- Imagem exemplo do funcionamento do Trello. (<https://trello.com> ; 2018)



A finalização do projeto encaminhará uma conclusão do quadro, sendo visível a forma como foi encerrada a obra em todos os quesitos já citados e gerando assim um relatório para análise do que pode aprender e crescer. Esse quadro finalizado será ligado ao encerramento da obra, e estará disponível nas ferramentas citadas para reunir as informações, agregando ao encerramento do projeto, onde será possível realizar análises de áreas para aprimoramento e podendo ser utilizado quando a empresa for planejar uma outra obra.

7 CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas visitas, convivência in loco, análise da estruturação da empresa, entrevistas de campo com coordenador e engenheiro da obra estudada nesta pesquisa, foi possível analisar as práticas de gerenciamento de projetos, métodos utilizados para administração da empresa e propor indicadores chave de desempenho para o sucesso do empreendimento de forma que fosse viável integrar as diferentes camadas que compõe a organização. Entendendo que para a empresa estar sobressaindo em meio a concorrência e as dificuldades econômicas do país atualmente, deve sempre estar buscando aprimorar seus processos por meio de novas ferramentas.

A proposta dos KPIs para a empresa foi disposta uma maneira de integrar as diferentes camadas da empresa, servindo como uma ferramenta auxiliar para a gestão da obra assim como a do negócio. O modelo proposto foi realizado levando em consideração uma forma que fosse de simples execução e fácil visualização, procurando meios de facilitar a aplicação, sendo um modelo totalmente moldável para cada projeto. Os indicadores farão com que a empresa tenha uma visibilidade do seu andamento, sendo possível concertar possíveis desvios que se encontre em cada medição realizada.

Embora a pratica seja algo novo que irá adicionar algumas atividades a gestão da obra para o correto andamento, não será necessária uma grande movimentação para isso, pois a proposta dos KPIs é relacionada a padrões já executados pela empresa. Utilizando a adaptação do *Burndown Chart Scrum*, o modelo se torna visível e aplicável as áreas administrativas da empresa, que só terá a incumbência de analisar o relatório gerado. Deve ser buscado ferramentas que automatizem o processo que reduziria os riscos manuais. Para isso a utilização de *softwares* que supram as necessidades deve ser aderida.

O PMBOK expõe a importância de ter um escritório de projetos (PMO) na empresa, e para essa prática podemos perceber que o sucesso se torna mais viável com esse modelo de organização. A presença de um profissional que não é o gestor da obra nem o coordenador seria fundamental para a qualificação da pratica, garantindo que a informação chegasse até a alta direção de forma correta e sendo responsável por adequações, análises e propostas de melhoria da prática para os projetos da empresa.

Para o sucesso do uso dos processos e das ferramentas é importante que o profissional esteja qualificado para a execução das suas funções. Pois, apesar dos KPIs estarem integrados com atividades que já ocorrem na obra há necessidade de treinamento para que a pessoa exerça de forma adequada os procedimentos propostos. A integração das informações concluídas pelo *Burndown Chart Scrum* em uma única ferramenta irá consolidar a comunicação entre a equipe a respeito dos resultados. É importante que os profissionais

responsáveis pela consolidação do modelo entendam de forma clara a importância dos resultados que serão encontrados. A execução incorreta irá tirar os benefícios da prática, tornando-a não confiável para futuras tomadas de decisões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (Pensilvânia) (Ed.). **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)/Project Management Institute**. 6. ed. Newton Square: Project Management Institute, Inc., 2017. 762 p

FERENHOF, Helio Aisenberg; FORCELLINI, Fernando Antonio; VARVAKIS, Gregório. Lições Aprendidas: Agregando Valor ao Gerenciamento de Projetos. **Revista de Gestão e Projetos**, [s.l.], v. 04, n. 03, p.197-209, 1 dez. 2013. University Nove de Julho. <http://dx.doi.org/10.5585/gep.v4i3.172>.

FREJ, Tatiana Asfora; ALENCAR, Luciana Hazin. Fatores de sucesso no gerenciamento de múltiplos projetos na construção civil em Recife. **Production**, [s.l.], v. 20, n. 3, p.322-334, 9 jul. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-65132010005000043>.

FILIPPI, Giancarlo Azevedo de; MELHADO, Sílvio Burrattino. Um estudo sobre as causas de atrasos de obras de empreendimentos imobiliários na região Metropolitana de São Paulo. **Ambiente Construído**, [s.l.], v. 15, n. 3, p.161-173, set. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1678-86212015000300033>.

REIS, Caio José L. et al. IDENTIFICAÇÃO DAS CAUSAS DE ATRASOS DE OBRAS: UM ESTUDO DE CASO NA REGIÃO METROPOLITANA DE BELÉM. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. **Anais...** . Porto Alegre: Antac, 2016. p. 1 - 12.

CONJUNTURA DA CONSTRUÇÃO. São Paulo: Sinduscon-sp/fgv, n. 3, set. 2017. Trimestral. Disponível em: <<https://www.sindusconsp.com.br/>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

ALVES, Ricardo Oliveira et al. Melhores práticas em implantação de escritório de gerenciamento de projeto: desenvolvimento de referenciais de sucesso. **Production**, [s.l.], v. 23, n. 3, p.582-594, 7 dez. 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-65132012005000094>.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Editora Feevale, 2013. Disponível em: <<http://www.feevale.br>>. Acesso em: 27 abr. 2017.

YIN, Robert K.. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

JOAQUIM, Teixeira Netto; QUELHAS, Osvaldo Luiz Gonçalves. ANÁLISE DE MODELOS E PRÁTICAS DE MEDIÇÃO DE DESEMPENHO DE VALOR AGREGADO: O CASO DE GESTÃO DE PROJETOS DE OBRAS CIVIS PÚBLICAS NO BRASIL. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**, [s.l.], p.1-10, 2014. Universidade Vale do Rio Verde (UninCor). <http://dx.doi.org/10.5892/ruvrd.v12i2.1844>.

HOLANDA, Fernanda Marques de Almeida. **Indicadores de Desempenho: Uma análise nas empresas de construção civil do município de João Pessoa** - pb. 2007. 106 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Contábeis, Unb, Ufpe, Ufpb, Ufrn, João Pessoa, 2007.

PRIETO, Vanderli Correia et al. Fatores críticos na implementação do Balanced Scorecard. **Gestão & Produção**, [s.l.], v. 13, n. 1, p.81-92, abr. 2006. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-530x2006000100008>.

Şeyda Serdar Asan & Mehmet Tanyaş (2007) Integrating Hoshin Kanri and the Balanced Scorecard for Strategic Management: The Case of Higher Education, *Total Quality Management & Business Excellence*, 18:9, 999-1014, DOI: [10.1080/14783360701592604](https://doi.org/10.1080/14783360701592604)

ANDRADE, Fabio Felipe de. **O método de melhorias PDCA**. 2003. 169 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil e Urbana, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. Cap. 1. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3146/tde-04092003-150859/pt-br.php>. Acesso em: 25 abr. 2018.

Coordenação de inovação e tecnologia - CIT Disponível em: <https://bit.ly/2HPyKC9>. Acesso em: 25 abr. 2018.

GLIGOREA, Ramona. Building Performance: KPIs used in the Construction Industry. **Performance Magazine**, Melbourne, v. 1, n. 1, p.1-1, 11 out. 2017. Semanal. Disponível em: <http://www.performancemagazine.org/performance-kpis-construction-industry/>. Acesso em: 26 abr. 2018.

Furneaux, Craig W., Hampson, Keith D., Scuderi, Peter, & Kajewski, Stephen L. (2010) **Australian construction industry KPIs**. In Barrett, Peter, Amaratunga, Dilanthi, Haigh, Richard, Keraminlyage, Kaushai, & Pathirage, Chaminda (Eds.) *CIB World Congress Proceedings – Building a Better World*, CIB, Salford Quays, UK, pp. 1-12.

ALBERT P.C. CHAN, ADA P.L. CHAN, (2004) "**KEY PERFORMANCE INDICATORS FOR MEASURING CONSTRUCTION SUCCESS**", *BENCHMARKING: AN INTERNATIONAL JOURNAL*, VOL. 11 ISSUE: 2, PP.203-221, [HTTPS://DOI.ORG/10.1108/14635770410532624](https://doi.org/10.1108/14635770410532624)

COSTA, Dayana. B., FORMOSO, Carlos T., LIMA, Helenize de R., BARTH, Karina B. **Sistema de Indicadores para Benchmarking na Construção Civil: Manual de Utilização**. Porto Alegre, 2005.

PINHEIRO, João Pedro Cunha. **Indicadores-chave de Desempenho (Key Performance Indicators) aplicados á construção: Desempenho e Benckmarking do sector**. 2011. 139 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, 2011. Cap. 1. Disponível em: <https://bit.ly/2PSi7X9>. Acesso em: 19 ago. 2018.

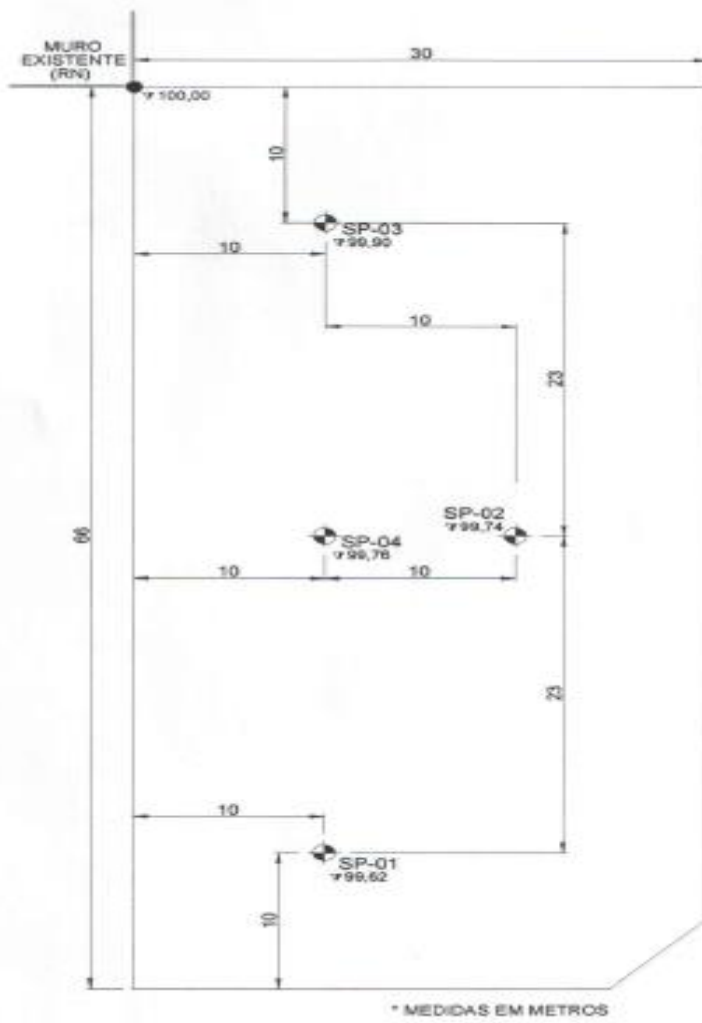
ANEXOS

A. ANALISE CRITICA DO PROJETO

PERFIL DE SONDAAGEM A PERCUSSÃO COM SPT									
Cota: SONDAAGEM TERRENO 308 SUL							SP-04		
Interessado: SR. JOSÉ OMAR DE ALMEIDA JR.							Nível d'água: 10,45 m		
Endereço: 308 SUL, RUA 1, HM-04, PALMAS-TQ.							Data do nível d'água: 05/08/2014		
N. amostra	Prof. (m)	COLPES		PROC. DE PERP.	Resque-jeito (m)	"Consistência / "Compostidade	NA	DESCRIÇÃO DO MATERIAL	
		30 cm Iniciais	30 cm finais						
00	-1,00			TC				Argila arenosa marrom	
01	-1,45	4	5	TH	16	média *			
02	-2,45	5	5	TH	19	média *			
03	-3,45	6	5	TH	20	média *		Argila arenosa marrom com pedregulho fino de laterita	
04	-4,45	8	9	TH	22	média *		Argila arenosa variegada com pedregulho médio de laterita	
05	-5,45	8	9	TH	19	média *		Argila arenosa variegada com pedregulho fino de quartzo	
06	-6,45	11	12	TH	26	rga *		Área grossa pouco argilosa variegada	
07	-7,45	8	11	CA	29	rga *		Área fina pouco argilosa variegada	
08	-8,45	11	12	CA	30	rga *			
09	-9,45	15	18	CA	22	rga *		Área média pouco argilosa variegada com pedregulho médio de quartzo	
10	-10,45	17	20	CA	20	dura *			
11	-11,45	13	15	CA	18	rga *			
12	-12,45	18	22	CA	-			Não veio amostra	
13	-13,30	22	27	CA	-			Não veio amostra	
14	-14,25							Limite superior do ensaio (revestimento manual). Para continuidade do procedimento é necessário o uso de sonda rotativa	
15	-15,45								
16	-16,45								
17	-17,45								
18	-18,45								
19	-19,45								
20	-20,45								
21	-21,45								
22	-22,45								
23	-23,45								
24	-24,45								
25	-25,45								

Descrição do amostrador: Diâmetro externo: 2" Diâmetro interno: 1 3/8" Peso balante: 65 Kg Altura da queda: 75 cm Diâmetro do revestimento: 2 1/2" Diâmetro da haste: 1"	Cota do furo: 99,760 Prof. da sondagem: 13,45 m Sondador: Henrique Sousa	Processo de Perfuração: TC - Traco sinchê TH - Traco helicoidal CA - Circulação de água	Coordenadas: N - E - Engenheiro responsável:  Kenia Parente Lopes CREA-006956/D
	Execução do furo: 04/08 a 05/08/14	Emissão do laudo: 11/8/2014	

Referências Normativas:
 NBR 6484-2001-Solo - Sondagem de simples reconhecimento com SPT - Método de Ensaio
 NBR 8036-1983-Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundações de edifícios
 NBR 6502-1985-Rochas e Solos - Terminologia

B. LOCAÇÃO DOS FUROS DOS LAUDOS DE PERFURAÇÃO.

C. FICHA DE VERIFICAÇÃO DE SERVIÇO (FVS)

FVS - Ficha de Verificação de Serviço				Obra:				Código: FVS.24					
				Local da inspeção:				Versão: 00					
Serviço: Concretagem de peça estrutural				Peça Estrutural									
Nº	Item de Inspeção	Método de Verificação	Tolerância										
1	Limpeza do local e/ou da fôrma	Visual antes da Concretagem	0	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
				Es	Es	Es	Es	Es	Es	Es	Es		
				M	M	M	M	M	M	M	M		
2	Adensamento do concreto	Durante o lançamento do concreto, observar a vibração e distribuição do concreto em camadas uniformes, por meio de batidas na fôrma	0	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
				Es	Es	Es	Es	Es	Es	Es	Es		
				M	M	M	M	M	M	M	M		
3	Deslocamento das peças	Visual, durante a concretagem, não permitir o deslocamento das peças, tais como: fôrmas, armadura, instalações, gabaritos, etc.	0	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
				Es	Es	Es	Es	Es	Es	Es	Es		
				M	M	M	M	M	M	M	M		
4	Cura	Verificar se a cura está sendo realizada conforme projeto.	0	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
				Es	Es	Es	Es	Es	Es	Es	Es		
				M	M	M	M	M	M	M	M		
5	Acabamento de superfície	Visual após a conclusão.	0	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
				Es	Es	Es	Es	Es	Es	Es	Es		
				M	M	M	M	M	M	M	M		
6	Falhas de concretagem	Visual, após a desforma, observar se não ocorreu grande segregação do concreto e/ou brocas	0	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
				Es	Es	Es	Es	Es	Es	Es	Es		
				M	M	M	M	M	M	M	M		
Legenda		Ainda não inspecionado	Aprovado	Reprovado	Não se aplica	Aprovado após reinspeção							
		Em Branco	O	X	NA	⊗							
Ocorrência de não conformidade e tratamento													
Nº	Data	Descrição do problema	Solução proposta (Disposição)	Reinspeção									
				Data	Respons.								
Data de abertura da FVS:		Data de fechamento da FVS:		Auditor do controle da Qualidade (inspeção):				Data:					