



# TRABALHO DE GRADUAÇÃO

ENGENHARIAS 2020

## GERENCIAMENTO NA CONSTRUÇÃO CIVIL: OTIMIZAÇÃO DOS PROCESSOS PARA OBTENÇÃO DE CERTIFICAÇÕES

NETO, Luiz Pedro de Moraes; GARCIA, Nicolas Oliveira<sup>1</sup>

Prof<sup>a</sup>. M.a Candida Maria Costa Baptista<sup>2</sup>

Universidade São Francisco

[luizmoraes.eng@hotmail.com](mailto:luizmoraes.eng@hotmail.com); [nick.o.garcia@bol.com.br](mailto:nick.o.garcia@bol.com.br)

<sup>1</sup>Alunos do Curso de Engenharia Civil, Universidade São Francisco; Campus Bragança Paulista

<sup>2</sup>Professor Orientador, Curso de Engenharia Civil, Universidade São Francisco; Campus Bragança Paulista.

**Resumo.** Com a evolução da sociedade em busca de conquistas maiores e mais complexas, surge a necessidade de organizar processos, documentos, pessoas e materiais na busca do êxito de seus projetos. Mediante o uso das ferramentas de gerenciamento estudadas, propostas e aplicadas por gestores do mundo todo ao longo do tempo, reunidas no tomo de conhecimento sobre gestão chamado Guia PMBOK®, a presente artigo tem como objetivo proporcionar a qualquer empresa do ramo da construção civil enquadrar seus projetos nos requisitos para obtenção de uma certificação ambiental. O selo LEED® dá destaque à empresas da construção civil que se empenham em minimizar os impactos de seus empreendimentos sobre o meio-ambiente, criando um sistema de controle sobre a mão-de-obra, técnicas construtivas e rastreabilidade sobre o material empregado. Buscou-se otimizar os processos existentes de gerenciamento e viabilizar construções certificadas, incentivando empreendedores a buscar inovações ecologicamente corretas destacando-se no mercado, garantindo facilidades de financiamento, prazos e custos a seus clientes, respeitando assim o tripé da sustentabilidade: economicamente viável, socialmente justo e ecologicamente sustentável.

**Palavras-chave:** Gerenciamento, Sustentabilidade, Construção Civil, PMBOK, LEED

### Introdução

A construção civil utiliza muitos recursos naturais na grande maioria de suas técnicas construtivas, o que resulta em um alto índice de resíduos gerados nos canteiros de obras provenientes do preparo dos materiais e eventuais sobras de demolição. Além de resíduos sólidos, a falta de controle e planejamento sobre o consumo de energia elétrica e água, ocasiona perdas excessivas em inúmeras etapas.

O gerenciamento de projeto é essencial para o sucesso de um empreendimento, sendo utilizado desde os primórdios da civilização em grandes obras do passado como a Pirâmide de Gizé, a Grande Muralha da China e o Coliseu. A origem do gerenciamento não está

diretamente ligada a um local ou personagem específico, e sim das necessidades que foram surgindo ao longo do tempo. (BIGÃO, MOURA. 2016)

Para que se consiga projetar e executar obras de acordo com as necessidades do cliente, levando em conta fatores associados a sustentabilidade, é necessário o uso de ferramentas organizacionais ou gerenciais. Devido a diversificação de projetos e das áreas de atuações, diferentes métodos e técnicas de gerenciamento foram criadas, trazendo maior eficiência, com intenção de atender todas as expectativas de um projeto e os requisitos necessários.

Empresas do ramo atentas sobre a preservação ambiental, visando melhores técnicas construtivas e resultados, buscam obter certificações sustentáveis para seus empreendimentos com a intenção de garantir um diferencial na competitividade do mercado, garantindo economia, velocidade e qualidade. Existem controles e mudanças que devem ser feitas para que se possa rastrear ou empregar de forma correta o material do projeto, através da produção de documentos e processos, que por sua vez exigem verba e mão-de-obra qualificada.

Criado com a finalidade de unir profissionais da área de gestão de projetos, para aperfeiçoar técnicas existentes e desenvolver outras novas, o *PMI - Project Management Institute* (Instituto de Gerenciamento de Projetos), vem compartilhando conhecimento acumulado ao longo do tempo, colhido em diferentes localidades e situações. O instituto lançou em 1983 o fruto desse trabalho, conhecido como *PMBOK® - Project Management Body of Knowledge* (Corpo de Conhecimento do Gerenciamento de Projetos), contendo os processos, técnicas e ferramentas mais difundidos do mercado, em etapas “genéricas” que poderiam ser adaptadas de acordo com o objetivo.

Cada projeto tem uma necessidade e realidade diferente, portanto, ferramentas, métodos e ciclos de vida únicos são criados para se trabalhar com a gestão desses projetos, e quem decide com quais desses irão trabalhar é a equipe coordenadora do projeto. De acordo com Kerzner (2010 apud CIERCO et al, 2012), “é bom lembrar que o Guia PMBOK® é apenas um guia. As empresas devem criar metodologias de gestão de projetos que podem ser baseadas nele, mas que raramente devem segui-lo à risca.”

De modo geral o guia nos auxilia no controle dos riscos, em como utilizar os recursos de forma mais eficiente, como controlar o tempo e principalmente auxilia na comunicação entre os envolvidos. Apesar de grandes empresas ou corporações terem saído na frente nessa corrida do gerenciamento, por conseguirem arcar com tais procedimentos, pequenos escritórios têm apresentado grande eficiência na execução de sua obra, mostrando que o gerenciamento de obras é requisito obrigatório para se destacar no mercado competitivo. (PIMENTEL, ZEFERINO. 2007, p.5).

Segundo Wines (2000 apud FRANCE 2013), a construção civil é responsável por grande parte do consumo de matéria prima no mundo, sendo 16% do fornecimento mundial de água pura, 25% da colheita de madeira, e 40% da produção de combustíveis fósseis e materiais manufaturados. Além disso, na Europa, aproximadamente 50% da energia consumida é usada para construção e manutenção de edifícios. O que se observa é que as empresas têm buscado em trabalhos recentes administrar melhor as etapas construtivas de cada obra, além de construir sua propaganda em cima do correto gerenciamento de recursos: o alto índice de resíduos e entulhos produzidos nos canteiros de obras, o uso elevado de energia elétrica e a falta de controle sobre os materiais, são fatores que levam as empresas de construção civil a se preocuparem mais com a sustentabilidade e por consequência a eficiência de seus projetos. O termo “construção sustentável” vem se destacando entre as empresas do ramo e para Calvi (2018), “a sustentabilidade é um conceito que, aplicado à construção civil, visa a mitigação dos problemas causados pelos métodos arcaicos que ainda imperam no setor.

A instituição USGBC (United States Green Building Council), criou no ano de 2000 o selo LEED® (Leadership in Energy & Environmental Design) , buscando inovações voltadas

para as construções sustentáveis, com a finalidade de possibilitar que construções sejam ao mesmo tempo, sustentáveis e lucrativas, além de garantirem o bem-estar de seu residente.

De acordo com o GBCB (2009), os quatro níveis disponíveis de certificação podem ser obtidos de acordo com a faixa de pontuação: quando a edificação ou empreendimento obtém mais de 40 pontos já está apta para receber o selo básico; a certificação Prata (Silver) é concedida quando se obtém uma pontuação de 50 a 60 pontos; o selo Ouro (Gold) quando a pontuação é maior de 60 pontos e menor que 80; o nível mais alto, o selo Platina (Platinum) premia empreendimentos que alcançam mais de 80 pontos.

Os processos dos empreendimentos da construção civil, podem ser organizados com as ferramentas apresentadas pelo guia PMBOK, como sugere Mattos (2010), ao apresentar-los em etapas sequenciais, ou melhor, entradas e saídas. Apresenta-se então uma combinação favorável entre o PMBOK® e o certificado LEED. Essa combinação foi aplicada neste artigo, tendo em vista a versatilidade do guia, que traz consigo ferramentas de gestão compatíveis com processos do setor: o tempo de execução, aquisição de material e pessoal, e controle financeiro, contribuindo para criar e documentar a rastreabilidade exigida pelo certificado.

O impacto positivo que essa parametrização pode vir a gerar, se mostra favorável aos investidores do setor. Os dados do GBCB (2012), mostram que empreendimentos amparados pelas exigências da certificação alcançaram 30% de redução no consumo de energia; de até 50% no consumo de água e até 80% na geração de resíduos. Indicam também, uma valorização no preço de revenda do imóvel de 10 a 20%, além de uma redução média de 9% nos custos de operação durante toda a sua vida útil.

Ao identificar as características de projeto exigidas pelo certificado LEED® e as interações e ferramentas propostas pelo Guia PMBOK®, conseguiu-se integrá-los através de uma estrutura integracionista buscando uma aplicação prática, otimizando documentos e processos existentes, facilitando e servindo como guia para que qualquer escritório de Engenharia Civil consiga se certificar.

Com essa proposta de estrutura de planos integrados, aplicou-se os procedimentos sugeridos pelo guia PMBOK®, utilizando o checklist de Novas Construções ou Grandes Reformas do LEED® como documento chave norteador, melhorando e adequando procedimentos internos e externos do ambiente de um escritório estudado.

Organizando e planejando essas ferramentas gerenciais do escritório, obteve-se uma melhora na performance da gestão de obras, através do atendimento aos pré-requisitos e créditos apresentados pela certificação como pontos. Utilizando-se da certificação para obter resultados voltados à sustentabilidade, tanto ambiental como econômica e social, construindo de forma sustentável para melhorar a qualidade de vida dos futuros usufruintes, melhorando as condições de custos do financiador, otimizando a mão-de-obra, economizando em materiais e controlando a geração de resíduos.

Vale ainda ressaltar a melhora do *status quo* da empresa acolhedora da pesquisa por meio do desenvolvimento de seu marketing ambiental, vinculando sua imagem a uma tecnologia limpa e ecologicamente correta. A prestação de serviços qualificada e certificada por meio do gerenciamento, deverá garantir: o destaque no mercado da construção civil, a satisfação completa do cliente e minimizar os impactos ambientais de seu empreendimento.

## **Material e Métodos**

O LEED® classifica cada empreendimento utilizando um ranking que avalia a pontuação obtida durante o desenvolvimento e execução do projeto, considerando os critérios e pré-requisitos, a pontuação mínima é de 40 pontos e a máxima que se pode alcançar é 110 pontos. O instrumento de avaliação do certificado se dá por meio da comparação dos processos e métodos adotados, pelo escritório ou obra, em relação aos critérios pré-estabelecidos pelo conselho em seu checklist.

“Pré-requisitos” são exigências mínimas de cada Área para que se inicie a análise do empreendimento, sendo obrigatório a realização de todos, pois o descumprimento impede que sequer se inicie a avaliação. “Créditos” se referem a performance da obra em relação às atividades e instrumentos sugeridos. Conforme são atendidos, a pontuação é distribuída de acordo com o banco de pontuação de cada etapa.

O LEED® apresenta 4 tipologias, pois cada empreendimento surge em função de uma necessidade diferente, onde serão utilizados diferentes materiais e técnicas:

- Novas construções e grandes reformas. Aplicações: Escolas, lojas de varejo, data centers, galpões, hotéis e unidade de saúde.
- Escritórios comerciais e lojas de varejo. Aplicações: interiores comerciais, lojas de varejo, hospedagem.
- Empreendimentos existentes. Aplicações: edifícios existentes, lojas de varejo, escolas, hospedagem, data centers, galpões.
- Bairros. Aplicações: plano municipal, certificado de projeto.

Serão averiguadas como quesitos de cada tipologia diferentes características, nomeadas como “áreas”, que o Conselho julga como fundamentais para a realização de um projeto que consiga atender os ideais que sustentam o certificado:

- Localização e transporte
- Espaço sustentável
- Eficiência do uso da água
- Energia e Atmosfera
- Materiais e recursos
- Qualidade ambiental interna
- Inovação e processos
- Créditos de prioridade regionais

Utilizou-se então métodos e ferramentas organizacionais apresentadas pelo guia PMBOK para integrar como exigências e premissas, esses critérios cobrados de um empreendimento para se certificar. O intuito é adequar o documento dito “checklist” como parâmetro de entrada ou ativo de processo organizacional, como se refere o Guia PMBOK® sobre documentos que possam influenciar diretamente a taxa de sucesso de um projeto, ou que fornecerão parâmetros para pontuação. Os processos nativos do escritório que serão otimizados para obtenção do certificado, como proposta principal deste artigo, serão aqueles dentro do âmbito de novas construções e grandes reformas, primeira categoria avaliada.

Ao se pensar em desenvolver um projeto adequado aos moldes do que o Guia PMBOK® oferece, deve-se atentar aos inúmeros processos, documentos e etapas sugeridas dentro de cada área desenvolvida da estrutura geral de um projeto. Todas as etapas, como fundação, concretagem, pintura, ou a obra como um todo, podem ser planejados e executados de forma linear, aplicando-os como insumos e materiais como entrada, projeto arquitetônico, estrutural e mão de obra como ferramentas, pode-se obter uma fundação como saída, aguardando para ser utilizada como outra entrada para se levantar a alvenaria de vedação.

Através de pesquisa de campo, auxiliado por pesquisa qualitativa realizadas em duas obras localizadas na cidade de Socorro-SP, buscou-se colher os métodos utilizados pela Inova Engenharia até a etapa presente em que houve o contato com os autores. O desenvolvimento dos documentos-chave para atender os créditos, se deu sobre os procedimentos colhidos, analisando um período específico da construção, seu gerenciamento e as etapas realizadas até o momento que poderiam ser melhoradas ou adaptadas para se adequar aos moldes da certificação LEED.

Com base nas áreas de conhecimento apresentados pelo guia PMBOK, tendo cada uma sua relevância, a área de integração mostra-se a área mais importante como cita o próprio PMI (2017), pois deve garantir o acompanhamento do cronograma em conjunto com o progresso do trabalho, gerenciar o desempenho da equipe e das ferramentas, mudanças e transições quando necessário, tomar decisões que impactam todas as áreas envolvidas para a finalização e entrega atingindo o objetivo inicial.

Para o desenvolvimento da proposta, possibilitando uma visão panorâmica das etapas, não foram desenvolvidas detalhadamente todas as áreas de conhecimento, e por vezes desconsiderando, mas não excluindo alguns planos de gerenciamento importantes, como riscos e comunicações. Absteu-se ainda, atender todos os créditos predispostos pelo checklist LEED, tendo em vista o recorte supracitado, que fora realizado para estudo parcial da aplicação, entendendo que a abordagem de outros créditos só iria ser estudados em etapas posteriores da construção. Entende-se que todos os procedimentos básicos para implementação da proposta estão inclusos no âmbito da integração e suas interdependências, que devem: “coordenar os vários processos e atividades [...], a integração inclui características de unificação, consolidação, comunicação e inter-relacionamentos.” (PMI, 2017, p. 69).

## **Resultados e Discussão**

A aplicação se deu através da conexão com um escritório responsável pelo gerenciamento de obras na cidade de Socorro-SP. Apresentou-se as possibilidades de ganho comercial e econômico ao se aplicar técnicas baseadas na eficiência buscada por uma certificação ambiental, estruturadas sobre processos da construção civil e viabilizadas pelo PMBOK. A empresa, aberta para testar o funcionamento do planejamento aplicado, ofereceu como campo de estudo duas obras que estavam sob sua tutela, e principalmente os procedimentos e documentos que possibilitaram as construções até o momento.

Após a escolha de quais obras seriam analisadas, desenvolveu-se um roteiro de estudo para guiar a tomada de informações *in loco*. Através das informações preliminares entregues pela empresa, como localidade, etapa atual da construção e dados do entorno, levantou-se quais os créditos poderiam ser atendidos ou analisados após a visita.

Foram colhidos processos internos, que comparados as rotinas do guia PMBOK, apresentavam alternativas de otimização:

- Pessoas interessadas, hierarquia de autoridade, método de aquisição de materiais e mão-de-obra, planejamento da obra (cronograma geral e sua confecção).
- Processos de iniciação, planejamento, execução, monitoramento e controle, encerramento.

### *Relatório de primeira visita*

Após a visita guiada pelo roteiro, foi desenvolvido o relatório que registra todas as informações coletadas. Para esta etapa, a equipe fotografou os locais das obras, em busca dos métodos práticos e construtivos, levantamento esse que foi complementado com uma pesquisa qualitativa com o engenheiro responsável, sobre a situação de cada construção e todos os procedimentos adotados pela empresa até o momento.

Metodologia de avaliação do terreno - Espaço sustentável: \_\_\_\_\_ utilizando-se da cultura própria de trabalho e método dedutivo, a Inova em seus processos de iniciação, que serão ainda descritos, aborda grande parte dos requisitos para atendimento aos créditos 1, 2 e 3 do espaço sustentável.

O escritório estuda toda a característica do local, sejam aspectos físicos ou imateriais para pautar o início de um projeto, como localidade, topografia e área verde, o que entra em consonância com o que se pede no Crédito 1 - Seleção do terreno: cuidar para que o empreendimento não seja realizado em locais inapropriados e que sua localidade reduza os impactos ambientais.

Completando aspectos sobre o crédito 1, são estudadas as leis que regem o cuidado com o avanço da construção sobre áreas naturais protegidas, além de leis que possam pautar a construção no que diz respeito à fachada, calçadas, altura máxima, dentre outros. Atendendo assim o cuidado com o desenvolvimento urbano e a conexão com a comunidade, entendendo e acompanhando com cautela os avanços urbanos como abordado do Crédito 2.

Em razão da preocupação abordada anteriormente, não é comum que haja a compensação com plantio de mudas ou recuperação locais contaminados, já que inexistem tais danos causados pela obra. Um grande ponto favorável ao atendimento do Crédito 3 - Remediação de áreas contaminadas e do Crédito 5.1 - Proteção e restauração do Habitat, que podem ser atendidos com o devido paisagismo, contribuindo com a localidade da obra, buscando ferramentas conhecidas de reflorestamento e incentivo ao cuidado ambiental.

Produziu-se então, uma ferramenta que compreenda os estudos iniciais sobre o terreno, todas as leis e limites ambientais ou urbanas, e o sobre impactos ambientais no entorno da obra, além da possibilidade de compensação com mata nativa.

Outro documento que se mostrou de relevante desenvolvimento, foi o estudo específico sobre a conexão interurbana do empreendimento, buscando atender os Créditos 4.1, 4.2 e 4.4 - Transporte alternativo que discorrem sobre a diminuição de veículos poluentes, justificando assim o processo chamado Estudo de Localidade.

Metodologia de gestão dos resíduos da construção - Materiais e Recursos: a empresa Inova Engenharia apresenta uma parceria ativa e recorrente com a empresa Areião São Judas, localizada na cidade de Socorro-SP que assume a responsabilidade sobre a captação e destinação dos resíduos gerados na obra. Atendendo ao Crédito 2 - Gestão de resíduos da construção, buscou-se obter o registro escrito, relatório, ou documento que comprovem tanto a entrega do material para ser destinado pelo Areião, como o compromisso de descarte, justificando o Plano de Gerenciamento de Resíduos

Metodologia de reúso de materiais: a Inova Engenharia realiza a intermediação entre seus clientes para a venda ou repasse dos materiais reutilizáveis. Usualmente procura revisar e coletar todos os materiais possíveis ao fim de um empreendimento e indicar um novo, onde se achar interessante, o próximo cliente possa comprá-los. Uma visão interessante que gera a oportunidade de cumprir tanto o crédito 3, 4 e o 5.

Atendendo ao Crédito 3- Reuso de Materiais 5%, a metodologia de utilizar o mesmo material para mais de uma obra torna viável a busca pela pontuação nesse crédito, devendo haver um registro de entrada para a nova obra identificando o remetente. Quantificar o volume de material que entra através desta facilidade viabiliza o atendimento do Crédito 4 - Conteúdo reciclado, que apenas exige tal informação, explorada na rotina Materiais Reutilizados.

Controle sobre a preferência por materiais regionais: hoje, a Inova indica aos seus clientes os melhores locais para a realização da compra dos materiais, de acordo com a localidade de cada obra, mas cabe a eles decidirem onde realizarão a compra. Portanto, criou-se uma diretriz de pesquisa e decisão acerca do melhor local, denominada Pesquisa de Compra, sendo a base para otimização desse quesito.

Atendendo ao Crédito 5 - Materiais regionais, que pontua a compra de materiais advindos de locais próximos à obra, a metodologia de repasse dos materiais originários de outra obra pode também contribuir, tendo em vista a área de atuação da Inova e a proximidade dos clientes. Outro ponto favorável é a presença de lojas responsáveis dentro do município alvo, tendo sido levantado para as duas obras em estudo duas possibilidades de indicação:

- Construhidro - Estrada Luiz Corozolla, 190, Estr. Mun. dos Nogueiras, Socorro - SP, 13960-000. Fornece material para obra localizada no bairro Santa Rosa, com uma distância de rolagem de 5 quilômetros.
- Madeireira casarão - Rod. José Vicente Lomônico - Cubas, Socorro - SP, 13960-000. Fornece material para obra localizada no condomínio Sítio dos Ipês, com uma distância de rolagem de 8 quilômetros.

Para garantia dessa pontuação foi criada então uma ferramenta que entregue ao checklist a quantidade de material advindo de cada loja ou cliente e a distância média percorrida, dados incluídos na Pesquisa de Compra.

Gerenciamento partes interessadas: não houve coleta de dados acerca desta área, porém é de suma importância o tratamento personalizado de informações para cada um dos possíveis envolvidos. Por se tratar de um novo sistema e de novas rotinas de trabalho, vale ressaltar que após o mapeamento das partes, um treinamento seja aplicado de forma específica para cada função hierárquica, buscando evitar a quebra da rotina de produção de conteúdo e comunicação.

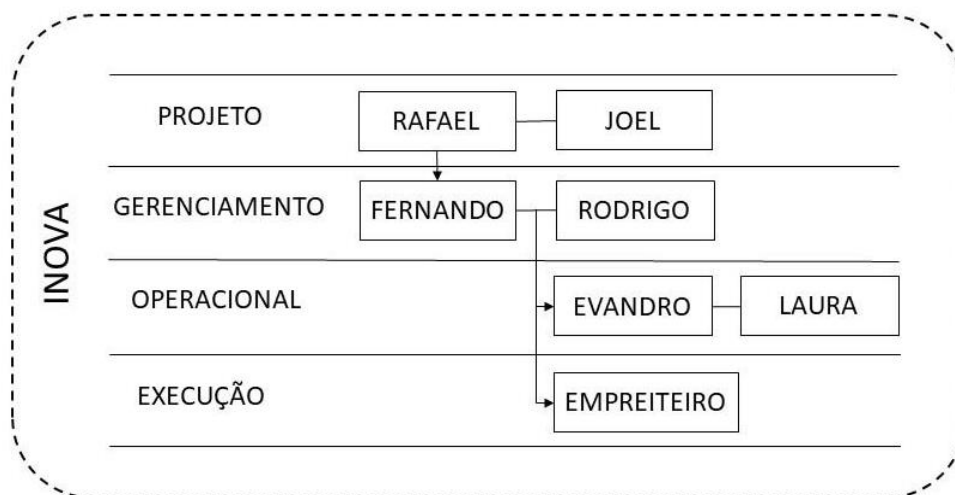
Um grande fator que impera no caso é que, além dos órgãos licenciadores habituais como Prefeitura, Condomínio e Corpo de bombeiros por exemplo, ao buscar a certificação LEED, um novo órgão que se deve considerar é o Conselho Brasileiro de Construções Verdes cuja função é aprovar as condições do projeto, estabelecendo novos contatos e cuidados com esse importante órgão.

<b>Interveniente</b>	<b>Descrição</b>	<b>Participantes</b>
Patrocinadores	Pessoas ou grupos que patrocinam o projeto	Possível órgão que contrate o serviço do escritório ou fornecedor de material em busca de propaganda
Diretores da empresa	Pessoas que fazem parte da direção da empresa	Rafael e Joel
Clientes	Pessoas naturais residentes no circuito das águas	
Funcionários	Envolvidos diretamente com funções operacionais	Evandro, Laura, Empreiteiro e Pedreiros.
Equipe de projeto	Responsável pela tomada de decisão	Rafael, Joel, Fernando, Rodrigo,
Órgãos Licenciadores	Entidades responsável por autorizar e fiscalizar normas legislativas	Prefeitura, Condomínio, Corpo de bombeiros, GBCBrasil
Fornecedores	Categoria que fornecem insumos para o projetos, intelectuais ou físicos.	Construhidro, Madeireira casarão, Areião são judas

**TABELA 1** - Descrição das partes interessadas  
Fonte: NETO e GARCIA, 2020

Estrutura organizacional da empresa: de acordo com a análise inicial identificou-se uma estrutura funcional. As responsabilidades de tomadas de decisões neste tipo de estrutura, são centralizadas, criando uma carga maior de serviço em cima dos gerentes da instituição. As principais dificuldades em se trabalhar com esse tipo de estrutura, é o gargalo criado sobre a equipe de projeto, porém decisões e mudanças são aceitos de forma clara.

Uma proposta interessante é a evolução da equipe de gerenciamento para funcionar como um posto de assessoria ou departamento de documentação e registro das ocorrências sobre o certificado LEED.



**Figura 1** – Estrutura organizacional. Fonte: Neto e Garcia, 2020.

Processos de iniciação: através do primeiro levantamento identificou-se os procedimentos que a Inova aplica no início de seus projetos. Entra em contato por meio da captação passiva de clientes, com foco especial em indicação entre clientes, o que mostra um bom relacionamento pós-venda. Outro modo é o contato através de seus meios de comunicação e propagandas: site, telefone e escritório.

Atualmente, desenvolve-se as expectativas de projeto entre o primeiro atendimento e a primeira reunião, onde são levantadas as necessidades do cliente. As informações acerca de regime de trabalho, pagamento e prazos iniciais é simplesmente acordado por um termo de aceite. É nessa etapa onde devem ser descritos as principais aspirações do cliente ou da organização junto com o escritório, além de autorizar o projeto.

É interessante frisar que para um termo de abertura aplicado a engenharia e com foco na certificação, pode ser atribuído no TAP o nível de certificação que será buscado, além de outros marcos importantes do projeto. Devem ser incluídos para um bom escopo inicial: prazos gerais, riscos ambientais, materiais disponíveis, fornecedores locais, pessoas envolvidas e suas interações com o projeto, pesquisa de localização identificando equipamentos interessantes ao certificado, além de métodos construtivos, meios de pagamento e seus prazos.

Processos de planejamento: através desses processos, a empresa busca refinar os objetivos atualizando-os com a documentação necessária, premissas para que sejam alcançados e qual o caminho a se seguir.

Aplicando esse conceito ao realizado pela Inova notou-se a chamada “reunião de apresentação do croqui do projeto”, onde o cliente irá solicitar as mudanças ou aprovação do projeto inicial. São analisadas e anexadas normas e leis da cidade e do condomínio onde se localiza a obra, nessa fase realiza-se o cronograma da obra, orçamento refinado por etapas e o contato inicial com a equipe executora terceirizada.

Criou-se um escopo detalhado com quais créditos e suas respectivas áreas de atuação dentro do Checklist escolhido no termo de abertura. Planejar e traçar sobre o cronograma geral do projeto quais ações serão necessárias para atender todos os requisitos propostos pela Certificação, aplicado no termo de abertura, mesclando com os procedimentos nativos da empresa.

Processos de execução: a Inova encaminha o projeto para a prefeitura e a assembleia do condomínio, para a compatibilização de normas e aprovação do projeto arquitetônico. Após a aprovação dos órgãos é emitido as ART de projeto, ART de execução e nesse caso documentos chave para atender o checklist, como fornecedores e métodos aplicáveis no dia-a-dia da construção que garantirão sua adequação. Numa futura aplicação, essa etapa se caracteriza por dar início ou distribuir as necessidades de cada documentação criada.

Processos de monitoramento e controle: o escritório realiza em média 6 reuniões para entrega de um projeto. Tais reuniões são apresentadas como uma importante ferramenta de controle por parte do guia PMBOK. Outra forma interessante de trabalho de Inova, são relatórios quinzenais para informar ao cliente sobre o andamento da obra.

Aproveitando essas ferramentas já implantadas, sugere-se uma atualização para incluir os créditos concluídos, em andamento ou que necessitarão de mudanças em projeto ou execução para serem aprovados. Quanto maior o nível de detalhe do relatório, maior a confiança do gerente de projetos, do diretor e principalmente do cliente em relação à obra, especialmente ao se tratar do pagamento, que segundo o escritório se estabelece por empreita. Esses pontos foram supridos pela integração do Relatório quinzenal de atividades, analisado pela Informação de Desempenho de Projeto que cria marcos importantes que devem ser atualizados durante ou depois da obra.

Processos de encerramento: Nessa fase deve-se encerrar formalmente o trabalho ou contrato. Assim como o termo de abertura carrega a importância do planejamento inicial de recursos, o termo de encerramento se encarrega de dar fim às atividades e disponibilizar ao gerente de projetos recursos e mão-de-obra para planejar novos projetos. A Inova analisa todos os pagamentos realizados pelo cliente, e assim que efetivados em sua totalidade, encerra o contrato e a obra.

Foi elaborado então, um documento chave para concluir toda a burocracia, o Termo de Encerramento, identificando pendências e mudanças gerais de projeto. Deve ressaltar que o termo de encerramento tem uma importância legal e organizacional, por reunir todas as lições aprendidas no decorrer do projeto, registrar ações tomadas, e ser responsável por justificar os pagamentos de material e mão-de-obra.

### *Termo de abertura*

Levanta os aspectos iniciais de projeto de uma residência, e seu programa de necessidades. Utilizando como base os créditos da certificação LEED para se obter um resultado economicamente viável e sustentável, e as ferramentas gerenciais do PMBOK® para guiar a produção e coleta de conteúdo.



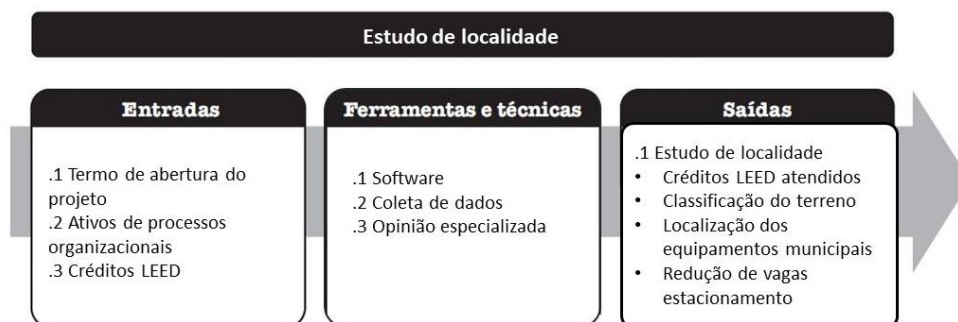
**FIGURA 2** – Termo de abertura (Fonte: Neto e Garcia, 2020)

O primeiro documento que se registra no decorrer do projeto, marca a reunião de informações básicas, as aspirações do cliente e da empresa, e principalmente como realizar as expectativas:

- Pessoas impactadas pela elaboração, execução ou conclusão do projeto. Podem ter interesses financeiros, intelectuais ou pessoais.
- As necessidades dos futuros usuários ou proprietários, servindo como base para o desenvolvimento do orçamento, cronograma e todo o projeto arquitetônico.
- Qualquer fator que restrinja a atuação da equipe de projeto, de gestão ou equipe que executará a obra. Deve-se destacar nesse tópico se o projeto tem ou não a intenção de receber o selo sustentável e qual nível deseja atingir. Exigências da prefeitura ou condomínio.
- Fatores que podem influenciar o desempenho do projeto, especialmente ao se tratar sobre as aquisições, sejam humanas ou materiais.
- Os recursos financeiro colhidos nessa etapa são preliminares, e podem ser atualizados no futuro. Busca estimar quanto o cliente imagina investir, como e de quanto em quanto tempo. Outro aspecto que pode influenciar, é o cadastro em programas de financiamento que, por vezes, exigem que o projeto siga tabelas específicas de orçamento.
- Identifica os prazos e consumo de tempo gerais do projeto.
- Identifica e avaliar os possíveis riscos da elaboração e da execução do projeto.

### *Estudo de localidade*

Apresenta estudos iniciais sobre o terreno, leis e limites ambientais ou urbanos, quantificando os impactos ambientais no entorno da obra e proposta para futuras compensações. Delimita os perímetros do terreno e sua interconectividade com os equipamentos municipais.



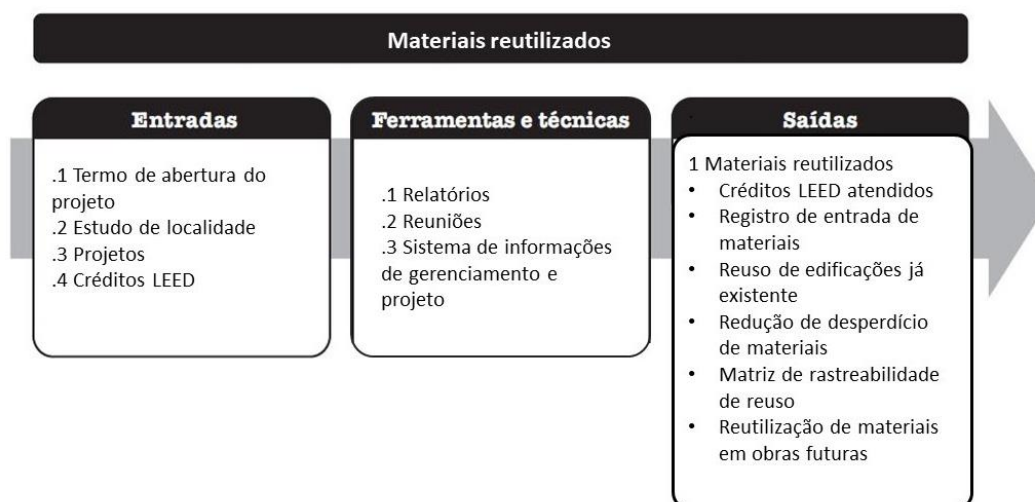
**Figura 3** – Estudo de localidade (Fonte:Neto e Garcia, 2020)

Destaca-se a vasta gama de ferramentas e técnicas que podem ser utilizadas para caracterização e composição dos dados deste documento. Através da comparação entre as distâncias existentes e as distâncias apresentadas pelas normas, viabilizadas pelas imagens aéreas, o documento:

- Classifica o terreno quanto a distância de áreas de preservação e de áreas restritas propostas pela legislação local.
- Determina que o projeto está localizado próximo aos equipamentos das cidades, como hospital ou posto de saúde, rodoviária, escola, entre outros.
- Propõe reduzir o número de vagas de estacionamento ou a inexistência de garagem, minimizando os prejuízos ambientais associados à instalação das vagas de estacionamento, e o uso de automóveis e aumentando as superfícies de escoamento de água da chuva.

#### *Materiais reutilizados*

Registra a entrada de materiais, remetentes e as respectivas quantidades que adentram a obra provenientes de outros empreendimentos. Buscando atender os créditos do checklist LEED, que exigem o monitoramento e comprovação deste movimento.

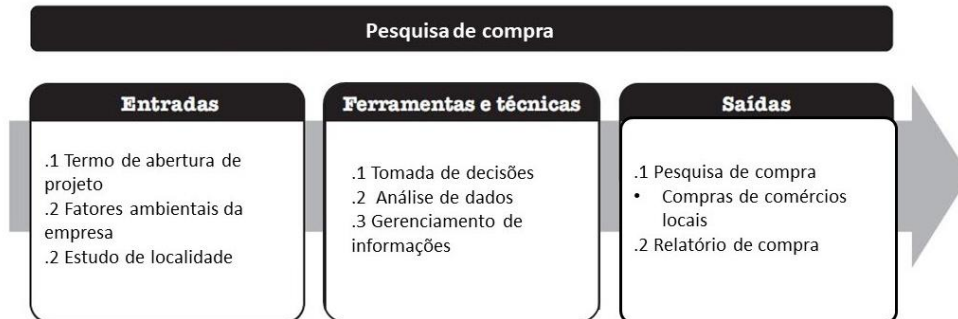


**Figura 4** – Materiais reutilizados (Fonte: Neto e Garcia, 2020)

Os créditos atendidos nesse documento estão ligados ao reuso e a reciclagem, o que proporciona uma sinergia com a área de aquisição de materiais, diretamente ligada à economia significativa na hora da compra das novas matérias primas, viabilizada por:

- Redução do desperdício de materiais oriundos da demolição do prédio já existente, contribuindo para a diminuição impacto ambiental.
- Reuso dos materiais de uma obra em obra futuras, adquirindo materiais com um maior ciclo de vida e realizando a reciclagem desses materiais.

### *Pesquisa de compra*



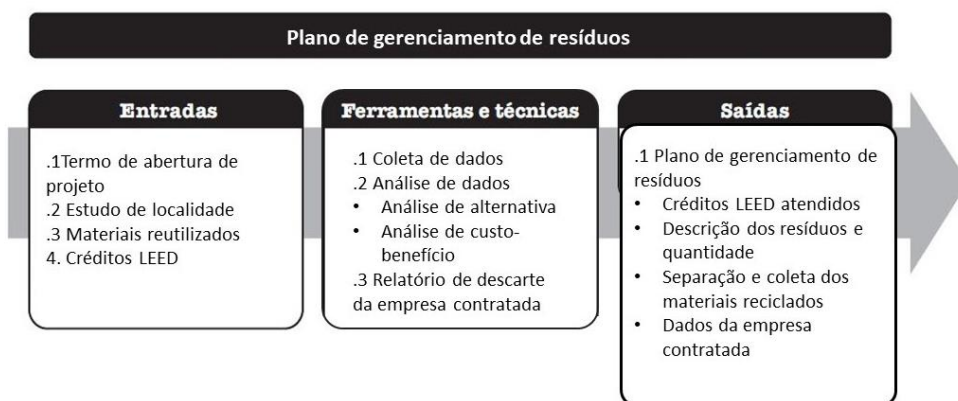
**Figura 5** – Pesquisa de compra (Fonte: Neto e Garcia, 2020)

Realiza o estudo sobre a compra de materiais advindos de locais próximos à obra, reduzindo a poluição durante o transporte e incentiva o comércio local. Um documento que utiliza métodos comparativos, e em especial analisa a combinação entre distância, eficiência, e desgaste ambiental:

- Busca comprar materiais que são extraídos, processados e manufaturados regionalmente, preferencialmente, de lojas em âmbito municipal.
- Existe ainda a possibilidade de aproveitar o documento para pesquisa comercial, elaborando um orçamento para cada comércio analisado, otimizando o setor de aquisições e gerenciamento de tempo.

### *Plano de gerenciamento de resíduos*

Comprovar a entrega do refugo para a empresa contratada ou terceirizada, firmando o compromisso de descarte correto, ou a destinação para reciclagem/reuso.



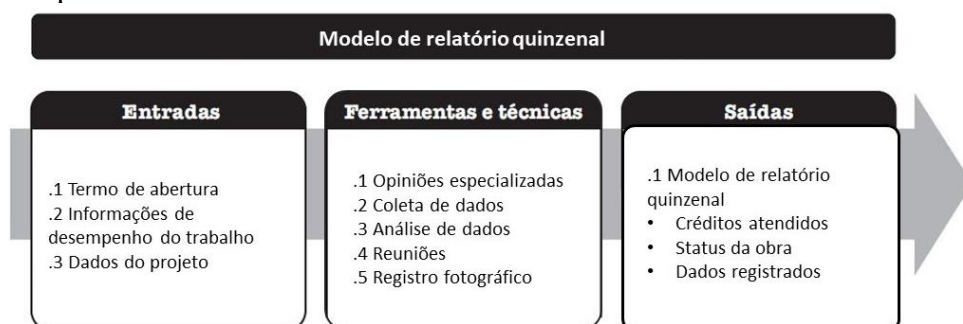
**Figura 6** – Plano de gerenciamento de resíduos (Fonte: Neto e Garcia, 2020)

A empresa deve seguir alguns processos internos de organização para separação e posteriormente, coleta do material a ser reciclado:

- Deve-se prever no projeto de layout do canteiro de obras, um espaço para correta separação, além de treinamento para a equipe de execução.
- O local deve ser acessível a retirada pela empresa contratada, que pode ainda, instalar equipamentos para auxiliar na separação deste material, como lixeiras coloridas, ou contêineres.
- A empresa contratante deverá registrar todos e qualquer tipo de resíduos coletados, o tipo de material entregue e a quantidade que será destinada pela empresa responsável contratada.

### *Modelo de relatório quinzenal*

Relata o status para o cliente e/ou para o gerente de projetos, medindo o progresso do projeto como todo, indicando a pontuação LEED obtida quando for o caso. Avaliar periodicamente o desempenho de pessoas e processos, determinando a necessidade de ações corretivas ou preventivas.



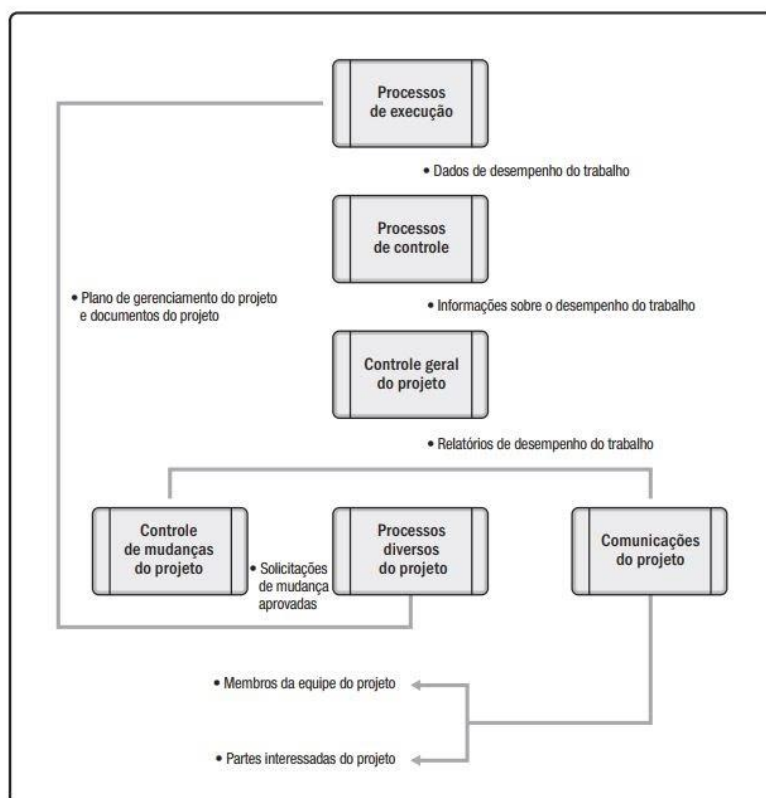
**Figura 7** – Modelo de relatório quinzenal (Fonte: Neto e Garcia, 2020)

A importância de se colher dados periódicos e com uma visão específica de cada área gera resultados no curto, médio e longo prazo. A depender do tipo de situação encontrada, pessoas podem ser realocadas, materiais comprados ou reutilizados e ainda gerar informações para futuros empreendimentos.

- Descreve sucintamente quais os créditos foram atendidos durante o período analisado, adicionando quais foram as medidas necessárias para que isso aconteça.
- Descreve as etapas da obra, o status em que ela se encontra, para que o cliente possa acompanhar a evolução do projeto.
- Registrar as etapas da obra por meio de imagens.

### *Informação de desempenho de projeto*

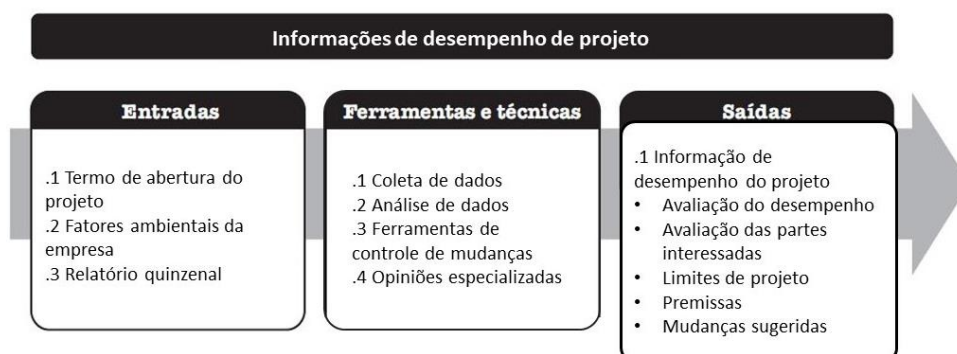
Através dos dados de desempenho do projeto registrados nos relatórios quinzenais, alinhados aos critérios estabelecidos pelo LEED e nivelamento de expectativas com o cliente, este documento serve de entrada para um controle apurado do escopo geral do projeto.



**Figura 8** – Dados do projeto, informações e relatórios (Fonte: PMI, 2017)

Durante a fase de execução, através do Relatório quinzenal, a empresa irá coletar dados, que serão aglutinados e analisados, entregando informações.

Registra a necessidade de se aplicar mudanças técnicas, materiais ou humanas decorrentes de outros dados levantados e de fatores imprevisíveis, riscos, prazo, recursos e necessidades mal exploradas. Valida o escopo do projeto e serve como entrada para o controle geral do projeto elaborar relatórios que irão, por sua vez, gerar solicitações de mudanças e quando necessário, comunicações internas ou externas.



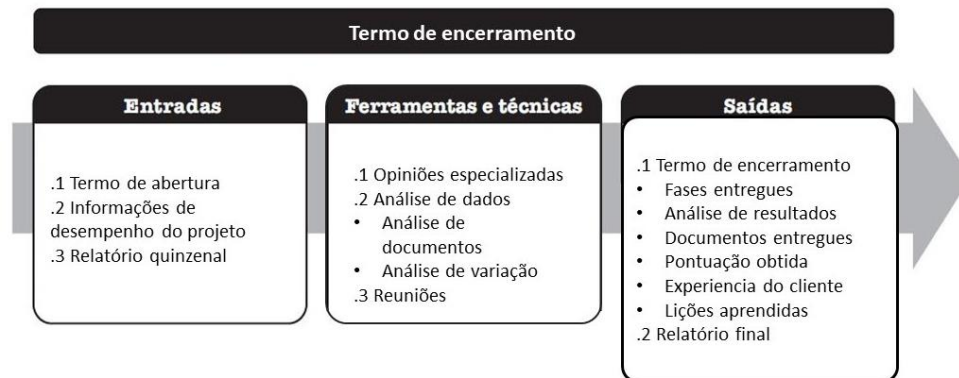
**Figura 9** – Informações de desempenho de projeto (Fonte: Neto e Garcia, 2020)

- Análise das partes interessadas. Sempre que informações adicionais sobre as partes já existentes ou adicionadas forem coletadas nos dados de desempenho de projeto, elas devem ser registradas. Análise SWOT.
- Atualização dos limites do projeto, indicada pelos dados de desempenho.
- Detalha e explicita quais novos aspectos das partes interessadas podem interferir no andamento ou finalização da obra.

- O registro de premissas é atualizado com verdades adicionais que forem identificadas durante o curso da obra. Trabalha com novas informações que são consideradas como fatos, ainda que sejam suposições para que se respeite o cronograma e orçamento.

### *Termo de encerramento*

Encerra formalmente o projeto, dando fim às atividades, registrando a pontuação adquirida pelas etapas ou pela obra como um todo, e se o nível de certificação foi atingido.



**Figura 10** – Termo de encerramento (Fonte: Neto e Garcia, 2020)

Para finalizar um projeto a equipe deve conferir os processos, as entregas, se as datas planejadas foram cumpridas e se o preço estimado inicialmente foi atingido, determinando o sucesso ou fracasso do projeto. O TEP disponibiliza ao gerente de projetos recursos e mão-de-obra para novos projetos, além de registrar lições aprendidas ao longo da obra:

- Análise feita etapa por etapa para criar uma rastreabilidade de processos, buscando entender qual método foi ineficaz ou qual componente humano precisa de treinamento;
- Marca a importância de se realizar relatórios periódicos (quinzenais no caso da Inova Engenharia) de qualidade e riscos, antes, durante e de fechamento. É nesses documentos que se registra a razão de certa etapa ter sido adiantada ou atrasada, ter economizado ou gasto mais;
- Cabe pedir ao cliente uma breve explanação de como foi sua experiência com a Inova Engenharia, descrevendo se suas expectativas foram atendidas ou não. Utiliza-se esse tópico para contribuir com o marketing e para lições aprendidas específicas sobre o atendimento;
- Registro de conhecimentos e experiências adquiridos ao longo do desenvolvimento do projeto que deverão ser considerados na realização de projetos futuros;

### **Conclusões**

Através da evolução das necessidades do homem, em especial empreendimentos construtivos alvos da pesquisa deste trabalho, pôde-se observar que grandes projetos demandam uma maior necessidade sobre o gerenciamento de materiais, técnicas e pessoas para buscar o sucesso. Aplicando ferramentas de gestão entendeu-se que qualquer objetivo pode ser mapeado e alcançado, dentro das aspirações individuais e coletivas.

Outro aspecto relevante sobre o estudo, é o impacto positivo que a busca da certificação ambiental LEED® pode vir a gerar em todos os setores de uma empresa. Devido às preocupações e requisitos que a empresa deve atender para obter o selo, o ciclo de planejar,

executar, monitorar e agir, os procedimentos internos da empresa atingem a eficiência e excelência ao longo do tempo.

Ao identificar as características básicas de projeto exigidas pelo certificado LEED®, conseguiu-se integrá-los com as ferramentas apresentadas pelo guia PMBOK®, através de uma estrutura organizacional buscando uma aplicação prática: otimizando, facilitando e servindo como guia para que um escritório de Engenharia Civil dedicado a implementação do gerenciamento, consiga se certificar.

Firmou-se o checklist de Novas Construções ou Grandes Reformas como documento chave na burocracia base para criar procedimentos internos e externos de um escritório de engenharia civil. Dentro do âmbito das exigências, conseguiu-se entregar valores suficientes para atender 30 pontos da certificação, o que confirma a hipótese de otimização dos processos de qualquer escritório, através do gerenciamento de projetos orientado pelo PMBOK, e acompanhado por um gestor. Obtendo uma melhora na performance da gestão de obras, com resultados voltados à sustentabilidade ambiental como econômica e social.

Os resultados de se objetivar a certificação dentro do controle de uma obra, podem atingir 30% de redução no consumo de energia; de até 40% no consumo de água; 35% na emissão de CO<sub>2</sub> e de até 65% na geração de resíduos. Influenciam também, a valorização do preço de revenda do imóvel de 10 a 20%, com uma redução média de 9% nos custos de operação durante toda a sua vida útil. Marcando então, a importância da continuidade deste estudo, visando o acompanhamento total de uma obra para que se levante os dados monetários exatos e palpáveis.

Com isso, a aplicação propicia uma melhora no status da empresa acolhedora da pesquisa por meio do desenvolvimento de seu marketing ambiental, vinculando sua imagem a uma tecnologia limpa e ecologicamente correta. A prestação de serviços qualificada e certificada por meio do gerenciamento, garante: o destaque no mercado da construção civil, a satisfação completa do cliente e minimiza os impactos ambientais de seu empreendimento.

Os documentos desenvolvidos se reúnem como um produto final, em forma de manual técnico, criado pelo desenvolvimento do artigo. São propostas em formato de modelos que, preenchidos e implementados, conduzirão o escritório a obtenção da certificação LEED. Por Construir de forma sustentável para melhorar a qualidade de vida dos futuros usufruintes, melhorando as condições de custos do financiador, otimizando a mão-de-obra, economizando em materiais e controlando a geração de resíduos.

## **Referências Bibliográficas**

BIGÃO, Fabiana; MOURA, Myriam. **Fundamentos de Gestão de Projetos**. [S. l.]. 2016. E-book. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/20566058/e-bookgerenciamento-de-projetos>. Acesso em: 5 maio 2020

CIERCO, Agliberto Alves et al. **Gestão de projetos**. 1. ed. Rio de Janeiro: FGV Editora, 2012. 160 p. ISBN 978-85-225-1147-1.

FRANCE, André Luiz Rua. **Diretrizes da sustentabilidade nas edificações e as certificações**. Orientador: Assed Naked Haddad. 2013. 51 p. Monografia (Graduação em Engenharia civil) - Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <https://pantheon.ufrj.br/bitstream/11422/10019/1/monopoli10008229.pdf>. Acesso em: 14 maio 2020.

GREEN BUILDING COUNCIL BRASIL. **Construindo um futuro sustentável**. Disponível em: <https://www.gbcbrazil.org.br/>. Acesso em: 19 maio 2020.

INSTITUTE, Project Management. **Guia do conhecimento em gerenciamento de projetos: Guia PMBOK®**. 6. ed. Newtown Square, Pensilvânia EUA: Project Management Institute, Inc, 2017. 726 p. ISBN 9781628253924.

PIMENTEL, Jeferson Roberto; ZEFERINO, Leonardo Perez. **A Gestão de Projetos Aplicada à Engenharia Civil**. 2007. Artigo Técnico, Curso em Gestão em Engenharia de Projetos e Estruturas - PUC Minas, [S. l.], 2007. Disponível em: <https://pmkb.com.br/wp-content/uploads/2013/08/a-gestao-de-projetos-aplicada-a-engenharia-civil.pdf>. Acesso em: 11 maio 2020.

U.S. GREEN BUILDING COUNCIL. Estados Unidos. **LEED® rating system: Green building leadership is LEED®**. Disponível em: <https://www.usgbc.org/leed>. Acesso em: 19 maio 2020.

U.S. GREEN BUILDING COUNCIL. **LEED Reference Guide for Building Design and Construction**. 4. ed. atual. Washington, DC: [s. n.], 2013. 823 p. ISBN #978-1-932444-19. Disponível em: <https://build.usgbc.org/bdc-reference-guide-intro>. Acesso em: 6 jul. 2020.

## **ANEXOS**

Versão	Data	Responsáveis	Cliente	Observações
Inicial	07/10/2020	Luiz Pedro de Moraes Neto Nicolas Oliveira Garcia	Rafael	Escopo Inicial

## Objetivo

Levantar os Aspectos iniciais de projeto de uma residência localizada no bairro XXXXXXXXX, e seu programa de necessidades. Utilizando como base os créditos da certificação LEED para se obter um resultado economicamente viável e sustentável, e as ferramentas gerenciais do PMBOK® para guiar a produção e coleta de conteúdo.

## Dados cadastrais do cliente

Nome Completo:	Rafael
Cpf:	XXX.XXX.XXX-XX
RG:	XX.XXX.XXX-X
Telefone:	(XX)XXXXXXXXXX
E-mail:	aaaaaaaaaaaaaaaa.aaaaa@aaaaaa.com.br

## Partes interessadas do Projeto (*Stakeholders*)

Pessoas impactadas pela elaboração, execução ou conclusão do projeto. Podem ter interesses financeiros, intelectuais ou pessoais.

Exemplo: Cliente, familiares, vizinhos, fornecedores, prefeitura, órgão licenciador, concorrentes do escritório, equipe de execução, corretores de imóveis, entre outros.

## Programa de necessidades do projeto

As necessidades dos futuros usuários ou proprietários servem como base para o desenvolvimento do orçamento, cronograma e todo o projeto arquitetônico.

Exemplo: quantas pessoas moram na casa; recebe pessoas nos finais de semana; cômodos desejados; provável tamanho terreno e área útil; quantos andares; não pode ter escada; entre outros...

## Restrições ou Limites do projeto

Qualquer fator que restringe a atuação da equipe de projeto, de gestão ou equipe que executará a obra. Deve-se destacar nesse tópico se o projeto tem ou não a intenção de receber o selo sustentável e qual nível deseja atingir. Exigências da prefeitura ou condomínio.

Exemplo: preferência por algum método construtivo; disponibilidade e habilidade das pessoas envolvidas; prazos e consumo do tempo; custos e consumo das verbas; regras ou normas em geral; a obra não poderá ocorrer às segundas-feiras; o cliente gostaria de acompanhar a obra uma vez por semana.

## **Recursos**

Mapear neste tópico, quais fatores podem influenciar o desempenho do projeto, especialmente ao se tratar sobre as aquisições, sejam humanas ou materiais.

Exemplo: se o cliente já possui equipamentos ou não; se materiais utilizados da obra serão doados, reutilizados ou comprados e de qual local; se possui mão de obra preferida e se é qualificada;

## **Recursos Financeiros**

Pode estar incluído no tópico anterior, mas geralmente recebe destaque. Os recursos financeiro colhidos nessa etapa são preliminares, e podem ser atualizados no futuro. Busca estimar quanto o cliente imagina investir, como e de quanto em quanto tempo. Outro aspecto que pode influenciar, é o cadastro em programas de financiamento que, por vezes, exigem que o projeto siga tabelas específicas de orçamento.

Recursos Disponíveis	
Método de pagamento	
Periodicidade	
Programa de Financiamento	

## **Prazos**

Identificar os prazos e consumo de tempo gerais do projeto.

Exemplo: o prazo para atualização do escopo inicial será de 90 dias a partir da aprovação deste documento; o projeto tem um prazo total de 12 meses.

## **Riscos**

Identificar e avaliar os possíveis riscos da elaboração e da execução do projeto.

Exemplo: não atender os pré-requisitos do checklist leed; desmoração do terreno adjacente; a limitação de verba pode parar o projeto na fase de fundação; a exigência de método construtivo pode dificultar a escolha da mão de obra.

### Entregas do Projeto

X	Documento	Prazo
	Projeto arquitetônico para alinhamento de expectativas	X Semanas
	Documentos para aprovação da prefeitura/condomínio	X Semanas
	Levantamento Planialtimétrico	X Semanas
	Orçamento inicial	X Dias
	Cronograma inicial	X Dias
	Atualização do escopo inicial	X Dias
	Estudo inicial de localidade	X Semanas
	Plano de gerenciamento de resíduos	X Dias
	Materiais reutilizados	X Semanas
	Local compra de materiais	X Dias

### Observações

---



---



---



---



---

**Responsável Técnico**  
Nome/CREA/CAU

**Gerente de Projetos**  
Nome/CREA/CAU

**Cliente**  
Nome/CPF

Versão	Data	Responsáveis	Cliente	Observações
Inicial	06/10/2020	Luiz Pedro de Moraes Neto Nicolas Oliveira Garcia	Rafael	Espaço Sustentável

## Objetivo

Apresentar estudos iniciais sobre o terreno, leis e limites ambientais e urbanos, quantificando os impactos ambientais no entorno da obra e propostas de compensações. Delimitar os perímetros do terreno e sua interconectividade com os equipamentos municipais.

## Créditos Atendidos

Área: Espaço Sustentável

Crédito 1 – Seleção do terreno;

Crédito 2 - Desenvolver a densidade urbana e conexão com a comunidade;

Crédito 4.1 - Transporte alternativo - Fácil acesso ao transporte público;

Crédito 4.4 - Transporte alternativo - Capacidade de Estacionamento;

Crédito 5.1 - Desenvolvimento do espaço - Proteção e restauração do habitat.

Pontos: 15

## Estudo de Caso

Classificar o terreno quanto a distância de áreas de preservação e de áreas restritas propostas pela legislação local. Alguns tópicos para exemplificar quais aspectos verificar sobre o localidade, atendendo o crédito 1 e crédito 5.1:

- Zoneamento;
- Uso e Ocupação do Solo;
- Melhoramento Público;
- Bem tombado ou preservado;
- Imóvel classificado como Zona Especial de Preservação Cultural (ZEPEC);
- Cone de aproximação de aeroporto;
- Polo Gerador de Tráfego;
- Área Especial de Tráfego (AET);
- Área de Proteção aos Mananciais (APM);
- Perímetro de Operação Urbana.

O crédito 2 e o crédito 4.1 podem ser atendidos simultaneamente por um projeto localizado próximo aos equipamentos das cidades, como hospital ou posto de saúde,

rodoviária, escola, entre outros. Propõe-se o comparativo através de mecanismos de localização, mapas, fotos aéreas ou de satélite.

Exemplo: “Estudo de localidade sobre a obra localizada no Condomínio Sítio dos Ipês:”



Fonte: Adaptado de Google Maps (2020)



Fonte: Google Earth (2020)

- 850 metros do Terminal Rodoviário;
- 1,0 Km do Centro de Eventos;
- 1,2 Km da Secretaria Municipal de Turismo;
- 1,2 Km da Feira Permanente de Malhas - Centro comercial;
- 1,3 Km do Shopping “Moda de Fábrica” - Centro comercial;
- 2,1 Km da Prefeitura Municipal.
- Inclinação Máxima: 6.4% ou 13.9%



Versão	Data	Responsáveis	Cliente	Observações
Inicial	15/10/2020	Luiz Pedro de Moraes Neto Nicolas Oliveira Garcia	Rafael	Espaço Sustentável

## Objetivo

Registrar a entrada de materiais, remetentes e as respectivas quantidades que adentram a obra provenientes de outros empreendimentos. Buscando atender os créditos do checklist LEED, que exigem o monitoramento e comprovação deste movimento.

## Créditos Atendidos

Área: Materiais e recursos

Crédito 1 - Reuso do edifício (em caso de reforma);

Crédito 3 - Reuso de materiais;

Crédito 4 - Conteúdo reciclado.

Pontos: 8

## Materiais

Os créditos que podem ser atendidos nesse documento estão ligados ao reuso e a reciclagem, o que proporciona uma sinergia com a área de aquisição de materiais, diretamente ligada à economia significativa na hora da compra das novas matérias primas.

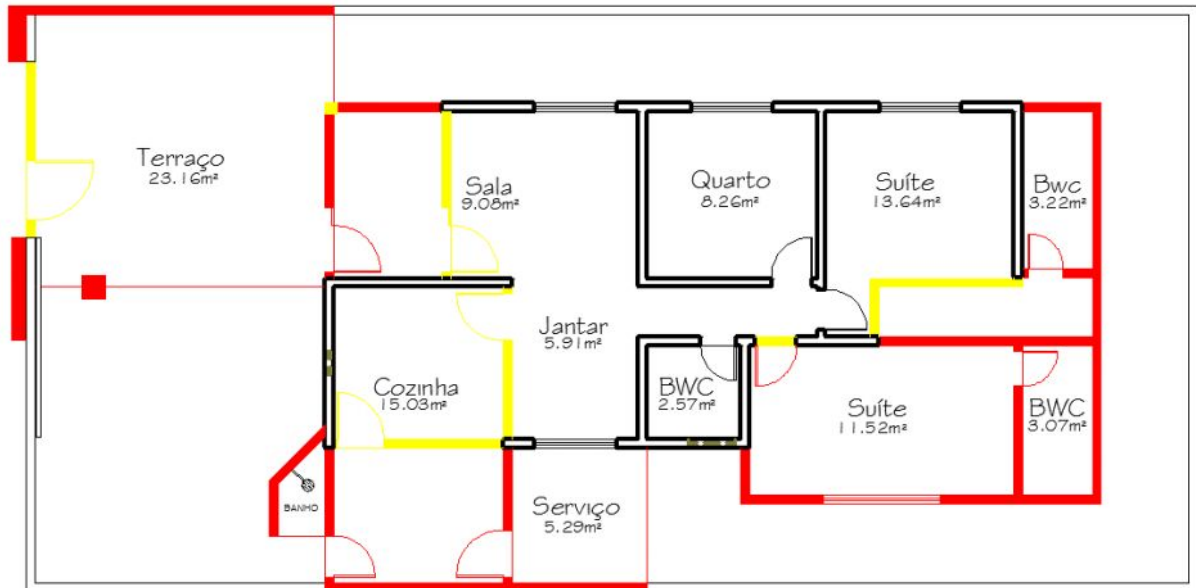
O crédito 1 pode ser atendido reduzindo o desperdício de materiais oriundos da demolição do prédio já existente, contribuindo para a diminuição impacto ambiental.

$$\% \text{ de Reuso} = \frac{\text{Metros Lineares de Estrutura Mantida}}{\text{Metros Lineares Total}} \times 100$$

Reuso	Pontos
Manter 25% de paredes, pisos e coberturas	1
Manter 33% de paredes, pisos e coberturas	2
Manter 42% de paredes, pisos e coberturas	3
Manter 50% de paredes, pisos e coberturas	4
Manter 75% de paredes, pisos e coberturas	5

Exemplo: Manter paredes, pisos, coberturas existentes no novo projeto.

Produzir o mapa ou projeto de rastreabilidade de reuso: (planta exemplo)



	PAREDE A CONSTRUIR	Metragem a Preservar: 32 m
	PAREDE A DEMOLIR	Metragem a Demolir: 15 m
	PAREDE A PRESERVAR	Metragem a Construir: 30m

$$\% \text{ de Reuso} = (32/80) \times 100 = 40\% \text{ ou } 2 \text{ pontos}$$

O crédito 3 e o 4 podem ser atendido simultaneamente realizando o reuso dos materiais de uma obra em obra futuras, adquirindo materiais com um maior ciclo de vida e realizando a reciclagem desses materiais.

Produzir a matriz de rastreabilidade dos materiais oriundos de outros clientes:

Material	Quantidade	Remetente	Distância Percorrida	Destinação
Madeira - Caibros	10 Kg ou 5 un	Obra do João	20 Km	Escoras
Madeira - Tábuas	20 un	Sítio dos Ipês	5 Km	Formas
Aço	50 Kg	Reciclagem	12 Km	Fundação



Versão	Data	Responsáveis	Cliente	Observações
Inicial	06/10/2020	Luiz Pedro de Moraes Neto Nicolas Oliveira Garcia	Rafael	pesquisa de compra

## Objetivo

Realizar a compra de materiais advindo de locais próximos à obra, reduzindo a poluição durante o transporte e incentiva o comércio local.

## Créditos Atendidos

Área: Materiais e Recursos

Crédito 5 – Materiais regionais

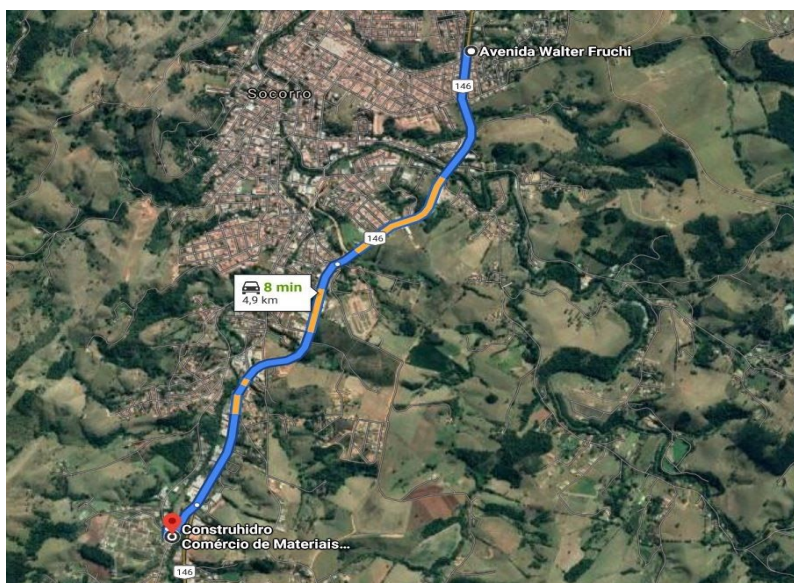
Pontos: 2

## Metodologia

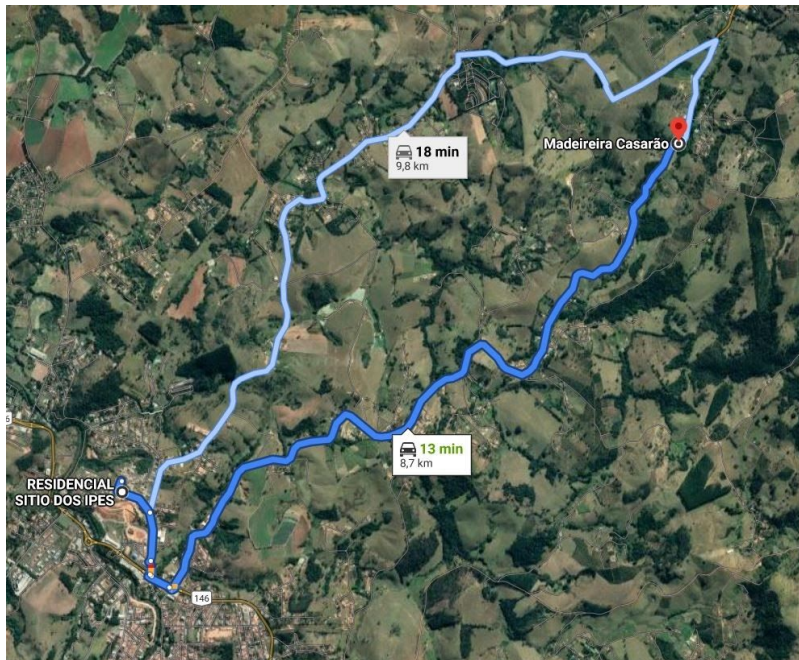
O crédito 5 pode ser atendido realizando buscando comprar materiais que são extraídos, processados e manufaturados regionalmente, preferencialmente, de lojas em âmbito municipal. Existindo ainda a possibilidade de aproveitar o documento para pesquisa comercial, elaborando um orçamento para cada comércio analisado.

### Exemplo:

- Construhidro - Estrada Luiz Corozolla, 190, Estr. Mun. dos Nogueiras, Socorro - SP, 13960-000. Pode fornecer material para obra localizada no bairro Santa Rosa, com uma distância de rolagem de 5 quilômetros.



- Madeireira casarão - Rod. José Vicente Lomônico - Cubas, Socorro - SP, 13960-000. Pode fornecer material para obra localizada no condomínio Sítio dos Ipês, com uma distância de rolagem de 9 quilômetros.



### Observações

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Responsável Técnico**  
Nome/CREA/CAU

**Gerente de Projetos**  
Nome/CREA/CAU

**Cliente**  
Nome/CPF

Versão	Data	Responsáveis	Cliente	Observações
Inicial	07/10/2020	Luiz Pedro de Moraes Neto Nicolas Oliveira Garcia	Rafael	Comprovante

## Objetivo

Comprovar a entrega do material para a empresa contratada, firmando o compromisso de descarte correto, ou destinação para reciclagem/reuso.

## Créditos Atendidos

Área: Materiais e recursos

Crédito 2 - Gestão de resíduos da construção;

Crédito 3 - Reuso de materiais;

Crédito 4 - Conteúdo reciclado;

Pontos: 5

## Metodologia

Para que se atenda os requisito do crédito 2 a empresa deve seguir alguns processos para separação e posterior coleta do material a ser reciclado. Deve-se prever no projeto de layout do canteiro de obras, um espaço para correta separação, além de treinamento para a equipe de execução, atendendo assim o crédito 4.

O local deve ser acessível a retirada pela empresa contratada, que pode ainda, instalar equipamentos para auxiliar na separação deste material, como lixeiras coloridas, ou contêineres.

Crédito 2		Crédito 4	
Destinação	Pontos	Conteúdo Reciclado	Pontos
Destinar 50% para reuso	1	10% (pós-consumo + ½ pré-consumo)	1
Destinar 75% para reuso	2	20% (pós-consumo + ½ pré-consumo)	2

A separação no canteiro de obras deve ser feita para se conseguir quantificar a quantidade de material em estado “pré-consumo” ou “pós-consumo”.

**Pré-consumo**= materiais comprados mas que não foram utilizados, ou que ainda podem ser utilizados como matéria prima.

**Pós-consumo**= materiais que sofreram algum tipo de mudança após sua utilização e deverão ser transformados para que possam ser reutilizados

### Dados do contratante

Empresa	CNPJ	Endereço	Contato
Inova Engenharia	xxxxxxxxxx	Rua treze de maio	(xx) xxxxxxxx

### Dados do contratado

Empresa	CNPJ	Endereço	Contato
	xxxxxxxxxx		(xx) xxxxxxxx

### Dados responsável técnico da obra

Nome	CPF	Crea	Contato
	xxxxxxxxxx		(xx) xxxxxxxx

### Descrição do resíduo e quantidade

A empresa contratante deverá registrar todos e qualquer tipo de resíduos coletados, o tipo de material entregue e a quantidade que será destinada pela empresa responsável contratada.

Tipo de resíduo	Quantidade	Pré/Pós-Consumo
Concreto	20 Kg	Pós-consumo
Madeira	20 Tábuas	Pré-consumo
Cimento	2 Sacos	Pré-consumo

A empresa contratada tem as seguintes responsabilidades:

- Assinar o documento entrega de matérias e destinação final, após a retirada do material do local da obra, passando a ser o responsável pelo matérias.
- Coletar os resíduos sólidos gerado na obra quando solicitado pela empresa INOVA Engenharia.
- Triagem, processamento, beneficiamento, e destinação final do resíduo sólido.
- Apresentar relatórios que comprovem o descarte dos resíduos (reciclagem, reaproveitamento).

---

**Empresa Contratada**  
Nome Representante/CNPJ

---

**Gerente de Projetos**  
Nome/CREA/CAU

Versão	Data	Responsáveis	Cliente	Observações
Inicial	10/10/2020 a 20/10/2020	Luiz Pedro de Moraes Neto Nicolas Oliveira Garcia	Rafael	Checklist Fotos Mudanças

## Objetivo

Relatar o status para o cliente, medindo o progresso do projeto como todo, indicando a pontuação LEED obtida quando for o caso. Avaliar periodicamente o desempenho de pessoas e processos, determinando a necessidade de ações corretivas ou preventivas.

## Créditos Atendidos

Descrever sucintamente quais os créditos foram atendidos durante o período analisado, adicionando quais foram as medidas necessárias para que isso aconteça.

Área	Crédito	Pontos	Ação
Espaço Sustentável	1	1	Estudo de localidade e legislação, imagem aérea
Espaço Sustentável	2	1	Análise das distâncias da obra até locais de interesse, mapa, imagem aérea
Material e Recursos	5	2	Análise das distâncias da obra até os possíveis fornecedores, orçamento prévio

## Etapas

Descrever as etapas da obra, o status em que ela se encontra, para que o cliente possa acompanhar a evolução do projeto.

	Etapas	Início	Conclusão	Evolução (%)
1	Execução da Alvenaria	08/09	10/10	100%
2	Laje Concretada	11/10	13/10	100%
3	Tubulação elétrica	05/10	09/10	100%
4	Pilares	14/10	17/10	70%
5	Platibanda	18/10	21/10	100%

**Registro fotográfico**



1. Alvenaria concluída



2. Laje concluída



3. Pilares em andamento



4. Platibanda concluída



5. Tubulação elétrica concluída



Versão	Data	Responsáveis	Cliente	Observações
Inicial	26/10/2020	Luiz Pedro de Moraes Neto Nicolas Oliveira Garcia	Rafael	Mudanças

## Objetivo

Através dos dados de desempenho do projeto registrado nos relatórios quinzenais, alinhado aos critérios estabelecidos pelo LEED e nivelamento de expectativas com o cliente, este documento deve servir de entrada para um controle apurado do escopo geral do projeto. Registrando a necessidade de se aplicar mudanças técnicas, materiais ou humanas decorrentes de outros dados levantados e de fatores imprevisíveis, riscos, prazo, recursos e necessidades mal exploradas. Validar o escopo do projeto.

## Avaliação do desempenho

Exemplo:

	Possível Mudança	Razão	Referência	Impacto no Projeto		
			Relatório	Baixo	Médio	Alto
1	Aumento da área útil das janelas dos quartos	Taxa de iluminação inferior ao exigido pelo checklist leed para atender o crédito x.	nº3 Semana 4			
2	Diminuição do volume de mão-de-obra empregado na semana 3	Cliente entrou em contato solicitando diminuição da velocidade da obra, pois se encontra com dificuldades de aporte	nº1 Semana 6			
3	Mudança de fornecedor dos acabamentos	O fornecedor atual solicitou a mudança da data de entrega, porém o cliente não permitiu mudança no cronograma geral	nº2 Semana 8			

## Avaliação das partes interessadas

Análise das partes interessadas. Sempre que informações adicionais sobre as partes já existentes ou adicionadas forem coletadas nos dados de desempenho de projeto, elas devem ser registradas. Análise SWOT.

Exemplo: “sem novas mudanças ou registro”; “fornecedor ofereceu patrocínio ao escritório, vide relatório nº4/semana 2”

<b>Evento/Mudança</b>	<b>Ameaça</b>	<b>Oportunidade</b>
Pai do cliente assumiu o pagamento periódico	Parar de pagar/mudanças não previstas no escopo/mudança na forma de pagamento	ampliação do projeto/acelerar o projeto/aporte de recursos
Prefeitura cria novo setor de fiscalização de obras	embargo da obra/novos requerimentos/invalidação de premissas	otimização de processos/validação de mudanças mais ágil
Pandemia de global de vírus	insalubridade/paralisação ou atraso na obra/mudança na rotina da obra	diminuição da concorrência/redução de custos operacionais/aumenta de demanda

## **Limites de Projeto**

Atualização dos limites do projeto, indicada pelos dados de desempenho em forma de relatório quinzenal. Detalhar, explicitar quais novos aspectos das partes interessadas podem interferir no andamento ou finalização da obra.

### Exemplos:

- O escritório teve que arcar com a pintura dos cômodos, pois o serviço de reforma contratado não inclui pintura, afetando o orçamento inicial. Porém não houve repasse do valor ao cliente. Falha operacional ou de pesquisa na fase de orçamento.
- A empreiteira terceirizada com problemas de recursos humanos, não prosseguiu com a obra durante duas semanas, alterando o limite do cronograma que foi autorizado pelo cliente para outra data. Falha no gerenciamento de risco, custo e tempo.

## **Premissas**

O registro de premissas deve ser atualizado com verdades adicionais que forem identificadas durante o curso da obra. Trabalhar com novas informações que são consideradas como fatos, ainda que sejam suposições para que se respeite o cronograma e orçamento.

- O excesso de faltas dos funcionários não foi bem explorada, a média tida como premissa de 2 faltas por mês superou em 50% em relação ao último semestre.
- O atraso de pagamento adotado para cobrança era de 3 dias úteis. 90% dos clientes deste semestre atrasaram em média 7 dias.

## **Mudanças sugeridas**

### Exemplo:

- Adaptação do projeto arquitetônico - esquadrias;
  - verificar exigências do checklist;
  - verificar modulação;
  - pontos de graute;
- Re-avaliar os processos de documentação;
  - levantar novas exigências;
  - atualizar a documentação de todas as obras;
- Gerar relatório sobre o patrocínio;
  - análise swot;
  - gasto previsto;
  - lucro previsto;
- Mudar especificações de contrato com a empreiteira
  - tempo de trabalho
  - faltas e consequências
  - compensação



Versão	Data	Responsáveis	Cliente	Observações
Inicial	21/10/2020	Luiz Pedro de Moraes Neto Nicolas Oliveira Garcia	Rafael	Encerramento do projeto

## Objetivo

Encerrar formalmente o projeto, dando fim às atividades, registrando a pontuação adquirida e se o nível de certificação foi atingido. Disponibilizar ao gerente de projetos recursos e mão-de-obra para novos projetos, além de registrar lições aprendidas ao longo da obra.

## Fases entregues

Para finalizar um projeto a equipe deve conferir os processos, as entregas, se as datas planejadas foram cumpridas e se o preço estimado inicialmente foi atingido, determinando o sucesso ou fracasso do projeto. Essa análise pode ser feita etapa por etapa para criar uma rastreabilidade de processos, buscando entender qual método foi ineficaz ou qual componente humano precisa de treinamento.

### Exemplo: prazos e custos fictícios

Fase/Etapa	Método ou Processo	Prazo Estimado	Prazo Efetivo	Custo Estimado	Custo Efetivo
Projeto Arquitetônico	Desenhos (CAD) e Reuniões de alinhamento	20 Dias	15 Dias	R\$5.000,00	R\$4.230,00
Fundação	Escavação manual e Formas de Madeira	5 Dias	10 Dias	R\$1.800,00	R\$2.200,00
Estudo de Localidade	Fotos aéreas	1 Dia	1 Dia	R\$300,00	R\$300,00

Sucesso e Economia:  Fracasso ou Gasto superior ao estimado:  No preço/tempo: .

## Análise de resultados

Marca a importância de se realizar relatórios periódicos (quinzenais no caso da Inova Engenharia) de qualidade e riscos, antes, durante e de fechamento. É nesses documentos que se registra a razão de certa etapa ter sido adiantada ou atrasada, ter economizado ou gasto mais, como por exemplo “*uma chuva forte que atrasou a fundação, o caminhão de concreto que quebrou a caminho da obra, ou ainda, a equipe contratada para realizar o contrapiso terminou antes do planejado*”.

Exemplo: análises de caso fictícias

<b>Fase/Etapa</b>	<b>Método ou Processo</b>	<b>Análise</b>
Concretar Laje	Comprado da empresa Concretar, vibrado manualmente	o fornecedor atrasou a entrega em 2 dias, mão de obra qualificada manteve o prazo e a qualidade esperada.
Levantar Paredes 2º piso	Alvenaria de fechamento, tijolo baiano	Técnica comum, mão de obra qualificada, sem maiores apontamentos
Pintura Externa	Pintura Airless, terceirizada	a empresa terceirizada cumpriu com o prazo estimado, o custo é elevado porém o tempo de realização é muito reduzido

## **Documentos Entregues**

Exemplo:

1. Termo de abertura
2. Estudo de localidade
3. Materiais reutilizados
4. Pesquisa de compra
5. Plano de gerenciamento de resíduos
6. Atualização de escopo
7. Relatórios Quinzenais
  - a. 20 relatórios enviados por e-mail
  - b. 3 relatórios apresentados em reuniões presenciais
8. Termo de Encerramento

## **Pontuação obtida**

Deve-se registrar o total das pontuação LEED obtida, durante o projeto e execução e qual nível de certificação foi obtida. Nível básico 40-49 pontos, nível Silver 50-59 pontos, nível Gold 60-79 e o nível Platinum mais de 80 pontos.

<b>Área</b>	<b>Crédito</b>	<b>Pontos</b>
Espaço Sustentável	Seleção do terreno	1
Espaço Sustentável	Transporte Alternativo	6

Materiais e Recursos	Reuso do edificio	3
Materiais e Recursos	Gestão de resíduo da construção	2
	Total:	12
Nível de certificação LEED atingido		Silver/Gold/Platinum

### Experiência do cliente

Pedir ao cliente uma breve explicação de como foi sua experiência com a Inova Engenharia, descrevendo se suas expectativas foram atendidas ou não. Utilizar esse tópico para o marketing e contribuir para lições aprendidas.

---



---



---



---

### Dados da empresa

Empresa	CNPJ	Endereço	Contato
Inova Engenharia	xxxxxxxxxx	Rua treze de maio	(xx) xxxxxxxx

### Dados do cliente

Nome	CPF	Endereço	Contato
Joãozinho	xxxxxxxxxx	Rua amarela	(xx) xxxxxxxx

As partes envolvidas compreendem que foram encerrados todos os serviços referentes a construção do imóvel, localizado na Av. Walter Fruchi, Socorro - SP, 13960-000 (exemplo), tendo sido executada de acordo com as especificações técnicas adequadas e todos os documentos entregues e recebidos. Declara-se ainda que foram salgadas todas as despesas decorrentes de mão-de-obra, materiais, indenizações e outras despesas.

Socorro, 21 de Outubro de 2020.

---

**Responsável Técnico**  
Nome/CREA/CAU

---

**Gerente de Projetos**  
Nome/CREA/CAU

---

**Cliente**  
Nome/CPF

Essa página não deve ser impressa nem apresentada em reunião de encerramento, por conter informações sensíveis sobre fornecedores, métodos ou concorrentes. Evitando exposição desses dados ao mercado.

## **Lições aprendidas**

Registro de conhecimentos e experiências adquiridos ao longo do desenvolvimento do projeto que deverão ser considerados na realização de projetos futuros.

### Exemplo:

- *O fornecedor de concreto não cumpriu com o prazo combinado, atrasando o andamento da obra, além de faltar com educação na hora do contato. Deve-se considerar outro fornecedor para as próximas obras.*
- *A execução da escavação das estacas atrasou porque os equipamentos aplicados precisaram de manutenção, deve-se realizar a inspeção dos equipamentos ou solicitar a empresa terceirizada um relatório de inspeção, antes da efetiva utilização dos mesmos.*
- Outros tópicos que podem ser analisados são:
  - fatores climáticos;
  - características técnicas;
  - concorrentes;
  - recursos em excesso;