

A importância do planejamento para execução de obras públicas

Julyene de Bem Oliveira^{1*}

Prof. Esp. Luana Ferreira Mendes^{2*}

RESUMO

O presente artigo tem como objetivo demonstrar a importância do planejamento para a execução de obras públicas. Para isso foi feita uma revisão bibliográfica sobre o planejamento de obras e identificação das ferramentas disponíveis para sua elaboração. Buscou-se ainda compreender a concepção de uma obra pública e os benefícios gerados pela incorporação do planejamento. Sabe-se que é muito comum a necessidade de aditivos e até mesmo paralisação de obras por apresentarem custos extras por ocorrerem falhas no processo de planejamento das obras. Foi feito um estudo de caso em uma obra pública no município de Machado, M.G., a fim de analisar os gastos imprevistos com a execução da obra e quais as causas que promoveram tais situações. Foi elaborada uma planilha indicando aditivos e supressões encontrados. Houve vários serviços extras não previstos em planilha orçamentária, os quais necessitavam de uma atuação mais aprofundada e estratégica do gestor e um olhar técnico diante das necessidades de execução, além de falhas de quantitativos de serviços. A supressão se resultou por opção entre as partes diante de tantos aditivos. Conclui-se que houve falhas na etapa preliminar da licitação, ou seja, dentro do órgão responsável pela obra, antes mesmo de se chegar ao executor, e o executor não se atentou às falhas.

Palavras-chave: Planejamento de obras. Execução de obras públicas. Obras Públicas.

1 INTRODUÇÃO

As obras públicas contribuem com um papel importante na economia do país. Visando garantir um bom planejamento e controle de obras, as empresas exigem capacidade de

^{1*} Engenharia civil, Centro Universitário do Sul de Minas - Grupo Unis. julyenydebem@hotmail.com.

^{2*} Profa. Esp., Engenheira civil, Docente no Centro Universitário do Sul de Minas. luana.mendes@professor.unis.edu.br

adaptação e profissionais com visão sistêmica e econômica para a garantia tanto da qualidade dos serviços executados, quanto da sobrevivência das empresas no mercado.

Mattos (2010) afirma que o desempenho da produção depende diretamente do processo de planejamento e controle de obras, considerando que baixas produtividades, desperdícios elevados e baixa qualidade dos serviços executados acontecem, na maioria das vezes, pela deficiência nesse processo. Mattos (2010) ainda lista os passos para a elaboração do planejamento: identificação das atividades; definição das durações; definição da precedência; montagem do diagrama de rede; e a geração do cronograma (Gantt) e cálculo de folgas. O método de planejamento pode ser melhorado utilizando alternativas melhoradas ao modelo tradicional como location-based Management System e modelagem 4D – BIM.

Para Goldman (2004), a organização das várias fases de execução da obra englobando tudo que afete diretamente a construção, é o primeiro passo para que se tenha um bom planejamento e controle de obras.

A guarda dos bens públicos e sua administração é responsabilidade dos órgãos e administradores, exigindo assim cuidado, visão e responsabilidade dos mesmos na elaboração de projetos, os quais na maioria das vezes são elaborados com deficiência, resultando em aditivos e paralisação de obras. Sendo assim, esse artigo se justifica pela importância da conscientização dos profissionais da área e administradores em geral, sobre a importância desse tema, para que possam usá-lo como ferramenta na execução de uma obra.

Esse trabalho se torna importante para qualquer cidadão, atuante ou usuário dos bens públicos, devendo ter consciência da importância do planejamento para que o serviço seja devidamente orçado e tenha resultados positivos em termos de economia e qualidade, entregues no tempo certo para a comunidade.

O presente artigo tem como objetivo demonstrar a importância do planejamento para a execução de obras públicas. Para isso foi feita uma revisão bibliográfica sobre o planejamento de obras e identificação das ferramentas disponíveis para sua elaboração. Buscou-se ainda compreender a concepção de uma obra pública e os benefícios gerados pela incorporação do planejamento. Além de análise dos gastos imprevistos com a execução de uma obra pública no município de Machado, M.G., e quais as causas que promoveram tais situações. Através de um estudo de caso, estudou-se a planilha orçamentária disponibilizada pela empresa contratante, juntamente com o cronograma da obra. Anotou-se todos os serviços realizados e posteriormente comparou-os com os serviços especificados na planilha

orçamentária. Os acréscimos e supressões dos serviços podem ser observados através de planilha orçamentária, feita utilizando o software Microsoft Office Excel 2010, bem como os quantitativos originalmente contratados e as novas quantidades dos serviços após as alterações contratuais, conforme especifica o Tribunal de Contas da União.

1 OBRAS PÚBLICAS

Destinadas a um bem público e realizadas no âmbito da União, podendo ser reformas, construções, fabricação ou recuperação de um bem público, as obras públicas não possuem fins lucrativos, são financiadas com fundo público e tem o objetivo de prestar atendimento a comunidade. Podem ser executadas pelo próprio órgão ou entidade da administração (direta), ou esses órgãos contratam terceiros(indireta). A contratação de terceiros pode ser por preço total de serviços (empreitada global), por preço de unidades determinadas (empreitada por preço unitário), ou ainda com ou sem fornecimento de materiais ou compreendendo todas as etapas da obra, serviços e instalações necessárias, sob inteira responsabilidade da contratada até sua entrega ao contratante (Art. 6, inciso VIII, Lei 8.666). A maioria das obras públicas, principalmente as de maiores portes são de execução indireta pelo custo elevado de se manter uma estrutura interna para execução de obras.

As etapas de um projeto se iniciam antes da licitação. Na fase preliminar à licitação, identifica-se as necessidades e através delas escolhe-se a melhor alternativa e melhores recursos para garantia de atendimento a sociedade local, sob o aspecto técnico, econômico, social e ambiental, mas muitas vezes são menosprezadas (TCU, 2014).

Na fase interna da licitação é elaborado o edital, o projeto básico completo e obtenção de licenças ambientais, se necessário. É definido o valor do empreendimento, representado por meio do orçamento, que está diretamente ligado ao projeto e traz os detalhes dos serviços, quantitativos dos mesmos, servindo como base para aceitação de preços globais e unitários do edital pela Administração (TCU, 2014).

Após o projeto básico, é elaborado o projeto executivo, que segundo a Lei de Licitações, deve conter elementos necessários e suficientes à execução completa da obra, de acordo com as normas pertinentes da ABNT. Quando houver modificação do projeto ou das especificações para uma melhor adequação técnica ou decorrência de acréscimo ou diminuição quantitativa do seu objeto, é permitido pela lei 8.666/93, alteração dos contratos

unilateralmente pela Administração, através de termos de aditamento contratual formalizando os ajustes necessários do projeto, porém os acréscimos e supressões não podem ultrapassar 25% (vinte e cinco por cento) do valor inicial atualizado do contrato, podendo se estender, caso haja acordo celebrado entre os contratantes. Para reformas de edifícios ou equipamentos o limite passa a ser de 50% (cinquenta por cento).

Após a publicação do edital, começa a fase externa da licitação. A comissão avalia os prazos mínimos legais, os impedimentos dos licitantes, habilitação das concorrentes, preços globais e unitários, tudo com base no edital de licitação. Avalia os preços globais e unitários, cronograma físico-financeiro da empresa vencedora com o orçamento base da administração. Não havendo nada contrário à contratação, ocorre a homologação do resultado com o reconhecimento da legalidade do procedimento licitatório e a atribuição do objeto da licitação ao licitante vencedor (TCU, 2014).

Com a assinatura do contrato e emissão da ordem de serviço, inicia-se a fase contratual. A mesma encerra-se somente após o recebimento da obra (TCU, 2014). Nos contratos devem ser claras as condições para a execução do serviço, bem como os direitos, obrigações e responsabilidades de ambas as partes, conforme o processo licitatório.

Segundo o art. 618 do Código Civil, após a entrega da obra, o empreiteiro tem a responsabilidade em responder durante um período de cinco anos, pela qualidade e segurança do serviço prestado, porém o dono da obra deverá propor ação contra o empreiteiro no prazo de até cento e oitenta dias a partir do surgimento do defeito, podendo perder esse direito, caso não cumpra esse prazo (TCU, 2014), tendo assim a fase posterior da contratação.

Há ainda a fiscalização, que de acordo com a Lei nº 8.666/93, que tem responsabilidade sobre o acompanhamento da obra, assim como o contratado sobre os danos causados diretamente à Administração ou a Terceiros (TCU, 2014).

2 PLANEJAMENTO

Mattos (2010) afirma que um planejamento feito antes do início dos serviços evita revisões em projetos, e estes quando mal elaborados podem trazer consequências desastrosas tanto para a obra, quanto para a empresa que a executa, podendo ocorrer atrasos, aumento de custos, colocando em risco o sucesso e a qualidade da obra. O autor ainda lista os principais benefícios do planejamento como sendo o conhecimento total da obra, a detecção de situações

desfavoráveis, agilidade de decisões, relação com o orçamento, identificando melhorias, otimização da alocação de recursos, cronograma como referência de acompanhamento, entendimento da equipe padronizado, referência para metas, criação de uma história da obra, o que possibilita resolução de problemas, resgate de informações, etc., criação de dados históricos, seriedade e comprometimento a obra e a empresa.

Para a elaboração de planejamento de uma obra pública é necessário um profissional que atue de maneira mais aprofundada e estratégica, devendo aplicar os conhecimentos da Engenharia Civil e integrar diversas áreas, atuando como um gerente de projetos. Além de possuírem quatro competências: conhecimento, destreza, habilidade e motivação (CLELAND, 2002).

O artigo 6º, inciso IX da Lei nº8.666/93, traz alguns requisitos para o planejamento de obra pública, são eles: caracterização da obra, com todos os elementos constitutivos necessários para definição da estrutura analítica da obra, possibilitando a definição de prazos, custos e qualidade; definição do cronograma físico-financeiro com definição de caminho crítico e folgas, etapas das obras e condições para sua realização; definição do planejamento de compra através de avaliação dos principais insumos, bem como entrega dos materiais; avaliação do tipo de obra e como foi desenvolvido o projeto, se bem elaborado não terá riscos de diferenças na hora da execução; definição de custos por meio de planilha detalhada, permitindo uma adequada mensuração de custos, prazos e insumos, análise da composição do BDI de acordo com o tipo de obra, condição de execução e localidade; análise ambiental, com apresentação de no mínimo uma licença ambiental prévia.

Segundo Mattos (2010), é preciso seguir alguns passos para a elaboração de um planejamento. O primeiro é a identificação das atividades, onde é feita a listagem de todas as atividades que irão compor o cronograma da obra. É preciso estar atento a cada detalhe, pois se alguma atividade for esquecida acarretará em problemas futuros na obra. A EAP (Estrutura Analítica do Projeto), uma das principais ferramentas do planejamento é muito útil nessa etapa, pois organiza as atividades de acordo com a ordem a ser executada, contribui para a identificação de todas as atividades, estimando a duração de cada etapa e seus custos. Para Limmer (1996) a EAP permite dividir o projeto em componentes de tamanho adequado e assim conhecer todos os seus detalhes, sendo assim uma das ferramentas mais importantes para o planejamento de projetos.

O segundo passo é a definição das durações, que são responsáveis pela obtenção dos prazos das atividades e dependem da quantidade, tipo de serviço e produtividade da mão de obra (LIMMER, 1996). Para Mattos (2010), existe a duração fixa de serviço que independe da quantidade de recursos humanos e equipamentos, e a duração do serviço que é diretamente ligada a quantidade desses recursos. A equipe de planejamento define a duração através de estimativas, que estará sempre sujeita a uma margem de erro. O mais comum é definir a duração das atividades e depois definir a equipe necessária (MATTOS, 2010).

No terceiro passo, define-se a precedência a fim de saber as atividades que dependem do término de outras para serem iniciadas. São definidas as atividades predecessoras, as que devem acabar ou começar antes de outra, e as sucessoras, que dependem do início ou fim de outra para ser iniciada. Segundo Mattos (2010) a definição das atividades predecessoras está ligada a duração e a montagem do cronograma e precisa ser bem definida para não gerar erros e desentendimento do cronograma.

No quarto passo é feita a montagem do diagrama de rede, o qual possibilita um melhor entendimento do projeto. É o conjunto das atividades dependentes entre si, que descrevem a lógica do projeto, representa a rede de uma forma gráfica (MATTOS, 2010). Através do diagrama de rede é identificado o caminho crítico e a folga de cada atividade. Uma das ferramentas mais utilizadas para o planejamento e controle de obras é a Rede Pert-CPM, que aponta as folgas, momento de início e fim das atividades, datas mais cedo e datas mais tarde, estabelecendo o tempo e os recursos para esse fim. (OLIVEIRA, 2005). O caminho crítico é aquele que une as sequências das atividades que produz o tempo mais longo e deve ser representado no diagrama por um traço mais forte. (MATTOS, 2010).

O quinto e último passo é a geração do cronograma. O Gráfico de Gantt é um cronograma de barras dividido em tempo estimado e alocação das atividades, é uma das ferramentas mais utilizadas no planejamento e controle de obras por ser de fácil compreensão pois é um sistema visual. (OLIVEIRA, 2005). Segundo Mattos (2010) Gantt é uma ferramenta importante, que apresenta a posição relativa das atividades ao longo do tempo de maneira simples e com um visual atraente, possibilitando a extração de informações de maneira fácil por qualquer pessoa. Para a construção do cronograma ou gráfico de Gantt, as atividades do projeto são listadas em uma coluna e suas durações são representadas por barras horizontais, em colunas adjacentes e são estendidas de acordo com a unidade de tempo adotada no projeto.

Existem alternativas ao modelo tradicional utilizado no planejamento como o Location-based Management System (LBMS), que segundo Magalhães é um sistema de planejamento e controle da produção visualizado como uma linha de fluxo, que planeja a produção detalhadamente, de acordo com os dados de produção coletados em campo, a fim de comparar o realizado com o planejado.

O LBMS consegue estimar as durações das atividades combinando as taxas de produção, quantidades e consumo de recursos em locais específicos, estima o fluxo de trabalho contínuo e restrições de locais, o que o diferencia de outras técnicas (BUCHMANN-SLORUP, 2012).

A modelagem 4D BIM, (Building Information Modeling), conhecido como Modelagem da Informação da Construção é uma forma de planejamento melhorado, que permite uma melhor visualização da obra no espaço. Ajuda nos aspectos de planejar, projetar, construir, usar e manter uma edificação durante todo seu ciclo de vida (Malheiros, 2015). Ainda segundo o autor, as ferramentas BIM permitem a introdução da dimensão tempo nos seus modelos e assim uma interação com o canteiro de obras em todos os estágios da execução.

2.1 Orçamento

O orçamento de uma obra define o quanto será gasto na sua execução, permite ao construtor um controle de gastos mais eficiente. Para Goldman (2004) o orçamento é a primeira informação que o empreendedor deseja conhecer. Segundo Mattos (2006) é uma ferramenta para diminuir a incerteza na tomada de decisão, avaliar a viabilidade econômica e o retorno do investimento.

O orçamento é basicamente um exercício de previsão, quanto melhor for detalhado, mais se aproximará da realidade de execução e do custo real. No caso de empresas que participam de concorrências públicas, a orçamentação é muito importante, pois ajuda a garantir que todos os custos sejam contemplados no preço final e assim alcance uma margem de lucro adequada. Segundo Tisaka (2011) na maioria das obras públicas há a necessidade de aditivos, tanto de preços quanto de prazos, e isso ocorre por deficiências no orçamento.

O orçamento analítico avalia o custo da obra de uma maneira detalhada e precisa, e é elaborado posterior ao orçamento por estimativa, que é bem simples e considera dados que a

empresa possui e não tem resultados precisos, e o orçamento preliminar, que apesar de ser mais detalhado e possuir as quantidades de serviços, materiais e equipamentos e seus respectivos preços, ainda não possui todos os indicadores necessários e não considera todos os recursos e variáveis. O orçamento analítico é composto por composições das atividades detalhadas, obtendo-se o custo direto (mão de obra, material e equipamentos), em seguida com montagem dos custos indiretos (manutenção do canteiro de obras, equipes técnicas e administrativas, taxas, etc.), acrescidos do BDI, forma-se o preço de venda (MATTOS, 2006). Para sua elaboração, é preciso ter conhecimento de todos os serviços a serem executados na obra, levantar com precisão os quantitativos dos serviços, calcular custos unitários dos serviços, custo direto da obra, estimativa de custos indiretos e lucro da construtora (TCU, 2014).

Sempre haverá uma margem de incerteza associada à estimativa do orçamento e sempre haverá distinções se duas empresas diferentes realizarem o orçamento de uma mesma obra, pois segundo Mattos (2006) é virtualmente impossível realizar um orçamento com total exatidão.

Compõem-se um orçamento, o custo direto e o BDI (Benefício e Despesas Indiretas). O custo direto divide-se em custo direto unitário e custo indireto, onde o segundo representa os gastos necessários para o apoio da obra e juntos representam todos os valores constantes da planilha de custos. Já o BDI é uma margem adicionada ao custo direto, que visa o lucro da empresa (TISAKA, 2011).

Os custos diretos são todos e quaisquer gastos necessários para a execução da obra. São levantados diretamente dos projetos e quantificados em planilha orçamentária. (MATTOS, 2006).

De acordo com o TCU (2014), a composição de custo unitário pode ser elaborada mediante a utilização de tabelas referenciais de custos contendo composições de custo unitário padronizadas, o que além de trazer segurança para os orçamentistas, facilita a avaliação para os órgãos de controle. O custo referencial de obras estabelecido pela Legislação Federal, é a tabela do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (Sinapi), podendo ser utilizadas outras tabelas referenciais, assim como pesquisa de mercado, desde que os custos unitários não ultrapassem a mediana dos valores correspondentes nos custos unitários da tabela referencial.

Nos serviços de mão de obra deve-se acrescentar os encargos sociais. Esses podem ser definidos por valores referentes a impostos e taxas, calculados sobre a mão de obra contratada, bem como obrigações e direitos que devem ser pagos ao trabalhador (MATTOS, 2006).

Além de conhecer quais serviços serão necessários, é importante saber quanto de tal serviço deverá ser executado (MATTOS, 2006). Em geral quando é feito o levantamento de forma manual, pode conter erros e deficiências. Uma das alternativas que vem ajudando nesse conceito é a modelagem BIM – Building Information Modeling, que permite quantificar o projeto de forma precisa, evitando esquecimentos e descaso, já que cria um edifício virtual permitindo a organização dos dados de toda a obra em um mesmo arquivo eletrônico. (SCHAEFER, 2018).

Por último, tem-se o cálculo do BDI, o qual complementa o orçamento, envolvendo despesa que não podem ser mensuradas na planilha de custos diretos, mas que envolvem a obra, como taxa de administração local, taxa de risco, entre outras.. Segundo Tisaka (2011) a taxa de benefício é um percentual sobre o preço de venda, adotado pelo construtor e expresso em números decimais e visa ao lucro. Assim, tem-se o custo total e preço de venda, que engloba todos os custos, o lucro e os impostos (MATTOS, 2006).

O Tribunal de Contas da União criou uma cartilha com o objetivo de contribuir para a melhoria da gestão e do desempenho da administração pública e diminuir as graves irregularidades apontadas pelo Fiscobras nos últimos 20 anos em empreendimentos públicos. Nela estão elaborados de forma didática o passo a passo para obtenção do preço final sobre o orçamento de referência para a licitação de obras públicas, bem como disposições legais e conjunto de decisões, aplicações e interpretações sobre as leis do TCU.

Desde que respeitados os limites de porcentagem para aditivos, estabelecidos pela Lei 8.666/93 de Licitações e Contratos, os preços unitários de serviços não contemplados na planilha orçamentária poderão ser fixados mediante acordo entre a empreiteira contratada e o órgão ou entidade responsável, elaborando um orçamento específico com os acréscimos e supressões dos serviços especificados em colunas, bem como o quantitativo original contratado e os quantitativos resultantes após os acréscimos e supressões.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Para se atingir os objetivos descritos nesse trabalho primeiramente foi necessária uma pesquisa bibliográfica sobre o tema. Pesquisas em normas e cartilhas do governo, a fim de entender o processo licitatório para a construção de uma obra pública e os procedimentos caso a obra necessitasse de aditivos.

Foi realizado um estudo de caso em uma obra de ampliação e reforma no laboratório de biotecnologia na cidade de Machado, MG, a partir do início de sua execução. Fez-se uma análise da planilha orçamentária disponibilizada pela empresa contratante, juntamente com o cronograma da obra. Durante a execução da obra foram anotados todos os serviços realizados e posteriormente comparados com os serviços especificados na planilha orçamentária. Foi realizada uma planilha orçamentária mostrando os acréscimos e supressões dos serviços, assim como os quantitativos originalmente contratados e as novas quantidades dos serviços após as alterações contratuais, conforme especifica o Tribunal de Contas da União. A planilha foi elaborada utilizando o software Microsoft Office Excel 2010. Este trabalho faz uma análise quantitativa, com base em coleta de dados. Faz-se possível assim, realizar comparativos que auxiliarão no cumprimento dos objetivos da pesquisa.

3.1 Descrição do estudo de caso

A obra em estudo consiste em uma ampliação e reforma do Laboratório de Biotecnologia no Campus do IFSULDEMINAS na Cidade de Machado/MG, que possui uma área total de 41,37 metros quadrados, sendo 38,67 metros quadrados de área construída e uma área de claridade para os banheiros já existentes, de 2,70 metros quadrados. Sua planta de projeto prevê escritório, almoxarifado, copa, área de iluminação sem cobertura, e área dando continuidade à sala existente, e ainda uma reforma com remoção e execução de reboco das paredes com mofo, revestimento cerâmico nas mesmas, remoção e assentamento de piso cerâmico na entrada do laboratório, e instalação de calhas no telhado existente. Em anexo planta baixa da obra.

Para a realização da obra, foram contratados um pedreiro e um servente para os serviços iniciais, os quais ficaram durante toda a obra. Para serviços de acabamento como pintura, assentamento de piso, cobertura e assentamento de janelas, foram contratadas equipes especializadas em cada tipo de serviço. A obra iniciou-se com um prazo estimado de dois meses para ser executada. Seu regime de execução foi sob regime de execução indireta,

licitação do tipo menor preço, mediante empreitada por preço global, de acordo com o disposto na alínea “a”, do inciso II do art. 10 da Lei no 8.666/93.

O orçamento de referência para a execução da obra foi de R\$ 42.765,00 (Quarenta e dois mil, setecentos e sessenta e cinco reais) e foi elaborado com base na mediana dos preços apresentados pelo SINAPI/CEF data base de agosto 2018, CICLO de Março de 2018 e do SETOP/MG data base de julho 2018, ORSE de Julho de 2018 conforme disposto no decreto Nº 7.983, de 08 de abril de 2013, desonerados, além de composições próprias do IFSul de Minas Campus Machado, MG. Para a elaboração da planilha de aditivos e supressões, foram preservados os valores dos itens já existentes na planilha. Os itens que são referentes a mão de obra, foram elaborados com base em pesquisa de mercado do valor da diária de pedreiros e serventes, acrescidos dos encargos sociais, de acordo com a tabela apresentada pelo SINAP/CEF, sem desoneração, data base a partir de agosto de 2017 a setembro de 2018, horista. Cujas porcentagem total é de 118,14%, referente ao estado de Minas Gerais. O serviço de bota fora utilizando caçamba e caminhão, foi elaborado de acordo com o valor de mercado na cidade, acrescido do valor do BDI, proposto na planilha de referência. Os demais itens tiveram seus preços retirados da tabela do SINAP/CEF e SETOP/MG.

3.2 Descrição dos serviços executados

Foram necessárias duas aberturas nas paredes existentes da edificação para acesso a nova área construída. A demolição envolveu retirada de tubulações de água e de elétrica, com cuidado para que não comprometesse a rede existente, além de demolição de vigas de concreto, retirada de suporte de ar condicionado, remoção de pia de granito e vitrô, os quais foram aproveitados na nova copa.

A locação da obra foi feita através de gabarito de tábuas corridas. As fundações foram em vigas baldrame impermeabilizadas com impermeabilização betuminosa, com profundidade de 30 centímetros, juntamente com brocas de concreto armado em baixo dos pilares com profundidades de 2,5 metros no terreno nivelado. Houve ainda a impermeabilização das três primeiras fiadas de tijolos com argamassa impermeabilizada.

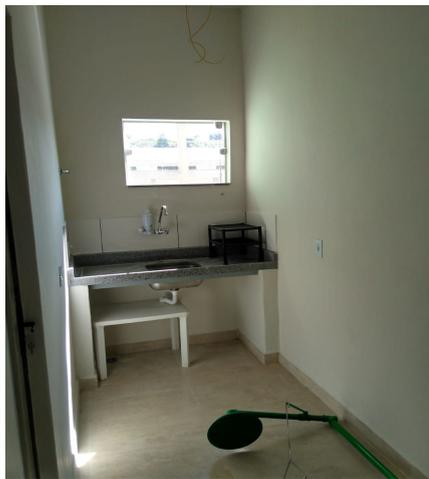
Figura 1: Abertura necessária

Figura 2: Aproveitamento de pia e vitro

Figura 3: Fundação



Fonte: A autora



Fonte: A autora



Fonte: A autora

As paredes externas e internas foram executadas em alvenaria de bloco cerâmicos de seis furos de 14cmx19cmx39cm em argamassa de cimento e areia, e receberam chapisco comum, reboco com argamassa de cimento, cal e areia, nas paredes externas e gesso nas internas. Após preparação com fundo preparador, as paredes internas receberam pintura em tinta acrílica PVA, as paredes externas receberam fundo selador e pintura em tinta acrílica.

A cobertura foi executada com telhas onduladas de fibrocimento e engradamento de madeira, e teve instalação de calha, rufos e condutores verticais em tubo PVC esgoto.

Foram instaladas duas janelas de vidro, feitas sob encomenda para que se preservasse o modelo existente no prédio, houve atraso na entrega e conseqüentemente atrasos em serviços como revestimento das paredes e pintura.

O revestimento dos pisos e rodapés foram em piso cerâmico e as soleiras e peitoris em granito, além de uma bancada de granito com espessura de cinco centímetros, a qual foi difícil de encontrar na cidade, por não ser comumente utilizada. Precisou-se fazer pedido do material, o que resultou em mais atrasos.

Figura 4: Alvenaria e ancoragem



Fonte: A autora

Figura 5: Bancada de granito



Fonte: A autora

Figura 6: Cobertura



Fonte: A autora

Nas instalações hidráulicas foi deixado ponto de água e de esgoto para instalação de lava olhos, o qual foi instalado em lugar diferente do previsto no projeto, o que resultou em acréscimos de tubulação. A instalação precisou de mudança devido a existência de uma caixa de esgoto, a qual não pôde ser transferida do local, necessitando ainda da construção de baldrame aérea, pois o projeto previa uma baldrame passando no local. Foram necessárias reuniões e discussões para resolução do problema, o que resultou em mais atrasos na obra. Não foi desenhado o projeto isométrico das instalações hidráulicas e só se quantificou os tubos na horizontal, precisando assim de um acréscimo no quantitativo, além de acréscimo de rede de esgoto conduzindo a água pluvial da área de claridade para a área externa.

A instalação elétrica foi executada de modo que se tornou independente da rede existente, com quadro de energia com disjuntores separados para cada cômodo e sua alimentação foi retirada do poste de energia.

Figura 7: Obra finalizada



Fonte: A autora

Figura 8: Obra finalizada



Fonte: A autora

Figura 9: Obra finalizada



Fonte: A autora

A obra foi executada em quatro meses, o dobro do que havia sido previsto.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

As paredes externas estavam previstas em projeto com a largura de 20 cm, porém na planilha orçamentária constava somente alvenaria de bloco cerâmicos de seis furos de 14cmx19cmx39cm, optou-se assim, mediante acordo entre as partes contratada e contratante, a execução das paredes externas e internas com a alvenaria prevista em planilha orçamentária. Com isso precisou refazer o cálculo para os itens referentes a superestrutura, porém só houve diferença significativa no item de montagem e desmontagem de fôrma para as vigas de 8,72

m², acrescentando um valor de R\$ 396,39 (Trezentos e noventa e seis reais e trinta e nove centavos).

Ainda no sub ítem super estrutura, foram acrescentados os serviços necessários para ancoragem das vigas, já que a obra se tratava de uma ampliação e precisou-se ser realizada a junção das vigas existentes com as novas e emenda das armaduras. O concreto foi escarificado até que se chegasse na viga, onde foram feitos furos para emenda das armaduras, preenchendo os furos e espaços vazios com grout, resultando em um aditivo de R\$ 1683,40 (Um mil e seiscentos e oitenta e três reais e quarenta centavos), neste sub ítem.

Tabela 1: Aditivos e supressões em super estrutura

ITEM	Descrição	Un.	Quant.	Preço Unit.	Preço Unit. C/ BDI	Preço Total
3.2	MONTAGEM E DESMONTAGEM DE FÔRMA DE VIGA, ESCORAMENTO METÁLICO, PÉ-DIREITO SIMPLES	m ²	15,84	R\$ 37,37	R\$ 45,46	R\$ 720,00
3.10	FURO EM CONCRETO PARA DIÂMETROS MENORES OU IGUAIS A 40 MM. AF_05/2015	uni d	20,00	R\$ 20,36	R\$ 24,76	R\$ 495,16
3.11	FORNECIMENTO E APLICAÇÃO DE GROUT PARA ANCORAGENS, RECUPERAÇÕES ESTRUTURAIS E USO EM GERAL	m ²	0,23	R\$ 2.815,63	R\$ 3.423,81	R\$ 791,86

Quant. levantada	Aditivo	Supressão	Total Aditivo	Total Supressão
24,56	8,72		R\$ 396,39	
	20,00		R\$ 495,16	
	0,23		R\$ 791,86	
			R\$ 1.683,40	R\$ 0,00

Fonte: A autora

Para se tornar possível a ancoragem das vigas, foi necessário o levantamento de uma fiada a mais do que o previsto em projeto, aumentando assim o pé direito da edificação, que passou a ser 3,10 metros. Porém o quantitativo de alvenaria estava um pouco superestimado, assim totalizou apenas uma diferença de 2,32 (dois e trinta e dois) metros quadrados de aditivo neste ítem, o que totalizou um aumento de R\$ 81,02 (Oitenta e um reais e dois centavos), na planilha orçamentária.

Tabela 2: Aditivos e supressões em Alvenaria

ITEM	Descrição	Un.	Quant.	Preço Unit.	Preço Unit. C/ BDI	Preço Total
4.1	ALVENARIA DE VEDAÇÃO DE BLOCOS CERÂMICOS FURADOS NA VERTICAL DE 14X19X39CM (ESPESSURA 14CM) DE PAREDES COM ÁREA LÍQUIDA MENOR QUE 6M ² SEM VÃOS E ARGAMASSA DE ASSENTAMENTO	m ²	98,45	R\$ 28,77	R\$ 35,00	R\$ 3.445,00

Quant. em campo	Aditivo	Supressão	Preço total Aditivo	Preço total Supressão
100,76	2,32		R\$ 81,02	
			R\$ 81,02	R\$ 0,00

Fonte: A autora

As paredes externas receberam chapisco comum e emboço paulista. Já nas paredes internas, o reboco foi feito com gesso, na planilha orçamentária estava previsto a utilização de massa única para ambas, porém a mudança foi feita por vontade do construtor, assim se contabilizou a diferença somente nos quantitativos, preservando o item. A diferença no quantitativo das paredes resultou em um aditivo total de R\$ 3070,06 (Três mil e setenta reais e seis centavos), com acréscimos nos itens de pintura, emassamento e aplicação de fundo selador.

Tabela 3: Aditivos e supressões em revestimentos de paredes e tetos

ITEM	Descrição	Un.	Quant.	Preço Unit.	Preço Unit. C/ BDI	Preço Total
5.2.1	CHAPISCO APLICADO EM ALVENARIAS E ESTRUTURAS DE CONCRETO INTERNAS, COM COLHER DE PEDREIRO.	m ²	208,17	R\$ 2,41	R\$ 2,93	R\$ 609,00
5.2.2	MASSA ÚNICA, PARA RECEBIMENTO DE PINTURA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8 PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400L, APLICADA MANUALMENTE EM FACES INTERNAS DE PAREDES, ESPESSURA DE 20MM	m ²	208,17	R\$ 19,98	R\$ 24,31	R\$ 5.060,00
5.2.3	APLICAÇÃO E LIXAMENTO DE MASSA LÁTEX EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m ²	143,78	R\$ 6,32	R\$ 7,68	R\$ 1.104,00
5.2.4	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM PAREDES, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m ²	143,78	R\$ 8,06	R\$ 9,81	R\$ 1.410,00
5.2.5	APLICAÇÃO DE FUNDO SELADOR LÁTEX PVA EM PAREDES, UMA DEMÃO. AF_06/2014	m ²	64,4	R\$ 2,27	R\$ 2,76	R\$ 177,00
5.2.7	APLICAÇÃO MANUAL DE PINTURA COM TINTA LÁTEX ACRÍLICA EM TETO, DUAS DEMÃOS. AF_06/2014	m ²	64,4	R\$ 9,15	R\$ 11,13	R\$ 716,00

Quant. levantada	Aditivo	Supressão	Total Aditivo	Total Supressão
274,05	65,88		R\$ 192,92	
274,05	65,88		R\$ 1.601,35	
191,83	48,05		R\$ 369,25	
191,83	48,05		R\$ 471,35	
95,72	31,32		R\$ 86,55	
95,72	31,33		R\$ 348,66	
			R\$ 3.070,06	R\$ 0,00

Fonte: A autora

No sub ítem revestimento de pisos, houve aditivos e supressões. Os aditivos se deram em todos os itens, exceto em regularização de piso e na execução de calçada entorno da obra e de todo o prédio existente. Optou-se pela supressão por conta da quantidade de aditivos, visto que o passeio existente estava em bom estado e sua demolição não constava na planilha orçamentária. Foi executada a calçada somente entorno da obra de ampliação obtendo uma área de 10 m² (Dez metros quadrados), suprimindo 22,40 m² (Vinte e dois metros quadrados e quarenta centésimos de metro quadrado). Totalizando R\$ 1463,38 (Um mil quatrocentos e sessenta e três reais e trinta e oito centavos) de supressão e R\$ 690,98 (Seiscentos e noventa reais e noventa e oito centavos) de aditivos neste sub ítem.

Tabela 4: Aditivos e supressões em revestimentos de pisos

ITEM	Descrição	Un.	Quant.	Preço Unit.	Preço Unit. C/ BDI	Preço Total
5.1.1	CONTRAPISO EM ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA), PREPARO MECÂNICO COM BETONEIRA 400 L, APLICADO EM ÁREAS SECAS SOBRE LAJE, ADERIDO, ESPESSURA 2CM. AF_06/2014	m ²	35,36	R\$ 17,97	R\$ 21,86	R\$ 773,00
5.1.2	Regularizacao de piso/base em argamassa traco 1:3 (cimento e areia), espessura 3,0cm, preparo manual.	m ³	1,06	R\$ 301,02	R\$ 366,19	R\$ 388,00
5.1.3	(COMPOSIÇÃO REPRESENTATIVA) DO SERVIÇO DE REVESTIMENTO CERÂMICO PARA PISO COM PLACAS TIPO GRÊS DE DIMENSÕES 35X35 CM, PARA EDIFICAÇÃO HABITACIONAL UNIFAMILIAR (CASA).	m ²	35,36	R\$ 25,91	R\$ 31,52	R\$ 1.114,00
5.1.4	RODAPÉ CERÂMICO DE 7CM DE ALTURA COM PLACAS TIPO ESMALTADA COMERCIAL DE DIMENSÕES 35X35CM (PADRAO POPULAR). AF_06/2017	m	52,1	R\$ 3,38	R\$ 4,11	R\$ 213,00
5.1.5	EXECUÇÃO DE PASSEIO (CALÇADA) OU PISO DE CONCRETO COM CONCRETO MOLDADO IN LOCO, FEITO EM OBRA, ACABAMENTO CONVENCIONAL.	m ²	32,4	R\$ 53,70	R\$ 65,33	R\$ 2.116,00
5.1.6	SOLEIRA DE MARMORE BRANCO, LARGURA 15CM, ESPESSURA 3CM, ASSENTADA SOBRE ARGAMASSA TRAÇO 1:4 (CIMENTO E AREIA)	m	4,6	R\$ 61,23	R\$ 74,49	R\$ 342,00
5.1.7	BANCADA EM GRANITO CINZA ANDORINHA E = 3 CM, APOIADA EM ALVENARIA	m ²	3,76	R\$ 257,63	R\$ 313,40	R\$ 1.178,00

Quant. levantada	Aditivo	Supressão	Total Aditivo	Total Supressão
39,17	3,81		R\$ 83,30	
1,06				
39,17	3,81		R\$ 120,23	
56,85	4,75		R\$ 19,52	
10		22,4		R\$ 1.463,38
7,6	3		R\$ 223,47	
4,54	0,78		R\$ 244,45	

			R\$ 690,98	R\$ 1.463,38
--	--	--	-------------------	---------------------

Fonte: A autora

Na cobertura não foi prevista a instalação de rufo tipo pingadeira, necessário para a proteção da alvenaria, resultando em um aditivo de R\$ 601,31 (Seiscentos e um reais e trinta e um centavos).

Tabela 5: Aditivos e supressões em cobertura

ITEM	Descrição	Un.	Quant.	Preço Unit.	Preço Unit. C/ BDI	Preço Total
7.1	TRAMA DE MADEIRA COMPOSTA POR TERÇAS PARA TELHADOS DE ATÉ 2 ÁGUAS PARA TELHA ESTRUTURAL DE FIBROCIMENTO, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_12/2015	m²	41,37	R\$ 9,41	R\$ 11,45	R\$ 473,00
7.2	TELHAMENTO COM TELHA ONDULADA DE FIBROCIMENTO E = 6 MM, COM RECOBRIMENTO LATERAL DE 1/4 DE ONDA PARA TELhado COM INCLINAÇÃO MAIOR QUE 10°, COM ATÉ 2 ÁGUAS, INCLUSO IÇAMENTO. AF_06/2016	m²	41,37	R\$ 23,36	R\$ 28,42	R\$ 1.175,00
7.3	RUFO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, CORTE DE 25 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_06/2016	m	18,9	R\$ 24,63	R\$ 29,97	R\$ 566,00
7.4	RUFO EM CHAPA DE AÇO GALVANIZADO NÚMERO 24, TIPO PINGADEIRA CORTE DE 25 CM, INCLUSO TRANSPORTE VERTICAL. AF_06/2016	m	21,5	R\$ 23,00	R\$ 27,97	R\$ 601,31

Quant. em campo	Aditivo	Supressão	Preço total Aditivo	Preço total Supressão
41,37				
41,37				
18,9				
	21,5		601,31	
			R\$ 601,31	R\$ 0,00

Fonte: A autora

Nas instalações hidráulicas houve acréscimo nos tubos de água fria e esgoto, além de adição de um ralo sifonado onde foi instalado o lava olhos. Acrescentou-se os condutores de água pluvial do telhado, os quais não constavam na planilha orçamentária, totalizando assim um total de aditivos em instalação hidráulica de R\$ 1883,34 (Um mil, oitocentos e oitenta e três reais e trinta e quatro centavos).

Tabela 6: Aditivos e supressões em instalações hidráulicas

ITEM	Descrição	Un.	Quant.	Preço Unit.	Preço Unit. C/ BDI	Preço Total
------	-----------	-----	--------	-------------	--------------------	-------------

8.1.1	TUBO, PVC, SOLDÁVEL, DN 25MM, INSTALADO EM RAMAL DE DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA	m	3,09	R\$ 5,39	R\$ 6,56	R\$ 20,00
8.2.1	TUBO PVC, SERIE NORMAL, ESGOTO PREDIAL, DN 40 MM, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO.	m	2,99	R\$ 11,26	R\$ 13,70	R\$ 40,00
8.2.4	RALO SIFONADO, PVC, DN 100 X 40 MM, JUNTA SOLDÁVEL, FORNECIDO E INSTALADO EM RAMAL DE DESCARGA OU EM RAMAL DE ESGOTO SANITÁRIO.	un.	1,00	R\$ 6,45	R\$ 7,85	R\$ 7,00
8.2.5	CONDUTOR DE AP DO TELHADO EM TUBO PVC ESGOTO, INCLUSIVE CONEXÕES E SUPORTES, 75 MM	M	28,00	R\$ 49,50	R\$ 60,19	R\$ 1.685,38

Quant. levantada	Aditivo	Supressão	Total Aditivo	Total Supressão
7	3,91		R\$ 25,66	
15	12,01		R\$ 164,44	
2	1		R\$ 7,85	
28	28		1685,38	
			R\$ 1.883,33	R\$ 0,00

Fonte: A autora

Foram utilizadas 4 (quatro) tomadas para lógica, das 6 (seis) previstas, tendo uma supressão de R\$ 106,48 (Cento e seis reais e quarenta e oito centavos) em instalações elétricas, além de adição de 1(um) interruptor e acréscimos nos itens eletroduto e cabo de cobre, totalizando R\$ 781,59 (Setecentos e oitenta e um reais e cinquenta e nove centavos).

Tabela 7: Aditivos e supressões em instalações elétricas

ITEM	Descrição	Un.	Quant.	Preço Unit.	Preço Unit. C/ BDI	Preço Total
9.2	INTERRUPTOR SIMPLES (1 MÓDULO), 10A/250V, SEM SUPORTE E SEM PLACA – AF_12/2015	un.	4,00	R\$ 10,60	R\$ 12,89	R\$ 51,00
9.5	ELETRODUTO RÍGIDO ROSCÁVEL, PVC, DN 50 MM (1 1/2")	m	50,25	R\$ 8,18	R\$ 9,95	R\$ 500,00
9.9	CABO DE COBRE FLEXÍVEL ISOLADO, 10 MM ² , ANTI-CHAMA 450/750 V, PARA CIRCUITOS TERMINAIS	m	4,00	R\$ 6,57	R\$ 7,99	R\$ 31,00
9.12	Tomada para lógica RJ45, com caixa pvc4"x2", embutida, cat. 6	Un.	6,00	R\$ 43,77	R\$ 53,24	R\$ 319,00

Quant. levantada	Aditivo	Supressão	Total Aditivo	Total Supressão
5	1		R\$ 12,89	
105	54,75		R\$ 544,90	
32	28		R\$ 223,80	
4		2		R\$ 106,48
			R\$ 781,59	R\$ 106,48

Fonte: A autora

Houve ainda o acréscimo do aluguel de caçamba durante os 4(quatro) meses de obra, além do transporte para bota fora, acrescentando um aditivo de R\$ 972,80 (Novecentos e setenta e dois reais e oitenta centavos).

Tabela 8: Aditivos e supressões em serviços preliminares

ITEM	Descrição	Un.	Quant.	Preço Unit.	Preço Unit. C/ BDI	Preço Total
1.2	SERVIÇO DE BOTA FORA, CAÇAMBA INTEGRAL NA OBRA	mês	4	R\$ 200,00	R\$ 243,20	R\$ 972,80

Quant. levantada	Aditivo	Supressão	Total Aditivo	Total Supressão
	4		R\$ 972,80	
			R\$ 972,80	R\$ 0,00

Fonte: A autora

No sub ítem reforma foram acrescentados serviços extras como demolições, remoção de vidro, retirada de suporte de ar condicionado, corte e ajuste da tampa de esgoto, entre outros, além da demolição de piso existente na entrada do laboratório, para colocação de um novo, conforme prevê a planilha orçamentária, totalizando um aditivo de R\$ 1661,12 (Um mil e seiscentos e sessenta e um reais e doze centavos).

Tabela 9: Aditivos e supressões em reforma

ITEM	Descrição	Un.	Quant.	Preço Unit.	Preço Unit. C/ BDI	Preço Total
10.6	REMOCAO DE VIDRO COMUM	m ²	0,48	R\$ 11,64	R\$ 14,15	R\$ 6,79
10.7	DEMOLIÇÃO DE ALVENARIA DE BLOCO FURADO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO.	m ³	1,6	R\$ 38,98	R\$ 47,40	R\$ 75,65
10.8	DEMOLIÇÃO DE REVESTIMENTO CERÂMICO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO.	m ²	6,65	R\$ 16,39	R\$ 19,93	R\$ 132,54
10.9	DEMOLIÇÃO DE PILARES E VIGAS EM CONCRETO ARMADO, DE FORMA MANUAL, SEM REAPROVEITAMENTO. AF_12/2017	m ³	0,35	R\$ 404,40	R\$ 491,75	R\$ 172,90
10.10	RETIRADA DE SUPORTE DE AR CONDICIONADO	un	1	R\$ 87,26	R\$ 106,10	R\$ 106,10
10.11	CORTE E AJUSTE TAMPA DA CX DE ESGOTO EXISTENTE	uni	1	R\$ 261,77	R\$ 318,31	R\$ 318,31
10.12	ASSENTAMENTO DE VITRÔ NA COZINHA	uni	1	R\$ 261,77	R\$ 318,31	R\$ 318,31
10.13	ASSENTAMENTO DE PIA DE GRANITO	uni	1	R\$ 261,77	R\$ 318,31	R\$ 318,31
10.14	RETIRADA DE PIA DE GRANITO COM REAPROVEITAMENTO	uni	1	R\$ 174,51	R\$ 212,21	R\$ 212,21

Quant. levantada	Aditivo	Supressão	Total Aditivo	Total Supressão
	0,48		R\$ 6,79	
	1,6		R\$ 75,65	
	6,65		R\$ 132,54	
	0,35		R\$ 172,90	

	1		R\$ 106,10	
	1		R\$ 318,31	
	1		R\$ 318,31	
	1		R\$ 318,31	
	1		R\$ 212,21	
			R\$ 1.661,12	R\$ 0,00

Fonte: A autora

5 CONCLUSÃO

Os aditivos tiveram um valor total de R\$ 11451,28 (Onze mil, quatrocentos e cinquenta e um reais e vinte e oito centavos) e um percentual de 23,38 % do valor atualizado da obra, chegando perto do total permitido pela Lei 8.666/93. Já a supressão totalizou um valor de R\$ 1569,86 (Um mil e quinhentos e sessenta e nove reais e oitenta e seis centavos) e 3,67 % do valor atualizado.

Houve muitos serviços extras na obra, os quais não foram previstos nas etapas preliminares a licitação. É nessa fase em que se identificam as necessidades da obra, é preciso conhecer bem o local, as especialidades da obra, todos os serviços necessários e os seus quantitativos.

Podemos observar com os resultados que essa fase não foi realizada de maneira correta, pois muitos serviços essenciais para a obra não foram previstos e só tiveram a devida atenção na hora da execução, o que contribuiu para os aditivos e atraso na obra. Como se trata de uma obra pequena, a contratada conseguiu permanecer e finalizar a obra, mas se tratando de obras maiores pode ocorrer prejuízos para a empresa contratada, que muitas vezes paralisa a obra, ocasionando prejuízo público.

Observa-se assim a importância da qualificação dos gestores e profissionais da área, os quais devem atuar de maneira mais aprofundada e estratégica, com responsabilidade, visão sistêmica e cuidado na elaboração dos projetos com consciência de que o sucesso de uma obra começa ali. Alguns orçamentistas confiam nos percentuais de aditivos achando que podem cobrir erros nos orçamentos, mas esquecem que pode ocorrer aumento de unidades de serviços e serviços extras, ultrapassando essa margem.

The importance of planning for public works execution

ABSTRACT

This article aims to demonstrate the importance of planning for the execution of public works. For this, a literature review was made about the planning of works and identification of the tools available for its elaboration. We also sought to understand the conception of a public work and the benefits generated by the incorporation of planning. It is known that the need for additives and even stoppage of works is very common because they present extra costs because of failures in the planning process of the works. A case study was done in a public work in the municipality of Machado, M.G., in order to analyze the unforeseen expenses with the execution of the work and the causes that promoted such situations. A spreadsheet was prepared indicating additives and deletions found. There were several extra services not foreseen in the budget spreadsheet, which required a more in-depth and strategic performance of the manager and a technical look at the execution needs, as well as failures in service quantitative. The suppression resulted by choice between the parties before so many additives. It is concluded that there were failures in the preliminary stage of the bidding, that is, within the agency responsible for the work, even before reaching the executor.

Keywords: Planning of works. Execution of public works. Public works.

REFERÊNCIAS

BUCHMANN-SLORUP, R. **Criticality in Location-Based Management of Construction. Denmark, 2012. 202 f. Thesis (Ph.D.)** – Department of Management Engineering, Technical University of Denmark, Denmark, 2012.

CLELAND, D. I. e IRELAND, L. R. **Gerência de Projetos**. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso Editores, (ISBN 8587148567), 2002. 324 p.

GOLDMAN P. **Introdução ao Planejamento e Controle de Custos na Construção Civil Brasileira**. São Paulo – Editora PINI Ltda, 2004.

LEI Nº 8.666, DE 21 DE JUNHO DE 1993 - **Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da Constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da Administração Pública e dá outras providências.**

MATTOS, A.D. **Como preparar orçamento de obras**. 1. ed. São Paulo: Editora PINI, 2006.

MATTOS, A. D. **Planejamento e controle de obras**. (1. ed.). São Paulo: PINI. 2010.

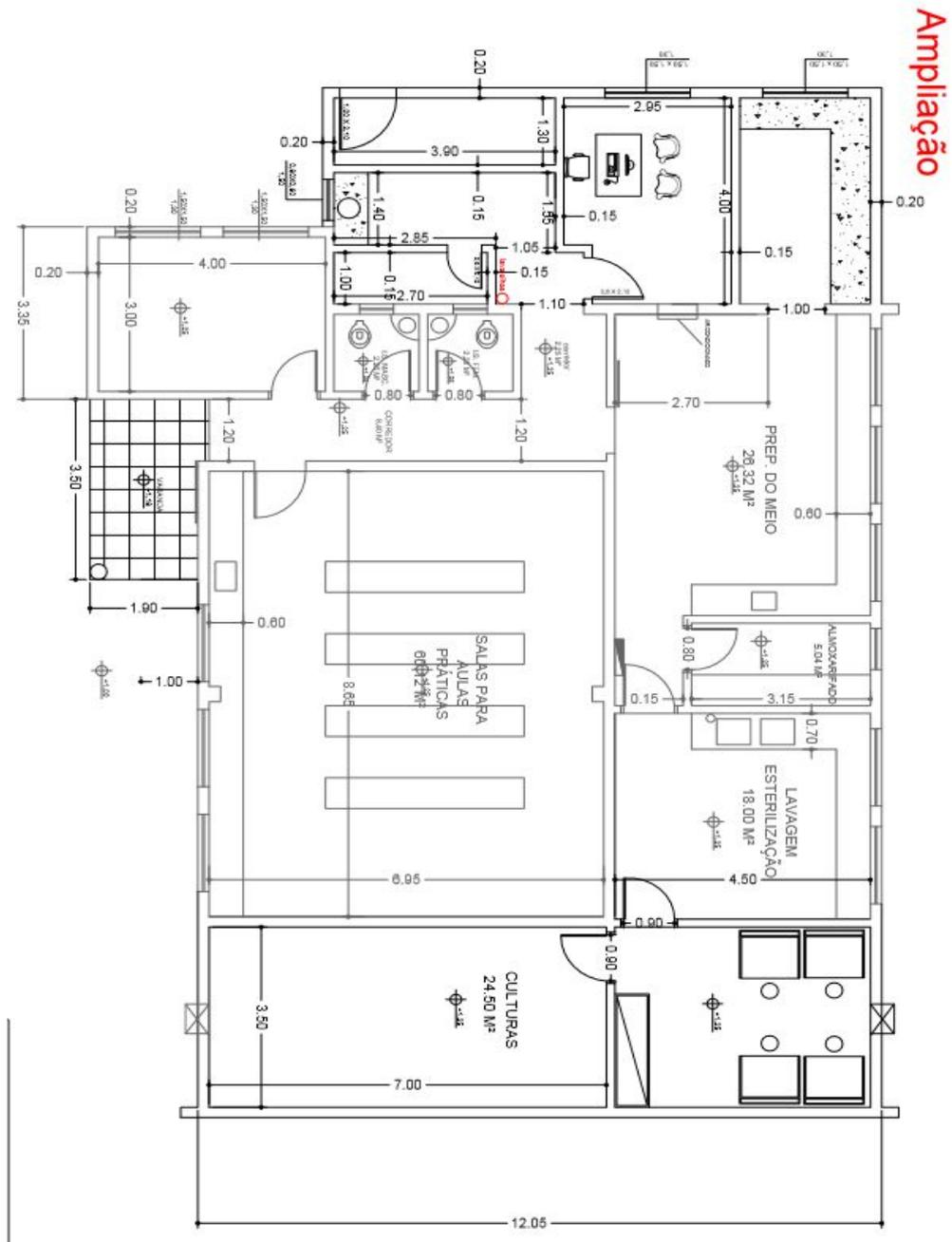
OLIVEIRA, Inaiara B.F. **Integração do orçamento com o planejamento e controle da produção utilizando o software ERP: Pesquisa aplicada em empresa construtora da**

cidade de Porto Alegre. Trabalho de conclusão do Curso de Mestrado Profissionalizante da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005 193 p.

ANEXOS:

ANEXO A: Planta baixa - Ampliação do laboratório de biotecnologia IFSul

Figura 10: Planta baixa - Ampliação do laboratório de biotecnologia IFSul



Fonte: IFSul - Campus Machado, MG