

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
CURSO DE ENGENHARIA CIVIL**

André Vinícius Cemin Antonelli

**IMPACTO DE PROCESSOS DECISÓRIOS
EXTEMPORÂNEOS NO CUSTO DA OBRA:
Estudo de casos em reformas no ambiente hospitalar**

Porto Alegre
Dezembro de 2018

ANDRÉ VINÍCIUS CEMIN ANTONELLI

**IMPACTO DE PROCESSOS DECISÓRIOS
EXTEMPORÂNEOS NO CUSTO DA OBRA:
Estudo de casos em reformas no ambiente hospitalar**

Trabalho de Diplomação apresentado à COMGRAD de Engenharia
Civil da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de
Engenheiro Civil

Orientador: Prof. Dr. José Alberto Azambuja

Porto Alegre
Dezembro de 2018

ANDRÉ VINÍCIUS CEMIN ANTONELLI

**IMPACTO DE PROCESSOS DECISÓRIOS
EXTEMPORÂNEOS NO CUSTO DA OBRA:
Estudo de casos em reformas no ambiente hospitalar**

Este Trabalho de Diplomação foi julgado adequado como pré-requisito para a obtenção do título de ENGENHEIRO CIVIL e aprovado em sua forma final pelo Professor Orientador e pela COMGRAD da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Porto Alegre, Dezembro de 2018

Prof. José Alberto Azambuja
Dr. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Orientador

BANCA EXAMINADORA

Profa. Luciani Somensi Lorenzi (UFRGS)
Dra. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Profa. Cristiane Sardin Padilla de Oliveira (UFRGS)
Dra. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. José Alberto Azambuja (UFRGS)
Dr. pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço muito aos meus pais Antônio Jorge e Eliane, por todo o suporte que me deram durante a minha jornada acadêmica e pela compreensão nos momentos de estresse principalmente nesta fase final do curso.

À minha namorada Larissa, por todo o amor disponibilizado nos momentos em que eu mais precisava durante a faculdade.

Agradeço aos meus amigos, que de alguma forma contribuíram para o meu desenvolvimento, profissional e pessoal, e sempre estiveram comigo durante esta jornada.

A todos da empresa Formas & Efeito, pelos conhecimentos passados durante o meu tempo de estágio e especialmente a Eng. Maria Cristina Moraes da Silveira, por todo o empenho para que eu pudesse aprender o máximo possível da realidade do trabalho de um engenheiro civil.

E por fim, à Universidade Federal do Rio Grande do Sul pelo ensino de excelência recebido.

RESUMO

Sabe-se que nenhum projeto é imutável, portanto todos os agentes envolvidos devem estar preparados para as reconcepções dos projetos, que sempre serão necessárias. Contudo, o replanejamento durante a execução da obra pode gerar diferentes resultados. Em obras hospitalares o cuidado para minimizar a necessidade de mudanças nos projetos originais deve ser ainda maior, tendo em vista que na maioria dos casos as intervenções nestes ambientes estarão ocorrendo simultaneamente com o funcionamento do local. Portanto, qualquer divergência do planejamento inicial deve ser apropriadamente analisada para sua execução gerar o menor impacto possível no local. O presente trabalho objetiva avaliar as consequências das decisões extemporâneas. Concomitantemente a isso, busca-se encontrar as causas das decisões que impactaram financeiramente o orçamento dos empreendimentos analisados. Para que a avaliação fosse possível, foram feitas análises de alterações de diferentes projetos de reformas em ambientes hospitalares com especial atenção nos custos extras gerados por elas.

Palavras-chave: Reforma Hospitalar. Custos Extras. Replanejamento.

ABSTRACT

It is known that no project is immutable, so all the agents involved must be prepared for the reconceptions of the projects, which will always be necessary. However, replanning during the execution of the work can generate different results. In hospital facilities works care to minimize the need for changes in the original projects should be even greater, considering that in most cases the interventions in these environments will be occurring simultaneously with the operation of the site. Therefore, any divergence from the initial planning should be appropriately analyzed for its execution to generate the least possible impact on the site. The present study aims to evaluate the consequences of extemporaneous decisions. Concomitantly to this, it is sought to find the causes of the decisions that have financially impacted the budget of the enterprises analyzed. For evaluation to be possible, analyzes of changes in different projects were carried out in hospital settings, paying special attention to the extra costs generated by the changes.

Keywords: Hospital Reform. Extra Costs. Replanning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Redução dos custos do empreendimento com o aumento do investimento inicial.....	20
Figura 2 - Arranjo tradicional da fase de projeto.....	21
Figura 3 - Arranjo de equipes multidisciplinares	22
Figura 4 - Possibilidade de mudança em função da etapa do projeto.....	26
Figura 5 - Fluxograma das atividades para atendimento das necessidades das obras dentro do Hospital X.....	50
Figura 6 - Layout da sala de exames e de comando da intervenção A	51
Figura 7 - Curva ABC da intervenção A.....	55
Figura 8 - Problemas de impermeabilização junto ao pilar externo	57
Figura 9 - Descoberta das vigas de concreto do andar superior durante a demolição	58
Figura 10 - Solicitação do painel de controle da água gelada para alimentar a máquina de tomografia presente no site <i>planning</i>	59
Figura 11 - Furos na laje pedidos no site <i>planning</i>	60
Figura 12 - Curva ABC da intervenção B	63
Figura 13 - Layout inicial projetado antes do conhecimento do pilar dentro da parede.....	66
Figura 14 - Layout final executado.....	67
Figura 15 - Tubulação de cobre encontrada ao abrir o vão para o visor.....	69
Figura 16 - Curva ABC da intervenção C	72
Figura 17 - Forro da circulação interna e sala de espera inicial	76
Figura 18 - Forro da circulação interna e sala de espera final.....	76
Figura 19 - Planta baixa inicial com a locação do DML e da sala de utilidades.....	78
Figura 20 - Planta baixa final com a locação do DML ao lado da sala de utilidades	78
Figura 21 - Painel de gases medicinais executado na recepção	80
Figura 22 - Curva ABC da intervenção D.....	82
Figura 23 - Móvel MA08 ao lado de pilar que necessitou de aberturas para ser inserido	86
Figura 24 - Especificação inicial da luminária de mesa dos quartos e suítes.....	87
Figura 25 - Detalhamento do pórtico executado na recepção do terceiro andar	88
Figura 26 - Luminária com lona tensionada projetada no forro.....	90
Figura 27 - Nicho dos extintores modificado	93
Figura 28 - Sobreposição do porcelanato novo sobre a cerâmica existente.....	98
Figura 29 - Curva ABC da intervenção E.....	102

Figura 30 - Terraço 1 coberto com lona plástica após a remoção do contrapiso	104
Figura 31 - Esquadria em arco do terraço 1 que foi removido o algeroz.....	106
Figura 32 - Esquadria adicional no terraço 2	108
Figura 33 - Planta de piso da circulação	110
Figura 34 - Cortina do terraço 1	112
Figura 35 - Curva ABC da intervenção F	114
Figura 36 - Comparação antes x depois da intervenção.....	116
Figura 37 - Plataforma metálica para acesso à estrutura da parede verde	118
Figura 38 - Curva ABC da intervenção F	123

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Economia devido à impossibilidade de execução dos trabalhos na sala de comando	52
Tabela 2 - Gastos para garantir a chegada do quadro elétrico em tempo	52
Tabela 3 - Gastos para executar ralo na casa de máquinas do ar condicionado	53
Tabela 4 - Gastos para executar forro removível na sala técnica	53
Tabela 5 - Gastos para repintar esquadrias existentes	54
Tabela 6 - Categorização dos custos extras da intervenção A.....	54
Tabela 7 - Gastos devido à infiltração	57
Tabela 8 - Economia devido à altura das vigas da laje superior	58
Tabela 9 - Gastos devido à inserção da rede de água gelada para a máquina de tomografia	60
Tabela 10 - Gasto devido à comunicação dos gabinetes com o quadro elétrico	61
Tabela 11 - Gastos devido ao fornecimento de cabos para a primeira máquina de tomografia	61
Tabela 12 - Gastos devido à renovação da junta de dilatação	61
Tabela 13 - Gastos devido à execução de alçapão em gesso revestido com PVC	62
Tabela 14 - Gastos devido à duplicação de tomada na sala de exames	62
Tabela 15 - Categorização dos custos extras da intervenção B.....	62
Tabela 16 - Gastos devido à descoberta do pilar em diagonal e suas soluções arquitetônicas.....	68
Tabela 17 - Gastos para remover a tubulação de água quente dentro do visor	69
Tabela 18 - Gastos para executar a infraestrutura da rede de detectores de fumaça	70
Tabela 19 - Gastos para executar a portinhola na sala do ar condicionado	70
Tabela 20 - Gastos para pintar as portas, marcos e guarnições que permaneceram	71
Tabela 21 - Gastos devido à substituição de peças da rede de esgoto sobre a sala de exames.....	71
Tabela 22 - Categorização dos custos extras da intervenção C.....	72
Tabela 23 - Gastos devido a ajustes nas esquadrias existentes	74
Tabela 24 - Gastos devido ao cortineiro de gesso	74
Tabela 25 - Gastos devido à ventilação ineficaz na casa de máquinas do ar-condicionado	75
Tabela 26 - Gastos devido à falta de compatibilização da arquitetura com climatização	77
Tabela 27 - Tabela 27 – Gastos devido à troca de localização do DML	79

Tabela 28 - Gastos devido à execução de infraestrutura elétrica para atender aos aquecedores	79
Tabela 29 - Gastos devido às campanhas para chamada dos pacientes	79
Tabela 30 - Gastos devido à rede de gases medicinais	80
Tabela 31 - Gastos devido ao acréscimo nas dimensões das portas	81
Tabela 32 - Categorização dos custos extras da intervenção D.....	82
Tabela 33 - Gastos devido à elevação da rede de sprinklers e de gases medicinais	84
Tabela 34 - Gasto devido aos reforços metálicos para fixação do revestimento de couro	85
Tabela 35 - Gastos devido à nova posição dos armários das suítes.....	86
Tabela 36 - Gastos devido à troca de especificação das luminárias decorativas.....	87
Tabela 37 - Gastos devido à execução de parede na sala multiuso	88
Tabela 38 – Gasto para refazer o pórtico em ACM.....	88
Tabela 39 - Gastos devido a ajustes na infraestrutura dos detectores de fumaça	89
Tabela 40 - Tabela 40 – Gastos devido a ajustes nos pontos de antena e lógica das televisões das antessalas.....	89
Tabela 41 - Gastos devido ao reposicionamento dos driver das luminárias tensionadas	91
Tabela 42 - Gastos devido a ajustes nos circuitos dos balizadores.....	91
Tabela 43 - Gastos para iluminação dos armários dos quartos e suítes	92
Tabela 44 - Gastos devido a pintura das recomposições de forro e parede	92
Tabela 45 - Gastos para alterar a altura do ponto do purificador	92
Tabela 46 - Gasto para executar o alçapão sobre os lavatórios	93
Tabela 47 - Gasto para ajustar o nicho dos extintores	94
Tabela 48 - Gasto para reparar a parede do posto de enfermagem.....	94
Tabela 49 - Gasto para substituir a lona da tela tensionada no final do corredor do sexto andar.....	94
Tabela 50 - Gasto para imprimir o paisagismo nas telas tensionadas.....	95
Tabela 51 - Gasto para substituição das lâmpadas das telas tensionadas	95
Tabela 52 - Economia para substituição das luminárias compradas	96
Tabela 53 - Gastos devido às alterações dos sprinklers	96
Tabela 54 - Gastos devido à inclusão de um ponto de lógica na recepção do terceiro andar.....	96
Tabela 55 - Gastos devido à repintura abaixo do pórtico.....	97
Tabela 56 - Gastos devido à intervenção ter durado mais tempo que o previsto	97
Tabela 57 - Economia devido à instalação dos porcelanatos sobre as cerâmicas	98

Tabela 58 - Categorização dos custos extras da intervenção E	100
Tabela 59 - Gastos devido à recuperação do forro abaixo do terraço 1	104
Tabela 60 - Gasto devido à mureta do terraço 1	105
Tabela 61 - Gastos devido a reforços metálicos na sala de apoio	105
Tabela 62 - Gastos devido às imperfeições nas alvenarias existentes	106
Tabela 63 - Gastos devido ao aumento do número de pontos necessários às cortinas	107
Tabela 64 - Gasto devido à instalação de tomada para o micro-ondas	107
Tabela 65 - Gasto devido à alteração da especificação do vidro das esquadrias	107
Tabela 66 - Tabela 66 – Gasto devido à portinhola para acesso da manutenção no poço de luz	108
Tabela 67 - Gasto devido à instalação de esquadria nos vãos livres do terraço 2	109
Tabela 68 - Gastos devido à instalação de película nas esquadrias de vidro	109
Tabela 69 - Gasto devido à instalação de película para proteção dos equipamentos de climatização do terraço 1.....	109
Tabela 70 - Gasto devido à execução de testeira de gesso no encontro das coberturas	110
Tabela 71 - Gastos devido ao aumento da área de revestimento e rodapé de porcelanato	111
Tabela 72 - Gastos devido à instalação do controle de acesso	111
Tabela 73 - Gastos devido ao deslocamento de um ponto de lógica no apoio médico.....	111
Tabela 74 - Gastos devido à instalação de quatro luminárias na circulação	112
Tabela 75 - Gasto devido à instalação de cortina no terraço 1	112
Tabela 76 - Categorização dos custos extras da intervenção F	113
Tabela 77 - Gastos devido à falta de pressão na rede de irrigação	117
Tabela 78 - Gastos devido ao fechamento das janelas da fachada	117
Tabela 79 - Gastos devido à mudança da posição da parede verde vertical	118
Tabela 80 - Gastos devido à construção de plataforma metálica	119
Tabela 81 - Gastos devido à substituição da cor da vedação do oitão.....	119
Tabela 82 - Gastos devido à ampliação da platibanda da área das condensadoras	120
Tabela 83 - Gasto com a portinhola metálica.....	120
Tabela 84 - Gasto devido à repintura das paredes externas na cor branca.....	121
Tabela 85 - Categorização dos custos extras da intervenção G.....	122
Tabela 86 - Comparativo entre as intervenções.....	123
Tabela 87 - Classificação dos serviços de todas as intervenções	124

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIA - American Institute of Architects (Instituto Americano de Arquitetos)

ANAHP – Associação Nacional de Hospitais Particulares

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ART – Anotação de Responsabilidade Técnica

CEI – Cadastro Específico do INSS

CTI – Centro de Terapia Intensiva

DML – Depósito de Material de Limpeza

EAS – Estabelecimento de Assistência à Saúde

JCR - Joint Commission Resources

PPCI – Plano de Prevenção Contra Incêndio

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	15
2 DIRETRIZES DA PESQUISA	17
2.1 OBJETIVOS	17
2.1.1 Objetivo Principal.....	17
2.1.2 Objetivo Secundário	17
2.2 PREMISAS	17
2.3 DELIMITAÇÕES	17
2.4 LIMITAÇÕES.....	18
3.1 INTERAÇÕES MULTIDISCIPLINARES.....	21
3.2 QUALIDADE DOS PROJETOS	23
4 RECONCEPÇÃO DE PROJETOS.....	25
4.1 POSSIBILIDADE DE INTERFERÊNCIA	25
4.2 TEMPO DE RESPOSTA	27
5 INTERVENÇÕES NO AMBIENTE HOSPITALAR.....	29
5.1 CARACTERÍSTICAS NECESSÁRIAS EM CENTROS HOSPITALARES	32
5.2 PROJETOS DE OBRAS HOSPITALARES.....	34
5.2.1 Dimensões dos projetos	36
5.2.2 Comunicação e documentação	37
5.3 POEIRA	38
5.4 ESPAÇOS TÉCNICOS	39
6 PROCESSOS DECISÓRIOS EXTEMPORÂNEOS	41
6.1 ADVERSIDADES DURANTE A EXECUÇÃO	43
6.2 ERROS DOS PROJETOS.....	44
6.3 PROJETOS INCOMPLETOS.....	44
6.4 MELHORIAS APÓS A APROVAÇÃO DOS PROJETOS.....	45
6.5 MELHORIAS DOS PROCESSOS.....	45
7 ESTUDO DE CASOS.....	48
7.1 O HOSPITAL X	48
7.2 INTERVENÇÃO A.....	50
7.2.1 Adversidades durante a execução na intervenção A	50
7.2.2 Erros dos projetos na intervenção A.....	52
7.2.3 Melhorias após a aprovação dos projetos na intervenção A	53
7.2.4 Avaliação das decisões tomadas na intervenção A	54
7.3 INTERVENÇÃO B	56
7.3.1 Adversidades durante a execução na intervenção B.....	56
7.3.2 Erros dos projetos na intervenção B	58
7.3.3 Projetos incompletos na intervenção B.....	60
7.3.4 Melhorias após a aprovação dos projetos na intervenção B	61
7.3.5 Avaliação das decisões tomadas na intervenção B.....	62
7.4 INTERVENÇÃO C	65
7.4.1 Adversidades durante a execução na intervenção C.....	65
7.4.2 Melhorias após a aprovação do projeto na intervenção C	69
7.4.3 Avaliação das decisões tomadas na intervenção C.....	71

7.5 INTERVENÇÃO D	73
7.5.1 Adversidades durante a execução na intervenção D	73
7.5.2 Erros dos projetos na intervenção D	74
7.5.3 Projetos incompletos na intervenção D	75
7.5.4 Melhorias após a aprovação dos projetos na intervenção D	77
7.5.5 Avaliação das decisões tomadas na intervenção D	81
7.6 INTERVENÇÃO E	83
7.6.1 Adversidades durante a execução na intervenção E	84
7.6.2 Erros dos projetos na intervenção E	85
7.6.3 Projetos incompletos na intervenção E	87
7.6.4 Melhorias após a aprovação dos projetos na intervenção E	89
7.6.5 Melhorias dos processos executivos na intervenção E	97
7.6.6 Avaliação das decisões tomadas na intervenção E	99
7.7 INTERVENÇÃO F	103
7.7.1 Adversidades durante a execução na intervenção F	103
7.7.2 Erros dos projetos na intervenção F	106
7.7.3 Melhorias após a aprovação dos projetos na intervenção F	107
7.7.4 Avaliação das decisões tomadas na intervenção F	112
7.8 INTERVENÇÃO G	115
7.8.1 Adversidades durante a execução na intervenção G	117
7.8.2 Melhorias após a aprovação dos projetos na intervenção G	118
7.8.3 Avaliação das decisões tomadas na intervenção G	121
7.9 COMPARAÇÃO DOS CASOS ESTUDADOS	123
8 CONCLUSÃO	127
REFERÊNCIAS	129
APÊNDICE A – PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO PARA EXECUÇÃO DE OBRAS DENTRO DO HOSPITAL X	134
APÊNDICE B – INSTRUÇÕES DE TRABALHO PARA GERIR AS NECESSIDADES DE OBRAS	137
APÊNDICE C – INSTRUÇÕES DE TRABALHO PARA GERIR PLANEJAMENTO E CONTRATAÇÃO DE OBRAS	139
APÊNDICE D – INSTRUÇÕES DE TRABALHO PARA GERIR EXECUÇÃO E RECEBIMENTO DE OBRAS	141

1 INTRODUÇÃO

O número de leitos disponíveis em hospitais particulares no Brasil ainda é inferior ao necessário para atender os mais de 200 milhões de habitantes, apesar das diversas expansões que estão em curso atualmente em vários desses hospitais. Estima-se que haja 409 mil leitos disponíveis atualmente, incluindo a rede pública de saúde, segundo dados da Associação Nacional dos Hospitais Privados (ANAHP, 2018). Estes dados representam uma oferta de, aproximadamente, 2 leitos para cada mil habitantes, o qual está abaixo do recomendado pela Organização Mundial da Saúde (OMS), que segundo a Associação de Hospitais e Serviços de Saúde do Estado da Bahia (AHSEB, 2014) deveria ser de 3 a 5 leitos para cada mil habitantes. Nesse contexto, é natural a necessidade de investimentos tanto em reformas, quanto em expansões nos hospitais brasileiros.

Hospitais particulares, conquanto tenham a missão precípua de melhorar a saúde das pessoas e salvar vidas, são empresas que visam lucro. Portanto, para tornar este negócio viável, deve-se reduzir ao máximo os desperdícios e um ponto importante a ser controlado são as despesas nas obras de ampliação e reformas dentro dos hospitais.

Cada obra tem suas características únicas e a identificação dos principais motivos que resultam na redução da lucratividade nem sempre é simples. Os problemas encontrados durante o andamento da obra são diversos, podendo ser citados como exemplos as imprecisões e incorreções dos projetos das edificações existentes recebidos pelas construtoras, a falta de conhecimento técnico de quem executa os serviços, para entender corretamente a mensagem passada pelo projeto e o acontecimento de eventos extraordinários durante a execução do empreendimento, que ocorre muitas vezes em reformas.

Segundo Palhota (2016), o correto gerenciamento do projeto proporciona, tanto para a empresa construtora, quanto para o cliente, a obtenção de resultados satisfatórios. Portanto, é de suma importância que a informação do que deve ser executado seja passada plena e corretamente pela equipe responsável pelos projetos e que ela seja compreendida da mesma forma por quem irá executá-los.

Os projetos, quando entregues incompletos ou com erros para quem irá executá-los, podem levar a diferentes tipos de retrabalhos, tanto da equipe de gestão, que deve reformular o planejamento, quanto para a equipe de execução, para refazer algum aspecto do projeto que não atenda a real necessidade do cliente, que havia sido deixada de lado no planejamento da obra. De acordo com Mayr (2000 *apud* PIMENTA, 2015), tendo em vista que, em tese, todas as informações necessárias para a correta execução da obra já deveriam constar no projeto, a

empresa que executa a obra, ao completar as informações perdidas ou omitidas, estará realizando um ato de retrabalho.

O principal aspecto intrínseco aos edifícios hospitalares é a demanda crescente por acomodar novas funções. Para que isso ocorra é necessário que existam renovações das áreas existentes, que exigem do hospital características essenciais como a flexibilidade para garantir que expansões ocorram sem interferir nas atividades corriqueiras das instituições (WEIDLE, 1995). É dever do gerenciador dos projetos hospitalares controlar as intervenções de modo a manter a funcionalidade da instituição e proporcionar o maior desenvolvimento do local para os serviços ali executados.

Durante a execução de obras, muitas vezes é preciso tomar decisões que não foram previstas e que podem impactar financeiramente na instituição, trazendo benefícios ou dispêndios. Caberá ao gerente desses projetos ponderar qual a virtude que cada trabalho não planejado poderá agregar à intervenção. Ele precisará analisar se a necessidade desta mudança de planos é realmente iminente e se o desenvolvimento proporcionado compensará o custo de realizá-la.

2 DIRETRIZES DA PESQUISA

2.1 OBJETIVOS

Os objetivos deste trabalho estão elencados em principal e secundário e estão descritos a seguir.

2.1.1 Objetivo Principal

O objetivo principal deste trabalho é identificar os motivos que tornaram necessárias as redefinições de projetos e sugerir medidas para a redução delas.

2.1.2 Objetivo Secundário

O objetivo secundário deste trabalho é definir os parâmetros para avaliar as consequências financeiras diretas das decisões tomadas durante o andamento de obras de reformas no ambiente hospitalar.

2.2 PREMISSAS

Este trabalho tem como premissa que nenhum dos itens cobrados como extra nos orçamentos tenha sido deliberadamente não levado em consideração no orçamento inicial da obra, sendo assim, todos os itens constantes no orçamento de extras foram definidos após o começo da execução da reforma.

2.3 DELIMITAÇÕES

O trabalho delimita-se no estudo de orçamentos e entrevistas com os principais envolvidos em sete reformas ocorridas em um hospital particular de Porto Alegre, no Estado do Rio Grande do Sul, no ano de 2018.

2.4 LIMITAÇÕES

Devido ao pouco tempo disponível, este trabalho limitou-se em analisar os orçamentos através da composição geral dos serviços executados e as entrevistas foram utilizadas como auxílio para a identificação das condições em que as decisões foram tomadas. Ele não pode ser mais aprofundado devido a falta da coleta de dados específicos de cada trabalho durante a execução das obras.

3 CONCEPÇÃO DE PROJETOS

De acordo com Ballard e Howell (1997 *apud* ALVES; FORMOSO, 2018, p.2), “as atividades da construção civil são marcadas por um elevado grau de incerteza e complexidade”. Para amenizar isso, cabe a todos os agentes da fase de projeto tentar entregar para o executor a informação mais completa possível. É notório que a mão-de-obra envolvida na execução de atividades que, efetivamente, agregam valor à obra, em sua maioria, não tem um nível de conhecimento muito elevado, portanto, deve-se evitar deixar para o operário tomar a decisão sobre como deve ser executado qualquer aspecto do empreendimento.

A ocorrência de deficiências nos projetos e as improvisações no canteiro de obras pode levar ao comprometimento do desempenho do sistema edificado, assim como à perda da produtividade de execução e a não conformidade da obra em relação ao projeto (MAYR, 2000).

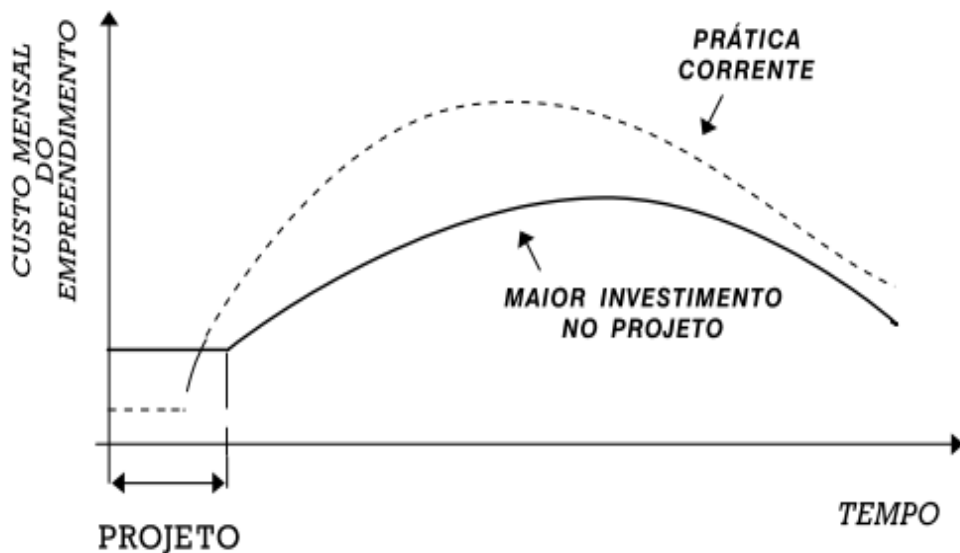
Coincidente a isto, Melhado (1994) afirma que a desvalorização da atividade de projetar acarreta a entrega de projetos com lacunas e repletos de erros, que provoca a ineficiência das atividades de execução e prejuízo às características finais do produto. O autor ainda reitera que a valorização da fase de projeto é fundamental para a obtenção da qualidade do empreendimento.

Consoante Palhota (2016), o momento mais propício para haver alterações é justamente na fase de projeto, haja vista que nessa etapa podem-se antecipar as dificuldades de execução e eliminar posteriores retrabalhos. Sendo assim, todo o tempo gasto durante este período de desenvolvimento do projeto deve ser visto como uma forma de investimento e não como um custo extra. Concomitantemente a isso, a pesquisa de Santos (2015) constatou que uma das maiores dificuldades relatadas pelos projetistas é o reduzido tempo disponível para elaboração dos projetos, devido ao grande volume de obras com também reduzido prazo de execução.

Por conseguinte, muitos problemas acabam surgindo no decorrer da execução da edificação e, segundo Mayr (2000, p.7), “a decisão tomada no decorrer da obra, por inconsistência do projeto, tende a ser apressada e pontual, dificilmente considera o conjunto da obra já que busca resolver um problema específico”. Portanto, há de se tomar o cuidado para que o objetivo real planejado, no início do empreendimento, não seja perdido ao dar a liberdade de solucionar as falhas de projeto a personagens sem o devido conhecimento técnico para entender as consequências das suas escolhas.

A prática corriqueira das construtoras e incorporadoras é investir menos no começo do empreendimento, tendo em vista que nessa fase os recursos financeiros ainda não são suficientes para todo o projeto. Essa perspectiva, juntamente com a política de desvalorização da etapa de projetar, influencia na redução da qualidade dos processos envolvidos na obra. Melhado (1994) sugere que a partir de um maior investimento inicial, que permitiria um maior desenvolvimento do projeto, os benefícios trazidos ao planejamento das etapas executivas compensariam a elevação do custo inicial. Essa relação do aumento das despesas iniciais e a redução dos gastos no decorrer do tempo é mostrada na figura 1.

Figura 1 - Redução dos custos do empreendimento com o aumento do investimento inicial



Fonte: (BARROS; MELHADO, 1993 *apud* MELHADO, 1994, p. 73)

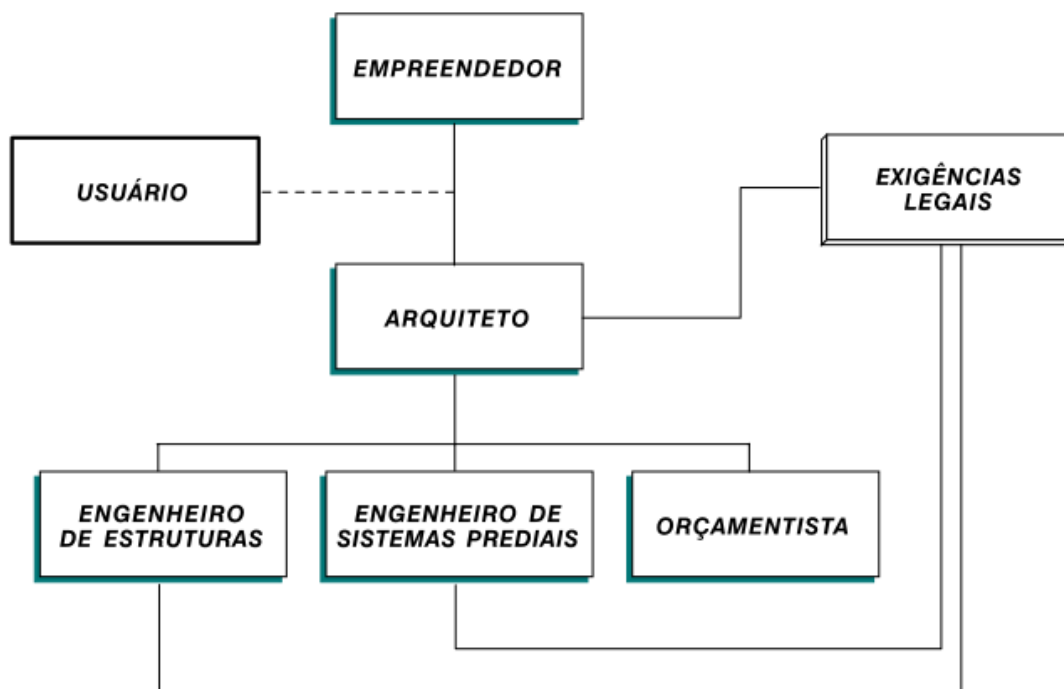
O autor ainda complementa, comparando a realidade de países desenvolvidos, em que o tempo dedicado ao projeto se equivale ao tempo de execução da obra, com o Brasil, no qual o projeto é visto mais como uma obrigação legal do que como um instrumento de apoio à atividade de construir. Esse desenvolvimento maior ajudaria a reduzir os desperdícios devido a projetos não otimizados e a melhorar o funcionamento do produto. A realidade brasileira implica que algumas decisões serão postergadas para a etapa de execução da edificação, que, como será visto no capítulo 4.1, acarreta em maiores gastos em comparação à fase do projeto.

3.1 INTERAÇÕES MULTIDISCIPLINARES

A propensão à fragmentação do projeto em diversas partes, cada qual desenvolvida por profissionais das diferentes áreas do conhecimento aplicado à construção, provoca a necessidade do surgimento de um personagem capaz de coordenar eficientemente o processo, tanto nas questões de obtenção das informações de entrada, quanto nas de decisões de planejamento (MELHADO, 1994).

O arranjo tradicional de um projeto tem no arquiteto a figura central de decisões, que define, a partir dos projetos arquitetônicos, as diretrizes para os projetistas das outras especialidades complementares. Lush (1988 *apud* MELHADO, 1994) o compara com o arranjo das equipes multidisciplinares, em que há a substituição da hierarquização dos projetistas ao arquiteto pela inter-relação dos diversos personagens desta etapa.

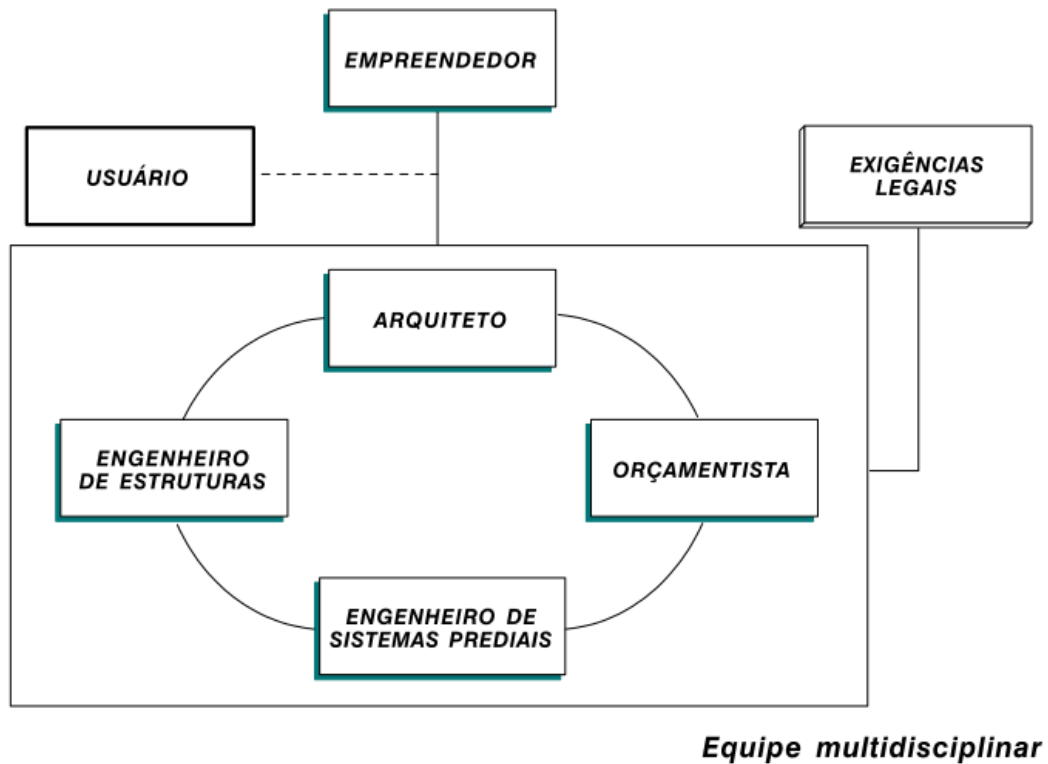
Figura 2 - Arranjo tradicional da fase de projeto



Arranjo tradicional

Fonte: (LUSH, 1988 *apud* MELHADO, 1994, p. 180)

Figura 3 - Arranjo de equipes multidisciplinares



Fonte: (LUSH, 1988 *apud* MELHADO, 1994, p. 180).

Para que este conceito dê certo, fica evidente a necessidade de um coordenador de projetos, que será a figura central desta relação multidisciplinar, responsável desde a prospecção dos dados de entrada, como as necessidades do cliente, até a tomada de decisão sobre qual dos projetos complementares terão preferência em determinadas situações. Tendo em vista que não são poucas vezes que existem sobreposições dos diversos projetos, caberá ao coordenador gerenciar essas circunstâncias. Sobre a inter-relação dos diferentes especialistas envolvidos nesta etapa, Melhado et al. (2006, p. 104) comenta:

Cabe à coordenação de projetos garantir que as soluções técnicas desenvolvidas pelos projetistas de diferentes especialidades sejam congruentes com as necessidades e objetivos do cliente, compatíveis entre si e com a cultura construtiva das empresas construtoras que serão responsáveis pelas respectivas obras.

A Joint Commission Resources (JCR, 2015) afirma que os dados de entrada dos projetos ajudam a familiarizar as equipes envolvidas com o empreendimento, suas atividades e suas instalações. Nesse processo devem ser identificados os objetivos, a situação atual e os possíveis cenários afetados pela construção.

Algumas vezes, a equipe de especialistas não tem todo o conhecimento suficiente para refutar todas as incertezas, sendo necessária a consultoria de algum profissional externo. Segundo Melhado (1994), é perceptível a necessidade desse líder ser crítico e flexível o suficiente para tomar as decisões necessárias quanto à utilidade de algum agente externo ao projeto para melhorar a qualidade do processo e do produto.

Dentro dos participantes desta fase, ainda devem ser incluídos, além dos projetistas, os clientes, responsáveis em dar as diretrizes das suas necessidades do produto final; os gestores do empreendimento, incumbidos de avaliar se as escolhas tomadas se encaixam na verba disponível; as equipes de execução, para analisar se a concepção do produto leva em consideração o processo mais otimizado para realizá-lo. “A participação de profissionais ligados diretamente à execução de construções nas várias etapas do empreendimento é, portanto, considerada indispensável dentro da filosofia da construtibilidade¹” (MELHADO, 1994, p. 112). Melhado (1994) também ressalta que todos os participantes do projeto incorporam características ao processo e ao produto, portanto, a atividade de projetar não deve ser exercida somente pelos projetistas.

3.2 QUALIDADE DOS PROJETOS

A representatividade dos “projetos não otimizados” foi inicialmente introduzida por Picchi (1993), que em seus estudos chegou à conclusão que, dentro dos desperdícios estimados à falta de otimização dos projetos, a porcentagem representava 6% do custo total da obra. Contudo, Melhado (1994) afirma que a despesa envolvida no planejamento ainda seria acrescida com os gastos em geração de entulhos, perda de produtividade e retrabalhos devidos às más concepções dos planos adotados.

Consoante a isto, Franchi et al. (1993) aponta as alterações no decorrer da obra, a falta de administração dos diversos projetos e a omissão de detalhamentos eficientes como alguns dos problemas relacionados aos projetos que podem trazer despesas às organizações envolvidas.

Segundo Melhado (1994), a obtenção da qualidade dos projetos esbarra em alguns entraves como:

¹ Construtibilidade: "o uso ótimo do conhecimento e da experiência em construção, no planejamento, projeto, contratação e trabalho em canteiro, para atingir os objetivos globais do empreendimento" (CONSTRUCTION INDUSTRY INSTITUTE, 1987 *apud* MELHADO, 1994, p. 111).

- a) O prazo para o desenvolvimento acaba sendo muito reduzido, tendo em vista a necessidade de agilidade de aprovação junto aos órgãos competentes ou de obtenção de recursos financeiros;
- b) Tardio detalhamento, ou pela incerteza da obtenção dos financiamentos, ou pelo entendimento de que essas definições só devam ser feitas próximas à etapa de execução da obra, que acarreta na redução do tempo disponível para desenvolver esses detalhes e encontrar a solução mais precisa;
- c) Imposição dos aspectos comerciais sobre os aspectos funcionais dos projetos;
- d) A concorrência de preços é considerada como principal critério de seleção das empresas projetistas, tendo em vista a ideia de redução dos gastos com as fases iniciais dos projetos;
- e) Inversão de valores, interpretando os projetos mais como objetos para obtenção de financiamentos e cumprimentos legais do que como instrumentos de apoio para a execução do empreendimento.

Cada um dos agentes envolvidos no empreendimento terão aspectos diferentes para avaliar a qualidade de um projeto: o empreendedor o avalia pela capacidade de retorno do seu investimento; o usuário o estima pela obtenção da satisfação de suas intenções de utilização do produto; e o construtor, pela clareza na apresentação tanto do produto final desejado quanto no processo necessário para alcançá-lo. Para esse trabalho, é considerado somente a ótica do construtor, que, dentre os três agentes, é o principal alvo dessa pesquisa.

Para melhorar a qualidade dos projetos seria necessária mais uma etapa de concepção, que Melhado (1994) define como “projeto para produção”, que seria basicamente um projeto voltado para utilização durante a fase de execução das atividades, em que conteria definições de sequência de execuções e frentes de trabalho, bem como quais equipamentos e materiais deveriam estar envolvidos em cada etapa executiva. Evidentemente, para a idealização seria necessária a participação ativa da equipe de execução. O autor ainda complementa dizendo que as características do produto ficariam expressas no projeto executivo e as características do processo ficariam evidentes no projeto para produção.

Dentro da obtenção da qualidade não se pode deixar de citar a necessidade de retroalimentar os projetos, já que em nenhum empreendimento se conhecem todos os aspectos envolvidos e, somente assumindo uma posição de humildade, se conseguirá evoluir efetivamente no sentido de identificar quais informações são realmente necessárias para executar o que é planejado.

4 RECONCEPÇÃO DE PROJETOS

As revisões e reconcepções de diversos aspectos dos projetos são intrínsecos à fase de execução de uma obra. Podem ser revistos desde pequenos detalhes, como a substituição de especificação de determinados materiais, até a simplificação de detalhes construtivos (DUARTE; CORDEIRO, 1999). A ideia de replanejar muitas vezes trás consigo a interpretação como algo negativo e dispendioso tanto de tempo quanto de recursos, porém há de se entender que a ação de repensar o planejamento deve ser algo constante dentro de qualquer empresa que prima pela qualidade dos seus serviços. Tendo em vista que escolhas equivocadas podem ocorrer por variados motivos, como falta de conhecimento técnico ou informações inexatas, a reconsideração de definições pode estar presente diariamente na vida de todo gerenciador.

Segundo Barcaui et al. (2008), as ações de elaborar e de detalhar o projeto devem ser contínuas durante todo o ciclo de vida do empreendimento, desde a etapa de projeto, até o decorrer da execução, tendo em vista que a imprecisão das informações necessárias irá diminuir com o passar do tempo e, então, a atividade de replanejar deverá estar presente.

A etapa de projetar não está terminada quando da entrega dos projetos à obra, já que existe uma grande imprevisibilidade durante a fase de execução e já que as ideias previstas nos projetos somente serão efetivamente avaliadas quando postas em prática. Sendo assim, a equipe de projeto deve se fazer presente durante todo o transcorrer da execução do empreendimento, tanto para identificar possíveis melhorias nos seus futuros projetos, por meio da retroalimentação das informações adquiridas, quanto para agilmente solucionar irresoluções que possam surgir (MELHADO, 1994).

A representação do que efetivamente foi executado nos projetos *as built* é de suma importância para documentar as informações geradas, que podem auxiliar em futuras intervenções nas áreas construídas se forem corretamente ilustradas.

4.1 POSSIBILIDADE DE INTERFERÊNCIA

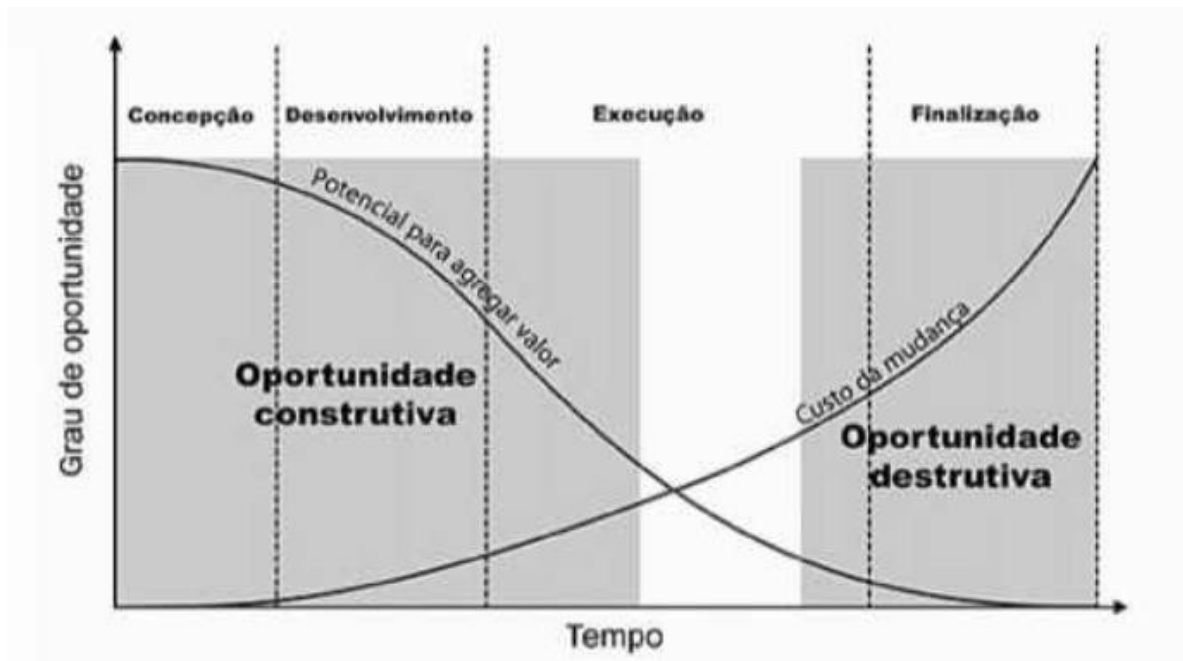
Quando os projetos são liberados para a obra sem estarem completamente finalizados, a etapa de execução já se iniciará com um passo a mais a ser dado, pois caberá à empresa executora verificar, juntamente com os responsáveis pela liberação dos projetos, qual a ação a ser tomada antes de iniciar a realização da atividade. A ênfase em reduzir a necessidade de alteração nos planos também é tratada por Melhado (1994, p.4), que afirma:

Qualquer esforço dispensado durante o projeto repercute em ganhos sensíveis e possui custos reduzidos quando comparados aos que advêm das modificações feitas posteriormente, durante a execução, pois as modificações feitas "no papel" são mais simples de serem efetuadas.

Karman et al. (1995, p. 25) exemplificam esse problema alegando que “a falta de provisão de passagens, devidamente dimensionadas, obriga a trabalhosas, demoradas, onerosas e ruidosas aberturas posteriores, nem sempre viáveis.”

Segundo Mattos (2010), quanto antes forem identificados os indícios de inconformidade nos projetos, mais eficazes serão as medidas preventivas e corretivas tomadas pelo gerenciador para minimizar os impactos nas despesas e na duração da obra. E, conseqüentemente, quando não há planejamento e controle, o momento de tomada de decisão pode acabar ocorrendo em um estágio em que a situação já é irreversível. Sendo assim, fica evidente que a possibilidade de interferência dos agentes sobre o processo fica diretamente condicionada à fase na qual o projeto se encontra. A Figura 4 tenta ilustrar tal situação.

Figura 4 - Possibilidade de mudança em função da etapa do projeto



Fonte: (MATTOS, 2010, p. 22).

A fase de projeto é o momento mais propício para os gestores tomarem as decisões com o maior impacto e menor custo, tendo em vista que nesse instante ainda nada foi efetivamente produzido. À medida que o projeto vai dando seguimento e as equipes e

equipamentos vão sendo mobilizados torna-se mais difícil e oneroso qualquer intervenção que se queira fazer.

Assim sendo, a antecipação dos problemas é uma peça fundamental para que os gestores consigam reduzir os impactos das adversidades. Não somente por ter mais tempo para decidir, haja vista que a distância entre a identificação do problema e a efetiva realização da atividade é maior, mas também pelo poder de realocar recursos e de redefinir ordens de execução das operações, já que os operários e os materiais ainda não foram mobilizados para suas funções.

Melhado et al. (2006) fazem menção a uma fase chamada de “preparação da execução de obras”, que se situa entre o projeto e a execução e visa reduzir as dúvidas da etapa seguinte ao analisar, com antecedência, o método que será utilizado para realizar o que é pedido nos projetos e, assim, identificar quais são as lacunas indefinidas por eles. A própria existência desta etapa demonstra que a grande maioria dos projetos já nasce com a necessidade de reconcepção. Contudo, o gerenciamento desse estágio é o principal fator diferenciador da intensidade e da frequência das intervenções no que foi projetado, tendo em vista o que foi demonstrado na Figura 4, em que, quanto antes for feita a interferência no planejamento, menor será o impacto no custo do empreendimento.

Os autores ainda apontam como principais fatores a serem observados na prezada fase a participação dos clientes e gestores, os quais têm o maior poder de decisão entre os integrantes; o engajamento dos fornecedores para garantir a qualidade e a entrega dos seus produtos no prazo; e o conhecimento técnico das equipes envolvidas, desde o mais alto escalão, até o executor.

Consoante a isto, Gido e Clements (2007) enfocam na importância da participação dos agentes envolvidos na materialização do projeto também durante o planejamento, já que há grandes chances de eles possuírem informações mais precisas sobre métodos mais eficazes para realizar o planejado. Além disso, os autores afirmam que, ao participarem da concepção do projeto, os executores estarão se comprometendo a realizar o projeto conforme o plano.

4.2 TEMPO DE RESPOSTA

Entendendo-se o planejamento como um processo que poderá se repetir dentro de todas as etapas, as equipes responsáveis por solucionar os contratempos encontrados deverão estar sempre preparadas para dar a resolução no menor tempo possível. Obviamente, existem situações em que a descoberta do problema é feita muito tarde e, portanto, o tempo de espera

pela solução se equivale ao tempo de parada da equipe executora da obra. Sendo assim, quanto maior o tempo de resposta, maior será o custo e o prazo dessa atividade. Existem diversas maneiras de reduzir o gasto com os trabalhadores parados, a mais fácil delas seria realocar essas equipes para trabalhos não antes previstos no cronograma para aquela data e, assim, adiantar algum serviço até que seja tomada a decisão necessária da atividade relegada. Isso nem sempre é possível, na pior das situações muitas vezes quem fica a cargo de tomar as decisões são os engenheiros responsáveis pela execução com o aval da equipe de fiscalização do cliente. Sobre a relação do tempo de resposta com a solução das dificuldades, Gido e Clements (2007, p. 293) afirmam:

Uma boa identificação de problema requer um sistema de informação ágil e orientado por dados precisos, uma comunicação oportuna e aberta entre a equipe de projeto, os terceirizados e o cliente, e um pouco de ousadia com base na experiência.

Franchi et al. (1993) enxergam que a redução das perdas tem mais efetividade à medida que há uma maior preocupação com a precisão da discriminação dos serviços necessários para executar as atividades, assim como indicações prévias de alternativas caso a discriminação do projeto seja inexequível por qualquer motivo. Essa atenção pedida por Franchi remete novamente à necessidade da resposta ágil às adversidades encontradas durante a etapa de execução da obra. Para tal, é necessário que os agentes possuam uma relação de proximidade e que sejam acessíveis para todos os outros integrantes da etapa. Os autores apontam também a falta de integração entre as fases de projeto e a execução como um dos principais fatores geradores de perdas, já que a construtibilidade estará afetada à medida que os agentes executores não participem do processo decisório. Consoante a isso, Fruet e Formoso (1993) sustentam que a falta de inserção do projetista na etapa construtiva consiste em um grave obstáculo para a realização eficaz da obra.

5 INTERVENÇÕES NO AMBIENTE HOSPITALAR

Para Carr (2017), os hospitais são os mais complexos tipos de construções. Isso é facilmente constatado ao analisarmos o que diz Weidle (1995, p. 7):

Estabelecimentos de saúde são edifícios complexos, dinâmicos e caros. Abrigam extensas e complexas funções, as quais dependem de condições acústicas, higrotérmicas, assépticas, e conseqüentemente um número extenso de sistemas de instalações e equipamentos. Toda esta complexidade característica de estabelecimentos de saúde se acentua ao considerarmos a velocidade com que tendem a mudar. O dinamismo destes edifícios, principalmente hospitais de médio e grande porte, se caracteriza pela necessidade de constante adaptação aos avanços médicos e técnicos, e às mudanças nos perfis dos usuários e de sistemas organizacionais.

Segundo Karman et al. (1995), o hospital está sempre em mutação, com suas divisórias sendo constantemente modificadas para atender tanto demandas administrativas quanto técnicas, uma vez que o surgimento de novos equipamentos acarreta na necessidade de provisão de infraestrutura adequada. Os autores ainda complementam dizendo que o progresso impulsiona o crescimento dos Estabelecimentos de Assistência à Saúde (EAS), criando novas atividades desempenhadas dentro dos EAS, as quais carecem de novos equipamentos, que resultam em alterações físicas e de instalações.

De acordo com a ANVISA (2018), a existência de constantes reformas nos EAS devido às necessidades de adaptação das áreas de serviços, expansões, atividades de conservação do patrimônio existente, acréscimo de novos equipamentos e sistemas. Ela ainda afirma que nesses estabelecimentos as operações de construção e de reforma devem ser planejadas antecipadamente, em especial para reduzir a perturbação gerada nas atividades do hospital. “O ambiente hospitalar é um local onde as pessoas necessitam de descanso. Portanto, as operações ruidosas devem ser minimizadas e suas realizações devem ser feita em horários apropriados” (ANVISA, 2018, p.43).

A manutenção da “Continuidade Operacional”, difundida por Karman et al. (1995), é o principal fator de diferenciação das intervenções no ambiente hospitalar das obras de edificações comuns. Garantir aos EAS a continuidade operacional seria assegurar “equipamentos, instalações, suprimentos e pessoal a postos e à mão todo o tempo”. (KARMAN; FIORENTINI; KARMAN, 1995, p. 58). Essa característica das obras em hospitais afeta as atividades de construção e de reforma, sendo necessários cuidados especiais nessas ocasiões. Quanto a isso, a ANVISA (2018, p. 45) informa:

Muitos acidentes com aparelhos médicos que fazem uso de sistemas pneumáticos para sua operação (aparelho de anestesia ou de suporte ventilatório) têm sua origem em obras de construção e reforma. A interrupção acidental do fornecimento de determinado gás medicinal ou a troca de conexões entre dois ou mais tipos de gases, originadas por aquelas atividades, pode resultar em acidentes. Assim, antes de realizar operações com esses sistemas, deve ser certificado que as tubulações estejam perfeitamente identificadas e que os gases que elas contêm sejam os mesmos das identificações que devem ser encontradas ao longo das linhas de distribuição de gases medicinais.

Para Lemos (2013), muitos são os transtornos gerados pelas intervenções no âmbito hospitalar, como, por exemplo, ruídos intermitentes ou contínuos; vibrações estruturais; interrupção do fornecimento de água, gases medicinais, energia e ar condicionado; riscos de infecções hospitalares, tanto para os operários quanto para os pacientes; odores desagradáveis (tintas, verniz, colas e solventes) para internados que devem sofrer o menor estresse possível; remanejamento provisório de pessoas e de equipamentos; e aumento da movimentação de pessoas dentro dos EAS e possíveis descontroles da circulação desses operários. Para remediar essas perturbações, o custo da construção certamente será maior do que de uma edificação ordinária. O autor ainda indica a necessidade de programação dos horários das atividades que serão executadas para afetar o mínimo possível a área atingida.

O detalhamento do planejamento deve ser alto para minimizar as interferências das obras nas atividades hospitalares diárias, ainda mais no caso de reformas e de ampliações. Com o objetivo de reduzir as adversidades, a fim de se efetuar um bom planejamento em operações de transformação das instalações existentes, são necessários documentos que mostrem a situação real em que se encontram os empreendimentos e, caso ocorra a necessidade, no decorrer da obra, de divergir do que foi projetado, aconselha-se executar projetos “as built” que representem melhor o que foi realizado. (FIGUEIREDO, 2008)

Um item do planejamento de reformas, dentro de EAS, que deve estar sempre presente é o faseamento, ou seja, a definição das etapas de execução, principalmente as áreas que sofrerão intervenção em cada período. Consoante a isso, o Instituto Americano de Arquitetos (AIA, 2001) adverte que o faseamento precisa ser incluído em todos os projetos hospitalares que envolvam a renovação de edificações existentes, a fim de minimizar a descontinuidade dos serviços ao paciente, sendo essencial para garantir a segurança dos ambientes. Além disso, estes planejamentos devem conter considerações sobre o controle do ruído e da vibração resultantes das operações de construção.

EAS necessitam que todas as fases das intervenções sejam previstas com a maior precisão possível. As atividades de construção dentro dos hospitais enfrentam a complexidade das instalações e a inevitabilidade de manutenção (WEIDLE, 1995).

Um dos principais dilemas enfrentados por gestores de instituições hospitalares é a decisão entre executar uma edificação nova, expandir uma existente ou reformar parcialmente alguma área existente. O principal entrave enfrentado para a decisão de edificar um novo empreendimento é a capacidade do terreno do hospital acomodar uma nova construção. Segundo JCR (2015), eventualmente renovar e converter o ambiente existente, pode ser mais barato do que construir um novo espaço, contudo, na maioria dos casos os gastos envolvendo reformas pode-se exceder os custos de uma nova edificação, em virtude da ocorrência de imprevistos, da necessidade de execução em etapas e da complexidade de logística implícita. De acordo com os autores, a viabilidade de executar reformas e expansões está conectada aos seguintes fatores físicos: características e abundância de áreas disponíveis; restrições dos sistemas elétricos e mecânicos; suscetibilidade de executar intervenção dentro da área desejada; posicionamento de pilares e paredes estruturais; localização de passagens verticais (*shafts*); localização do canteiro de obras; existência de local para estacionamento temporário de operários.

Para Figueiredo (2008), a relação da diferença dos custos entre reformas e construções novas também abrange o fato da exigência da velocidade na execução de reformas ser preponderante em face da velocidade em construções novas. Isso se dá, principalmente, em hospitais particulares, muito pelo fato de, em situações de reformas, o ambiente que sofre a intervenção estará em uma situação de lucro cessante, já que a instituição não poderá utilizar a área atingida durante a execução da obra e, portanto, não poderá lucrar com aquelas suas instalações momentaneamente. Nesses casos a rapidez de execução é mais necessária do que a redução dos custos da obra.

Bartley et al. (2010) fazem uma análise da situação atual das unidades de saúde norte-americanas, em que afirmam que o aumento da idade das instalações hospitalares cria a necessidade de repará-las, mediá-las ou substituí-las. Declaram, ainda, que essa demanda aumenta as chances de contaminação ambiental dos hospitais, prejudicando a qualidade e a sustentabilidade do ar e da água.

Conforme AIA (2001), o planejamento dos EAS deve conter não somente as necessidades espaciais e operacionais, mas também planos para o controle de infecções e de preservação dos pacientes durante as atividades de reforma ou de construção. A permanente imposição de melhorar as instalações dos hospitais pode originar condições perigosas para os pacientes caso não haja a devida precaução. Os autores também indicam que, para o ambiente hospitalar ser flexível, conseguir atender as constantes mudanças e interferir o mínimo possível na prestação de serviços médicos, existem alguns artifícios que podem ser usados

pelos planejadores, como conceber as instalações de assistência médica com espaço suficiente para permitir realocações temporárias de áreas; utilizar espaços intersticiais; construir os estabelecimentos com locais específicos para as instalações dos equipamentos mecânicos e elétricos; e corredores de apoio que permitam futuras expansões e reformas.

5.1 CARACTERÍSTICAS NECESSÁRIAS EM CENTROS HOSPITALARES

De acordo com Carr (2017), Caixeta et al. (2009), Figueiredo (2008) e Karman et al. (1995), as diretrizes para concepção de uma instituição de assistência em saúde devem seguir três aspectos básicos: modulação, flexibilidade e expansibilidade.

Tendo em vista a constante mudança nos modos de tratamentos executados dentro das instalações hospitalares e nas necessidades médicas, os hospitais devem seguir os conceitos modulares de planejamento e *layout* dos espaços, além disso, devem possuir sistemas mecânicos e elétricos modulares, de fácil acesso e que possam ser facilmente modificados. (CARR, 2017)

Sobre a característica modular dos hospitais, Karman et al. (1995, p.41) garantem que a “modulação arquitetônica desempenha importante função na distribuição e na redistribuição de espaços internos; enseja que a transferência ou a remoção de paredes ou divisórias ou a construção e aposição de novas, ocorram sem maiores percalços.” Os autores afirmam também que existe a necessidade da modulação arquitetônica ser projetada intencionalmente desaprumada da modulação estrutural para evitar que futuras instalações de dutos ou passagens verticais, que os projetistas optarem por esconder dentro das paredes, não defrontem vigas das lajes adjacentes.

Figueiredo (2008) concorda que espaços modulares asseguram maior racionalização, otimizando custos e materiais, uma vez que possibilita a utilização dos insumos mais acessíveis do mercado da construção. Segundo o autor, especialistas recomendam que a modulação ideal para áreas hospitalares seja de 1,5 metros. Figueiredo complementa dizendo que a modulação durante a fase de projeto e execução traz outros benefícios além da redução nos custos, como contiguidade, setorização e expansibilidade.

Sobre a proximidade de áreas mais complexas e diversificadas dos EAS, Weidle (1995) alega ser necessário instalar áreas de menor complexidade junto a áreas de maior complexidade e de maior volume para que, em caso de necessidade de expansão da área mais complexa, não ocorram maiores perdas e transtornos, tendo em vista a facilidade de remanejamento de áreas menos complexas.

A divisão dos setores hospitalares pelas atividades executadas proporciona melhor funcionalidade, tornando mais eficaz a utilização e a prestação dos serviços para atender melhor os diferentes fluxos e processos que ocorrem nas instalações de assistência à saúde. (CAIXETA; FIGUEIREDO; FABRÍCIO, 2009).

De acordo com Figueiredo (2008), o conceito de flexibilidade utilizado para projetos de hospitais não é o mesmo utilizado para edificações usuais, já que a flexibilidade para uma residência considera a característica de o ambiente ser usado para diferentes funções, enquanto a flexibilidade ligada aos EAS tem relação com o aspecto de constante mudança das áreas e da necessidade de se adaptar de modo rápido e fácil às novas instalações e tecnologias. O autor aconselha a recorrer à utilização de divisórias e paredes não estruturais que possam ser removidas e recolocadas sem causar maiores transtornos para o ambiente inserido. Além disso, a utilização de *shafts* e túneis de instalações é amplamente recomendada.

Karman et al. (1995) reitera que a flexibilidade e a expansibilidade são as melhores armas para os projetistas enfrentarem as constantes necessidades de renovação dos espaços hospitalares. Eles sugerem, ainda, que a flexibilidade pode ser potencializada com a utilização de forros falsos, vigas e pilares defasados.

Com relação à expansibilidade, Figueiredo (2008) elucida que o plano diretor do hospital é o principal responsável pela potencialização da característica de expansibilidade dos EAS, uma vez que nele é que são definidas as diretrizes e, conseqüentemente, diretrizes focadas em permitir futuras expansões tanto de área quanto de instalações facilitam o trabalho dos projetistas. Expansões, quando bem concebidas, resultam em mínimas interferências à edificação existente.

Caixeta et al. (2009) relembra também que a previsão de manutenção também deve ser parte integrante do plano diretor do hospital, uma vez que a interferência causada pela manutenção das instalações deve ser minimizada, pois o tratamento dos pacientes deve ser prioridade.

Para Lemos (2013), a padronização dos materiais utilizados nas obras e reformas traz grandes benefícios às instituições hospitalares, tanto gerando certa homogeneidade arquitetônica, quanto tornando as rotinas de limpeza e de desinfecção dos ambientes mais ágeis e fáceis. Além disso, a política de normalização dos materiais pode aumentar a eficiência durante as obras, uma vez que, através da repetição, proporcionará condições para criar o efeito aprendizagem. “A escolha de materiais de acabamento para hospitais deve nortear-se pelo princípio básico da execução rápida e limpa.” (LEMOS, 2013, p.35).

Karman et al. (1995) recomendam que a escolha dos acabamentos de pisos deve passar pelo aval técnico da equipe de manutenção, já que esses itens apresentam extrema dificuldade de serem reparados e substituídos.

5.2 PROJETOS DE OBRAS HOSPITALARES

Assim como em projetos convencionais, o de um hospital exige o envolvimento de diversos profissionais das mais variadas áreas e necessita que exista sinergia entre todos os participantes para alcançar as soluções mais eficazes, tanto para o projeto quanto para a efetiva construção. O objetivo final de todos os colaboradores é ampliar ao máximo a vida útil dos EAS. A semelhança entre os dois tipos de projetos é vista também nas etapas de execução, pois da mesma maneira que qualquer outra edificação as instalações hospitalares demandam planejamento, cronogramas físico-financeiros e equipes multidisciplinares. Contudo, o principal diferencial das instituições de assistência à saúde é a necessidade constante de reformulações para mitigar o efeito da obsolescência física e funcional destes empreendimentos.

Outro fator de diferenciação do projeto hospitalar são as relações projetista-cliente e projetista-usuário, uma vez que em projetos tradicionais o cliente e o usuário são a mesma pessoa e, conseqüentemente, têm o mesmo objetivo, o que torna o trabalho dos arquitetos e dos engenheiros mais simples. Conquanto, nos hospitais o cliente normalmente é um corpo administrativo da instituição e os usuários podem ser pacientes, trabalhadores do local, médicos, visitantes ou até mesmo os próprios gerentes administrativos que o contratam. (FIGUEIREDO, 2008).

Consoante JCR (2015), nas equipes multidisciplinares é fundamental a figura de consultores especializados que ajudam a projetar e executar todas as fases de concepção, projeto e produção dos empreendimentos. Considerando a característica de unicidade dos projetos hospitalares, não existe uma composição padrão de consultores, pois dependerá dos serviços que serão executados, da dimensão da obra e da natureza das atividades. Os autores apresentam uma lista dos possíveis parceiros dos projetos:

Arquitetos, incluindo o diretor, gerente de projetos, lideranças no planejamento médico e lideranças de projetos; Engenheiros, incluindo engenheiros mecânicos, civis, estruturais, elétricos e hidráulicos; Empreiteiros, incluindo o gerente de projeto, orçamentistas e pessoal relacionado com os cronogramas executivos; Consultores de gestão de cuidados de saúde; Desenvolvedores ou consultores de desenvolvimento; Consultores financeiros; Estimadores de custo; Planejadores de equipamentos e tecnologia; Consultores especializados, incluindo aqueles

especializados em cozinhas, móveis, tecnologia da informação e segurança; Arquitetos paisagistas; Arquitetura de interiores; Especialistas em orientação intuitiva; Especialistas em fluxo de processo; Especialistas em construções verdes (ambientalmente sustentáveis); Especialistas no manuseio do paciente.” (JCR, 2015, p. 13, tradução nossa).

Segundo Carr (2017), o fato dos EAS estarem em constante evolução, principalmente nos sistemas elétricos, mecânicos e telecomunicativos complexos, a situação demanda discernimento e experiência altamente especializados. É dificilmente apenas uma pessoa terá todo esse profundo conhecimento, por isso é necessária a presença de especialistas consultores para auxiliar no planejamento e no projeto dos hospitais.

Caixeta et al. (2009) insistem na necessidade de equipes multidisciplinares para executar os projetos de empreendimentos de saúde, para assegurar a funcionalidade das instalações e a conformidade das tecnologias empregadas. Essa equipe, segundo os autores, deve conter especialistas em arquitetura hospitalar, estruturas, instalações elétrica, mecânicas, hidrossanitárias, ar-condicionado e gases medicinais, que demandam compatibilização dos diversos projetos para minimizar as interferências entre as especialidades. Dessa necessidade de compatibilização e de organização desta equipe nasce a figura do coordenador de projeto.

Figueiredo (2008, p.122) define a compatibilização como “a atividade de analisar interferências, em busca de possíveis falhas e erros nos projetos.”

Lemos (2013) afirma ser imprescindível a presença de membros voltados para o controle e prevenção de infecções dentro das equipes multidisciplinares dos projetos hospitalares durante todas as etapas de planejamento e de execução, tanto para assessorar nas decisões, quanto para fiscalizar o cumprimento devido das medidas preventivas.

Coincidente a isso, Bartley et al. (2010) reiteram que a demanda por grupos encarregados da prevenção de infecção nas equipes de profissionais ligados a etapas de planejamento, construção, operação e manutenção das instituições de saúde é enorme, uma vez que a função desempenham é fundamental para prevenir os riscos ligados às atividades de novas construções ou de reformas das instalações de assistência à saúde.

Contar com a presença de algum responsável da equipe que executará as obras já durante a etapa de planejamento seria essencial, uma vez que ele poderia aconselhar durante as tomadas de decisões dos projetos nos quesitos voltados ao cronograma, seleção do sistema construtivo, exigências de construtibilidade e ideias iniciais de custos previstos da construção. (JCR, 2015)

De acordo com Figueiredo (2008) as dificuldades para o desenvolvimento de projetos em edifícios hospitalares pode ser superadas através da gestão eficiente dos processos, que

apresenta algumas características semelhantes aos edifícios convencionais e outras específicas dos EAS: requisição de equipes multidisciplinares de projetistas que participem do projeto desde a sua concepção; presença de um coordenador de projetos para gerenciar as equipes, centralizar as decisões, e controlar o fluxo de informações; demanda de constante atualização técnica, para se adaptar às exigências dos clientes e usuários; necessidade de flexibilidade das áreas para atender as futuras tecnologias; previsão das futuras expansões e preparação das áreas para recebê-las; e modulação dos sistemas construtivos. “Um planejamento eficaz do processo de projeto hospitalar pode otimizar custos e prazos.” (FIGUEIREDO, 2008, p.138).

A necessidade de manutenção das instituições de assistência à saúde é uma característica preponderante na tomada de decisão dos projetos, uma vez que, para efetuá-la da forma correta e interferir minimamente nas atividades diárias dos EAS, é preciso que essas atividades tenham sido previstas durante a concepção dos projetos. Congruente a isso, Caixeta et al. (2009) afirmam que o ciclo de vida das edificações deve ser um dos pilares do desenvolvimento dos projetos de edificações hospitalares, uma vez que somente criando a flexibilidade necessária às áreas de intervenção será possível alterar o que for preciso sem afetar o funcionamento do hospital.

Karman et al. (1995) sugere que, durante a etapa de planejamento, os requisitos de cada ambiente, equipamento e instalação deve ser previsto, principalmente suas necessidades de manutenção, para otimizar o funcionamento de cada setor dos EAS.

5.2.1 Dimensões dos projetos

Segundo JCR (2015,) os grandes projetos se diferenciam dos menores, principalmente pelo número de consultores externos envolvidos. Em pequenos projetos, as instituições hospitalares geralmente optam por contratar arquitetos e prestadores de serviços conhecidos da organização, tendo em vista que, por já terem trabalhado juntos, existe boa comunicação entre todos os agentes, e as tomadas de decisões exigirão menor envolvimento da instituição. Projetos menores também servem como palco para construtoras novas no hospital se mostrarem aptas a executar projetos maiores, uma vez que durante a execução destas obras será possível avaliar como essas empresas se comportam perante o corpo de engenharia do hospital e como interagem com as atividades desenvolvidas dentro dos EAS.

A execução de pequenos projetos se dá, em função da sua reduzida dimensão, muitas vezes, dentro de ambientes em funcionamento. E são nesses casos que os maiores riscos se encontram, já que podem acabar não sendo considerados diversos fatores que afetam

pacientes, visitantes, funcionários e o funcionamento do hospital. Sobre este assunto JCR (2015, p. 16, tradução nossa) exemplifica:

Um projeto de cabeamento simples pode exigir perfuração através de paredes de incêndio, interrupção de utilidades ou até geração de ruído e vibração significativos. Uma organização deve começar a abordar os riscos nas etapas de planejamento e seguir com as avaliações de risco de pré-construção, assim como identificaria riscos para projetos de maior escala.

Contudo, para os autores, não importa se o projeto é grande ou pequeno, em todos eles o sucesso só será alcançado quando existir bom relacionamento da equipe, tolerância com os erros e compartilhamento da responsabilidade de sucessos e falhas. Quando existe a colaboração das instituições e seus parceiros de projeto, o sucesso é muito mais provável.

5.2.2 Comunicação e documentação

Documentar todas as decisões e mudanças nos projetos é fundamental para executar qualquer obra corretamente, porque, durante os ciclos de vida dos projetos, podem ocorrer transformações nas gerências das empresas e apenas por meio do apropriado manejo das documentações é que as informações poderão ser absorvidas e compreendidas por todos os agentes envolvidos. Todo o planejamento deve estar documentado para que a compreensão do projeto se torne simples e ágil pelos novos membros que surgirem. Para projetos dentro de instalações existentes é necessário que ocorra a comunicação constante com os principais interessados na rápida e mínima interferência durante as intervenções, como os funcionários e a equipe de engenharia responsável do hospital (JCR, 2015).

Além das plantas atualizadas, outros documentos podem exercer funções fundamentais para uma eficiente execução do empreendimento, como e-mails, atas de reuniões e relatórios. Para Figueiredo (2008), os e-mails representam importantes documentos, pois podem provar solicitações exigidas pela instituição hospitalar durante a execução da obra e informar sobre a atual condição do projeto e possíveis entraves que aconteceram durante a sua realização. Segundo o autor, as atas são instrumentos necessários para formalizar as decisões tomadas durante as reuniões, as estratégias de execução das etapas e os prazos combinados com os agentes envolvidos. Já os relatórios são documentos que apresentam a real situação dos processos do projeto.

Mattos (2010) aponta a necessidade de mostrar para todos os trabalhadores envolvidos nos objetivos do projeto o andamento da obra a partir de gráficos e curvas de

acompanhamento, de modo que, ao terem ciência da situação atual, consigam entender as metas estipuladas e seus papéis dentro do empreendimento.

Sendo assim, a comunicação mostra-se como fundamental tanto para a eficiência interna das empresas executoras quanto para melhorar as relações junto aos clientes e usuários.

5.3 POEIRA

Considerando as características intrínsecas das instituições de assistência à saúde, intervenções no ambiente hospitalar serão sempre necessárias. Para que ocorram da melhor forma possível, é preciso que algumas medidas de prevenção sejam tomadas, uma vez que as obras são um dos principais pontos críticos de controle de infecções dentro do hospital.

As infecções nosocomias, ou seja, infecções adquiridas dentro do hospital, apresentam-se como um dos maiores riscos aos pacientes imunocomprometidos, sendo um de seus principais exemplos os fungos do gênero *Aspergillus*. (SABINO; VERÍSSIMO; VIEGAS; BRANDÃO; PARADA; MARTINS; FURTADO; CLEMON; STEVENS, 2014).

Segundo estudo apresentado por Lin et al. (2001), a taxa de letalidade associada à aspergilose invasiva pode chegar a mais de 85% dos casos de pacientes receptores de transplantes de medula óssea.

Klich (2009 *apud* Sabino et al., 2014) informa que esses fungos podem ser encontrados em sistemas de ventilação defeituosos, ar não filtrado, poeira, água e alimentos. Vonberg e Gastmeier (2006 *apud* Bartley et al., 2010), a partir dos seus estudos, alegam que quase metade dos surtos de infecção causados pelo fungo *Aspergillus spp* estava diretamente relacionada com a execução de obras dentro dos EAS.

De acordo com a ANVISA (2018), a execução de construções e de reformas geram poeiras que podem acabar danificando equipamentos altamente tecnológicos e, mais gravemente, transportar microrganismos capazes de infeccionar os pacientes imunodeprimidos. Algumas medidas de controle dessa poeira gerada devem ser executadas, como, por exemplo, a pulverização de água nas áreas mais propensas a disseminar a poeira e a utilização de tapumes bem vedados, restringindo as saídas da obra.

A quantidade de poeira trazida pelos trabalhadores da construção civil e seus materiais para dentro dos EAS é muito grande, ainda mais se levarmos em conta a vibração provocada por suas atividades, que movimenta as instalações existentes, nem sempre nos melhores estados de conservação, liberando fungos e bactérias no ar. Neste contexto as atividades de

demolição apresentam-se como principal vetor da mobilização e da propagação dos microrganismos nas instituições de saúde. (SHEA, 201-)

Algumas das medidas preventivas que podem ser citadas são:

- a) Sempre transportar as calças levemente umedecidas em carros fechados, para evitar a disseminação de poeira durante a circulação, e descartá-las longe de equipamentos de ar-condicionado, tomadas de ar exterior e unidades críticas. (LEMOS, 2013);
- b) Transporte de equipamentos e de suprimentos em carros fechados, para evitar a contaminação do mesmo modo que a calça. (SHEA, 201-);
- c) Anular os dutos de ventilação que estejam tomando ar dentro das áreas de intervenção, para evitar o carreamento da poeira gerada. Também pode ser criado um sistema de exaustão e de ventilação isolados para o local da obra, criando pressão negativa na área de construção (AIA, 2001);
- d) Manter limpeza permanente, sempre executar a limpeza interna e externa das obras utilizando panos úmidos, que devem ser regularmente substituídos, para evitar levantar e acumular a poeira (LEMOS, 2013);
- e) Evitar que os escombros das demolições se acumulem, para que não ocorram condições favoráveis à proliferação de vetores contaminantes (ANVISA, 2018);
- f) Todo o perímetro da obra não deve permitir a passagem de poeiras para os outros ambientes do hospital, sendo assim, as divisórias e tapumes devem ser sólidos, intransponíveis e vedados do piso até o forro (AIA, 2001).

5.4 ESPAÇOS TÉCNICOS

Tendo em vista as necessidades de manutenção das instalações dos EAS, é preciso que as áreas sejam providas de espaços para abrigar e distribuir as diferentes modalidades de instalações. Esses ambientes técnicos tornam a manutenção menos onerosa e dão condições à preservação da continuidade operacional dos setores vitais e críticos do hospital. Praticamente toda nova remodelação dentro das instituições de assistência à saúde terá algum impacto sobre as instalações existentes. Dessa forma, é fundamental que existam espaços capazes de alterar essas instalações sem afetar o funcionamento do setor (KARMAN; FIORENTINI; KARMAN, 1995).

Lemos (2013) aponta a utilização de forro falso em placas removíveis e nas circulações, pois propiciam a oportunidade de alterar ou executar a manutenção na área sem

interromper as atividades desenvolvidas da organização. Também podem ser implantados andares técnicos sobre setores de alta tecnologia que exijam alteração constante.

A característica de flexibilidade dos EAS será potencializada com a criação de espaços técnicos. Para Karman et al. (1995), é preciso que estes espaços permitam a passagem de dutos e de instalações por sob as vigas da laje de forro, criando, assim, um limitante de altura máxima para o pé direito das áreas. Além disso, esses espaços devem permitir o livre e ágil acesso das equipes de manutenção.

AIA (2001) recomenda que sejam criados espaços intersticiais, ou seja, andares técnicos exclusivos para abrigar e distribuir as mais diversas instalações, mesmo que o custo inicial de dedicar um andar exclusivo seja maior, este investimento se pagará com a redução do custo de manutenção e todas as características intrínsecas ao sistema. Outra vantagem de idealizar empreendimentos hospitalares com espaços intersticiais é permitir que alguns trabalhos de construção ocorram concomitantemente, como o de revestimento e o de instalações, encurtando, portanto, o cronograma da obra.

Karman et al. (1995, p.26) concordam que a implementação de áreas técnicas, embora dispendiosa de recursos e espaços inicialmente, é uma opção vantajosa para determinados departamentos. Segundo os autores, nessas áreas podem coexistir “eletrodutos e dutos de água quente fria, quente, gelada, vapor e condensado, ar comprimido, oxigênio, vácuo, protóxido de nitrogênio, dutos de ar condicionado e outros, destinados aos equipamentos das salas.”

A criação destes espaços técnicos visa acabar com as improvisações e com as adaptações que estão inerentes dentro da realidade das instalações hospitalares. Esses ajustes ocorrem, na maioria dos casos, não por desconhecimento técnico das equipes executoras, mas, sim, pela falta de condições para executar as instalações da forma correta, seja pelo reduzido tempo permitido para execução devido à utilização das áreas não poder ser interrompida, seja pela impossibilidade executiva.

6 PROCESSOS DECISÓRIOS EXTEMPORÂNEOS

De acordo com Weidle (1995), um processo decisório pode ser dividido em quatro fases: identificação da situação (coleta de informações), avaliação do problema (interpretação dos dados obtidos), elaboração de diferentes opções de ação e efetiva escolha do caminho a ser seguido. Sendo assim, para que seja possível uma análise das tomadas de decisão extemporâneas, é indispensável que haja uma investigação sobre os motivos que tornaram necessárias as mudanças no decorrer da execução.

As incertezas tanto durante o projeto quanto durante a execução, conforme já foi apontado no capítulo 3, são as principais razões para a necessidade de adaptações e de alterações no que foi projetado inicialmente.

Consoante a isso, Alves e Formoso (2018) indicam que seria possível reduzir as incertezas se, a identificação e a resolução dos problemas que possivelmente comprometeriam a execução das atividades, fossem feitas antecipadamente à fase de efetiva execução. Os autores ainda sugerem que a redução das incertezas está ligada também ao abastecimento da produção com recursos e insumos no momento necessário a suas utilizações. Eles complementam afirmando que existe uma forte relação entre a tomada de decisão sobre acontecimentos que surgem durante a fase de execução e o combate às incertezas.

Segundo Paim (2015) a redução da variabilidade dos processos ajuda a diminuir as incertezas dos empreendimentos, podendo ser alcançada através da preliminar análise e planejamento das atividades que serão executadas e da concepção de padrões de execução e de controle de tarefas.

Para Sales, Neto e Francelino (2003), é notório que a atividade de gerenciamento ainda demanda um grande esforço das empresas. Isso ocorre, principalmente, pela falta ou ineficiência das informações presentes no momento de tomada de decisão. Tendo em vista que esses problemas na transmissão de informações reduzem a eficiência do processo gerencial, é preciso que o fluxo de informação seja cuidadosamente planejado.

O fluxo informativo na construção civil é precário, incompleto, burocratizado e centralizado. Para complicar, o caráter conservador do setor e de poucos investimentos tem retardado uma possível melhoria na geração, transmissão e utilização das informações. O setor apresenta um ambiente com inúmeros agentes e intervenientes, com níveis diferentes de especialidade que geram informações provenientes de suas atividades que fluem continuamente dentro da empresa e provocam alguns ruídos e conflitos. [...] O setor da construção civil possui ainda algumas características que dificultam a formação de um sistema de informação eficiente, como a não continuidade das equipes de trabalho (clientes, projetistas, engenheiros, empreiteiros, operários e fornecedores), especificidade de cada

empreendimento (produto único, com grande volume de informação) e as necessidades internas e externas que provocam alteração no desenvolvimento das atividades.” (SALES; NETO; FRANCELINO, 2003, p. 3)

No entanto, para Yazigi (2009, p.127), “um planejamento de qualidade evita a tomada de decisões extemporâneas”. O autor ainda complementa, afirmando que é papel do gerenciador propiciar condições para as tomadas de decisões exigidas a todo o momento, permitindo a reação imediata a cada situação encontrada. Isso só será possível a partir do controle e avaliação do que está sendo executado, para, assim, projetar tendências e monitorar o empreendimento. “A oportunidade de decisão é tão importante quanto o seu conteúdo.” (YAZIGI, 2009, p. 127)

No setor da construção civil existe um hábito muito maléfico para a otimização da produção, que é considerar o planejamento inicial como imutável, e as etapas de controle somente terem função de responsabilizar os culpados pelos atrasos das atividades. Para potencializar a produção, é mister que o controle seja usado também para tomar decisões corretivas durante a execução e, assim, tornar o planejamento propenso a reformulações. Diversos fatores podem afetar a continuidade dos serviços, como os climáticos, os atrasos de materiais e equipamentos, os acidentes e a necessidade de retrabalhos. Sendo assim, muitas vezes o nível de detalhamento do planejamento é preterido em função da possibilidade de replanejar as atividades e recursos. (SILVA, 2000)

Silva (2000, p.75) admite que a “ausência de cultura para reservar um tempo mínimo para a tomada de decisões coletivas antes do início das obras” é um dos maiores obstáculos para a implantação desse tipo de controle e planejamento flexível.

Azevedo et al. (2011) consideram que a coleta de dados para a realização de uma tomada de decisão coerente só é possível a partir da avaliação do desempenho da execução, que permite que os gestores alterem a situação atual a qualquer momento.

Schramm, Costa e Formoso (2006) ponderam que a análise da estratégia de execução é feita por meio de diversos aspectos, como influência no prazo de execução, possibilidade de ter os suprimentos a tempo, limitações do processo de produção das atividades críticas da alternativa e disponibilidade de recursos financeiros. Segundo os autores, a análise das diversas alternativas pode se tornar útil também para o replanejamento das decisões tomadas, no caso de impedimento da execução da atividade por qualquer fator. Ter mais de uma opção propicia ao planejamento a flexibilidade ideal para que, ao decorrer da obra, possam ser modificadas a sequência e a frequência das atividades, a fim de atender às estratégias inicialmente definidas.

A tomada de decisão extemporânea pode ser motivada por diversos fatores, dentre eles, os que serão aqui estudados são a descoberta de problemas durante a execução, os erros de entendimento do projetista com relação às necessidades da intervenção, o confronto com as incertezas advindas dos projetos incompletos, o aprimoramento dos planos executivos e a possibilidade/necessidade de melhoria no processo de execução.

6.1 ADVERSIDADES DURANTE A EXECUÇÃO

A necessidade de tomada de decisão extemporânea, em função das adversidades encontradas no decorrer da execução dos empreendimentos, acontece principalmente quando o planejamento não é executado como deveria. Entretanto, em reformas e em renovações o surgimento de adversidades não programadas é maior do que em construções novas, muito em função das características intrínsecas a esse tipo de atividade.

Jesus e Barros (2011) apontam alguns fatores responsáveis pelas maiores dificuldades na realização de reformas, como a inexperiência de alguns agentes do processo a respeito das características próprias deste tipo de trabalho, o desconhecimento de algumas condições do edifício existente e a dificuldade para adequar as novas tecnologias construtivas às existentes na edificação.

O sub setor da construção civil de reformas possui características diferenciadas dos outros setores industriais, como o produto único; a ausência de desenvolvimento integrado; o grande número de intervenientes no processo; o uso de técnicas simples e mão-de-obra de baixa qualificação; a organização complexa; a ausência de relações horizontais entre os intervenientes nos contratos; a dificuldade de satisfazer simultaneamente os intervenientes e os clientes e principalmente a sua forma efêmera, modificando-se de acordo com as fases do processo. (GIMENES; PICCHI, 2008, p. 3)

Segundo Gimenes e Picchi (2008), o desconhecimento do conteúdo e das condições do trabalho que os operários irão realizar, por parte dos projetistas, é um fator importante que leva à necessidade de reconcepção dos planos iniciais.

Podem, ainda, ocorrer situações em que, devido à falta de projetos das edificações existentes, durante a execução os trabalhadores se deparem com vigas ou com pilares estruturais dentro de paredes que deveriam ser parcialmente demolidas, o que acarreta na iminente mudança de projetos. Esse tipo de acontecimento, além de onerar a obra para encontrar a nova solução, sobrecarrega também em função dos operários que ficarão parados esperando a resolução do problema, bem como empenha um trabalho maior dos gerenciadores e de todos os envolvidos no problema, que, na maioria das vezes, não é gratuito.

6.2 ERROS DOS PROJETOS

Segundo Resende (2013, *apud* PALHOTA 2016), as adversidades derivadas de problemas com projetos, como as alterações durante a execução são responsáveis por grande parte da dificuldade de tornar o processo de construção civil mais otimizado.

A chave para o sucesso de um planejamento é a integração do binômio projeto/execução, proporcionar a correta comunicação dos entes envolvidos e projetar focando na melhor forma de desenvolver os trabalhos. Uma vez que tanto os erros conceituais quanto os operacionais dos projetos têm influência direta nas falhas de execução e no acréscimo de custos das obras. (SANTOS, 2014)

Somente podem ser considerados de responsabilidade dos projetistas os erros que ocorreram quando já tinham acesso ou oportunidade de ter acesso a todas as informações relevantes que impediriam a existência do problema. Uma ferramenta que poderia auxiliar muito na redenção da repetição de falhas seria a utilização de formulários de soluções técnicas, que, conforme Cosme e Brandstetter (2012) reportam, são ações tomadas durante a realização dos empreendimentos para modificar o que os projetistas haviam planejado e que servem de referencial para a concepção do *as built*. Uma vez que esse documento é gerado e, posteriormente, disponibilizado para a equipe de projeto, é possível criar uma retroalimentação das plantas e incorrer em menos erros futuros.

De acordo com Santos (2014, p. 5), “segurando que o projeto tem qualidade, conseguiremos minimizar os problemas a serem definidos na obra, aumentando a qualidade e reduzindo os custos dela”.

6.3 PROJETOS INCOMPLETOS

Segundo Duarte e Cordeiro (1999), embora o detalhamento de alguns serviços só ocorra durante a execução da atividade, tendo em vista as incertezas inerentes aos planejamentos iniciais, é imprescindível a realização de compatibilização dos projetos arquitetônicos com os complementares, a fim de antecipar os problemas das etapas futuras e de evitar adaptações limitadas dentro do canteiro. Para que sejam feitos projetos com qualidade é essencial que a remuneração e o prazo sejam compatíveis com os trabalhos dos projetistas.

O reduzido detalhamento dos projetos entregues propicia condições para interpretações e, conseqüentemente, execução errôneas dos mesmos, que aumentam os gastos,

os retrabalhos e que reduzem a qualidade do produto final. A falta de detalhamento interfere também no planejamento geral da obra, uma vez que, ao não representar a real execução das atividades, os recursos alocados poderão não ser suficientes para suas realizações (OSCAR, 2016). Segundo o autor, “o valor de gasto médio no Brasil em projetos é de 3% do valor do empreendimento, enquanto que em países mais desenvolvidos este gasto médio é de 6%”. Isso exemplifica um dos aspectos envolvidos no nosso atrasado desenvolvimento da qualidade do setor de construção civil em relação às potências mundiais.

Quando os projetos recebidos pela equipe de execução não estão completos, os gestores certamente terão de intervir no processo para realizar escolhas extemporâneas, que dificilmente não sairão mais onerosas do que se fossem feitas na etapa de concepção do empreendimento.

6.4 MELHORIAS APÓS A APROVAÇÃO DOS PROJETOS

Segundo Goldman (2004), “costumamos afirmar que quanto mais detalhado o projeto, mais definidas as especificações e mais completo o contrato de construção, menos problemas ocorrerão ao longo da obra”.

O estudo do programa de necessidades e a compatibilização dos projetos, quando não desenvolvidos corretamente antes do início da obra, acarretam em retificações do planejamento durante a etapa de execução (COSME; BRANDSTETTER, 2012).

Qualquer custo adicional gerado pela percepção de uma oportunidade de aprimorar o projeto, seja pela descoberta da deficiência somente durante a execução, seja pela avaliação incorreta do programa de necessidade, pode ser considerada uma melhoria após a aprovação dos projetos. Em ambos os casos o principal responsável por essa tardia exigência é o gerente do projeto, ou por ter o poder de escolha de aprimorar alguma característica que o projeto teria, ou por não ter executado corretamente as pesquisas de demandas do setor, ou até por ter ignorado alguma solicitação inicialmente pedida e que, durante a execução, se tornou obrigatória.

6.5 MELHORIAS DOS PROCESSOS

Um dos motivos pelo qual se faz necessária a tomada de decisão durante a execução do empreendimento pelos gestores é a percepção de que o processo não está otimizado ou que

apresenta atraso com relação ao que havia sido projetado. Nessas situações, os gestores devem utilizar seus conhecimentos de gestão de logística para aprimorar o processo de produção.

Conceitua-se aqui a Logística na construção civil como sendo processo multidisciplinar, aplicado a uma determinada obra, que visa garantir o abastecimento, a armazenagem, o processamento e a disponibilização dos recursos materiais nas frentes de trabalho, bem como o dimensionamento das equipes de produção e a gestão dos fluxos físicos de produção. Tal processo se dá através de atividades de planejamento, organização, direção e controle, tendo como principal suporte o fluxo de informações, sendo que estas atividades podem se passar tanto antes do início da execução em si, quanto ao longo dela. [...] A Logística de canteiro trata da gestão dos fluxos físicos e dos fluxos de informações associados à execução de atividades no canteiro. As atividades mais importantes da Logística de canteiro são: gestão dos fluxos físicos ligados à execução (planejamento detalhado dos fluxos de execução dos serviços e dos mecanismos de controle destes); a gestão da interface entre agentes que interagem no processo de produção de uma edificação (informações necessárias para que estes exerçam suas atividades dentro de padrões pré-estabelecidos; resolução de interferências entre os serviços); gestão física da praça de trabalho (implantação do canteiro, movimentação interna, zonas de estocagem, zonas de pré-fabricação, atendimento aos requisitos de segurança). (SILVA; CARDOSO, 1998, p. 3-4)

Formoso et al. (1996) afirmam que as perdas na construção civil vão muito além de apenas o desperdício de materiais, porque englobam também as ineficiências do processo de produção, como a execução de atividades que não agregam valor ao produto final e apenas oneram a produção. Eles constataram em seus estudos que, embora os operários sejam vistos como os principais responsáveis pelas perdas de materiais e reduzida produtividade do processo, os problemas de gerenciamento também apresentam uma grande responsabilidade sobre a incidência destas perdas.

Silva (2000, p. 27-28) ratifica que, para que as tomadas de decisões sejam feitas de forma correta, é necessário avaliar os diversos custos envolvidos nos processos, para que, através do equilíbrio deles, possa-se encontrar a melhor solução aos problemas. Esses custos se dividem em:

- a) Custo de transporte: gastos com deslocamentos externos de materiais, equipamentos e pessoal (frete, distância, modal de transporte, volume da carga e quantidade de pedidos);
- b) Custo de armazenagem e movimentação interna: gastos com os equipamentos e com o pessoal envolvidos em movimentar, armazenar e garantir a segurança no processo de traslado;
- c) Custo de estoque: gasto por ter feito um investimento em algo que não está sendo utilizado no momento (custo de oportunidade), gasto com seguro do material estocado, risco de quebra ou roubo dos materiais estocados;

- d) Custo de processamento de pedidos: gasto administrativo dos profissionais envolvidos em garantir que o material seja comprado;
- e) Custo direto: gasto ao comprar o produto.

Decisões sobre o processo, como a implantação da compra de insumos paletizados, embora tenham um custo inicial maior, reduzem os custos de movimentação interna e aumentam os níveis de serviço. Sendo assim, a busca pelo equilíbrio dos custos mostra-se uma excelente ferramenta para gerenciar as decisões a serem tomadas.

Barcaui et al. (2008, p. 117) afirma que, para corrigir o cronograma de uma determinada obra, pode-se utilizar diversas estratégias, como:

replanejamento e reprogramação das tarefas; realocação de fundos; realocação e redistribuição de recursos; análise “e se” (*what if*); nova designação de autoridade/responsabilidade; redução das durações com base nos custos diretos de aceleração (BARCAUI et al. 2018, p. 117).

As informações adquiridas durante a execução sobre o controle da produção, como as adversidades encontradas para executar determinada atividade, as deficiências dos projetos e a receptividade do cliente pelo produto gerado são essenciais para retroalimentar os planejamento e projetos futuros. Sendo assim, o fluxo de informações se mostra uma ferramenta fundamental para a otimização do processo de produção (SALES; NETO; FRANCELINO, 2003).

7 ESTUDO DE CASOS

Neste capítulo veremos o estudo de caso de sete intervenções, nomeadas de Intervenção A, B, C, D, E, F e G, que aconteceram em um hospital particular da cidade de Porto Alegre. Além disso, buscaremos demonstrar as diferentes maneiras que as tomadas de decisões extemporâneas afetam estas intervenções.

Cada uma das intervenções tem particularidades distintas que serão brevemente elucidadas neste capítulo, como forma de demonstrar as razões que levaram às tais tomadas de decisões.

7.1 O HOSPITAL X

Para compreendermos corretamente cada uma das decisões tomadas, faz-se necessário, inicialmente, entender a hierarquia utilizada nesta instituição de saúde.

Conforme pode ser visto nos apêndices A, B, C, e D, o Hospital X segue procedimentos para examinar, planejar, executar e receber qualquer obra dentro de suas instalações. Toda intervenção planejada dentro deste hospital inicia-se a partir de uma averiguação do carecimento por melhorias nos diferentes setores que compõem a entidade. Essa reivindicação pode partir tanto dos responsáveis pelas áreas, em função do surgimento de adversidades para desenvolverem seus trabalhos, quanto dos gestores do hospital, para ampliar a capacidade de suprir a demanda do mercado por leitos e atendimentos. Em seguida, verifica-se a existência de recursos disponíveis para realizá-la e quais serão as implicações executivas que esta operação trará.

Após estas etapas, inicia-se a fase de planejamento e de contratação dos projetos arquitetônicos e complementares (elétrico/dados, fluidos, PPCI, climatização, luminotécnico e projetos especiais), conforme a necessidade da intervenção. É nesta etapa que ocorrem as reuniões dos projetistas com os gerentes de infraestrutura e os representantes das áreas demandantes sobre quais espaços podem ser atingidos pela remodelação, de que forma ocorrem os fluxos de trabalho nos locais e se todos os pedidos de modificação poderão ser atendidos. Após, essas propostas também têm de ser avaliadas e aprovadas pelo SESMT do hospital, pelo Serviço de Controle de Infecção e pela Superintendência da instituição de saúde.

Posteriormente à conclusão e à aprovação de todas as plantas, deveria ser iniciado o período de orçamentação e de contratação da obra, contudo, em função do pouquíssimo tempo

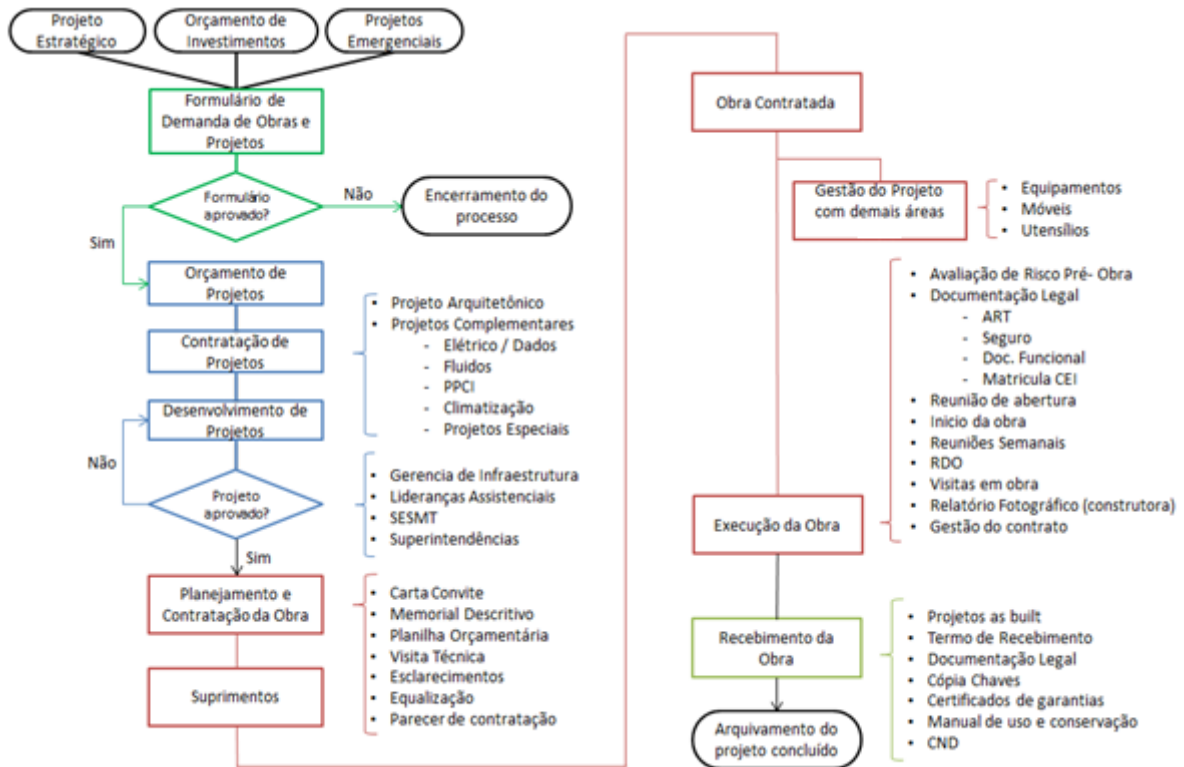
disponível, na maioria das vezes, os orçamentos têm de ser executados utilizando projetos ainda em fases preliminares, o que acarreta em prejuízos para a adequada avaliação tanto da parte da construtora sobre o que orçar quanto da parte do gerente de infraestrutura para equalizar as propostas. A etapa de contratação da construtora inicia-se com o envio do convite para participar da concorrência pelo setor de Suprimentos, juntamente com os projetos iniciais e os devidos memoriais técnicos. Para suprir a carência de informação dos projetos são realizadas visitas técnicas ao local da futura intervenção, como também são realizadas rodadas de dúvidas e esclarecimentos sobre os detalhes que não constam nas plantas. A seguir é realizada a equalização das propostas comerciais pelo gerente de infraestrutura, que passa esses dados para o setor de Suprimentos, o qual avalia se as ofertas condizem com a verba disponível para executar as atividades.

Depois da contratação da construtora, verificam-se as questões de prazo para a chegada de móveis, máquinas e equipamentos, que afetam o cronograma de efetivação da obra. Antes de se iniciar a execução, são gerados os documentos legais como ART, apólice de seguro do hospital e apólice de seguro da construtora, em função dos riscos de engenharia, matrícula do CEI e documentação atualizada dos funcionários. Para dar começo à atividade, é realizada a reunião de abertura para externar as regras gerais para a realização de intervenções no ambiente hospitalar aos representantes da construtora. São realizadas reuniões periódicas durante o andamento da obra, além do registro dos acontecimentos no diário de obras. Ocorre também o acompanhamento diário da obra pela fiscalização do hospital (gerente de infraestrutura, engenheiros, arquitetos e estagiários).

Antes do recebimento da obra são feitas averiguações na funcionalidade dos produtos entregues e realizados *checklists* pela equipe de manutenção do hospital, com o intuito de dar como finalizadas as obras. No final das intervenções, a construtora entrega para a fiscalização os projetos *as built*, certificados de garantias, manuais de uso e conservação e demais documentação legal exigida.

A Figura 5 mostra o Fluxograma das atividades para atendimento das necessidades das obras dentro do Hospital X.

Figura 5 - Fluxograma das atividades para atendimento das necessidades das obras dentro do Hospital X



Fonte: Instruções de Trabalho sobre Administração de Obras do Hospital X (2017, p. 2).

7.2 INTERVENÇÃO A

Esta intervenção trata-se de uma obra muito peculiar, uma vez que ocorreu em duas salas de angiografia e seu centro de comando em comum. A maior parte dos trabalhos estava localizada em uma das salas, a qual foi totalmente refeita para receber uma nova máquina de angiografia. Nela trocou-se a posição dos pontos elétricos e de dados, o mobiliário, os reforços de serralheria no forro para receber o equipamento, o piso vinílico, seu isolamento elétrico e o sistema de refrigeração da sala. Para executar essas demandas foi necessário isolar completamente a área, tanto ela em relação à sala de comando quanto o acesso até o local, uma vez que os outros ambientes continuariam em funcionamento durante a realização da intervenção.

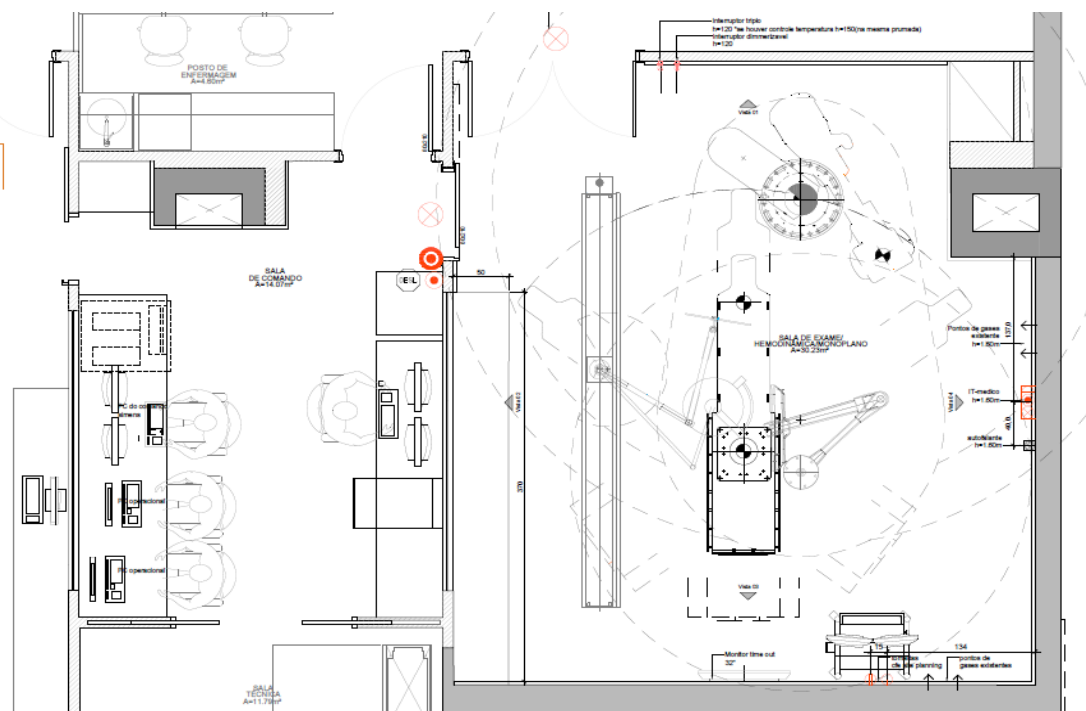
7.2.1 Adversidades durante a execução na intervenção A

O principal transtorno enfrentado para a atuação dessa renovação foi a manutenção da continuidade operacional das salas de comando e de exames de angiografia ao lado, que lida

com angioplastias e colocações de *stents*, atendendo tanto procedimentos marcados quanto a emergência do hospital. Sendo assim, qualquer paralisação na funcionalidade da área poderia causar sérios problemas para a instituição de saúde.

O projeto arquitetônico de forro pedia, na sala de comando, a substituição do forro de gesso acartonado, em função das modificações no sistema de climatização, pois as máquinas que atendiam as duas áreas estavam sobre o comando e uma delas seria remanejada enquanto a outra seria substituída, forçando a remoção do forro existente para que os trabalhos pudessem ser executados. Portanto, estava previsto no orçamento da obra executar esse forro em gesso acartonado, que exige, para seu acabamento, aplicação de tinta, selador e massa corrida, a qual tem a necessidade de lixação para dar a devida finalização, o qual era o principal limitante da utilização da técnica na área, uma vez que não poderia ser gerado nenhum tipo de poeira nas salas em funcionamento, dado que a presença de microrganismos em operações como estas pode trazer grandes transtornos para os pacientes. A solução encontrada nesse caso foi montar um forro removível no local, que não exige nenhum trabalho de acabamento, já que as placas modulares já vêm acabadas de fábrica e não utilizar o gesso acartonado.

Figura 6 - Layout da sala de exames e de comando da intervenção A



Fonte: Adaptado do projeto arquitetônico da intervenção A (2018).

Tabela 1 - Economia devido à impossibilidade de execução dos trabalhos na sala de comando

Item	Valor do Item
Forro de gesso acartonado sala comando	R\$ 1.111,65
Forro removível da sala de comando	-R\$ 1.385,15
Total:	-R\$ 273,50

A outra adversidade que aconteceu durante a remodelação da área foi de ordem administrativa, já que o quadro elétrico para alimentar a iluminação e tomadas da sala da nova máquina de angiografia teve de ser comprado pela construtora, algo que não foi solicitado na época do orçamento. Uma vez que a Engenharia Clínica do Hospital X demorou a compreender a necessidade de adquirir, o quadro elétrico e a intervenção teria de ser executada no curto espaço de tempo de 30 dias. Além disso, o trâmite burocrático para aquisição de bens pelo hospital é demorado, de forma que a construtora teve de intervir no processo para agilizar a chegada do material na obra à tempo.

Tabela 2 - Gastos para garantir a chegada do quadro elétrico em tempo

Item	Valor do Item
Alimentador do quadro elétrico	-R\$ 4.060,00
Quadro elétrico	-R\$ 5.220,00
Total:	-R\$ 9.280,00

7.2.2 Erros dos projetos na intervenção A

Ao lado da sala de comando já existia, no setor, uma sala técnica para equipamentos de ar condicionado, e o projetista de climatização, ao executar o projeto, não verificou que nesse ambiente não existia nenhum modelo de ralo para recolher qualquer água proveniente das máquinas em caso de algum vazamento e, conseqüentemente, não mencionou em suas plantas a necessidade da execução de tal ralo. Esse item se mostrou imprescindível e teve de ser realizado. Para tal, exigiu a perfuração da laje de concreto com equipamentos específicos, a execução do ralo e suas conexões com a rede de esgoto existente, a pintura do piso do local com uma membrana de impermeabilização e ainda a abertura do forro e a colocação de alçapão, para conseguir realizar os trabalhos no andar subsequente, e posteriores manutenções na rede.

Tabela 3 - Gastos para executar ralo na casa de máquinas do ar condicionado

Item	Valor do Item
Ralo com caixa sifonada para casa máquinas do ar condicionado	-R\$ 945,40
Pintura polimerica para piso ar condicionado	-R\$ 310,00
Furo de concreto na casa de máquinas ar condicionado	-R\$ 215,76
Alçapão em mdf 40x40	-R\$ 310,00
Total:	-R\$ 1.781,16

7.2.3 Melhorias após a aprovação dos projetos na intervenção A

Na sala técnica, antes da intervenção, não existia nenhum forro e, além disso, a vedação das paredes de gesso acartonado não havia sido realizada acima da altura do forro na divisa dessa sala com a de comando. No projeto arquitetônico de forro não era solicitado a execução desse tipo de trabalho nessa área, contudo a fiscalização, ao perceber que a poeira gerada dentro dessa sala poderia facilmente adentrar as salas de comando e de procedimentos, optou por realizar um forro removível nos mesmos moldes do forro da sala de comando nessa área também, gerando custos que não estavam previstos. A principal dificuldade dessa atividade foi o fato de a decisão de realizá-la somente foi tomada quando os outros serviços já haviam sido realizados, sendo necessário executar novamente a limpeza parcial da área.

Tabela 4 - Gastos para executar forro removível na sala técnica

Item	Valor do Item
Forro removível da sala técnica	-R\$ 1.147,64
Limpeza final	-R\$ 99,20
Total:	-R\$ 1.246,84

A outra melhoria que não estava prevista, e que também aconteceu nessa obra, foi a repintura das portas existentes, uma vez que não estava prevista a substituição das portas internas da área, contudo, como a porta de entrada da nova sala de angiografia foi trocada a folha, e o padrão das portas novas do hospital segue o tom branco, as portas, os marcos e as guarnições existentes tiveram de ser repintadas de branco.

Tabela 5 - Gastos para repintar esquadrias existentes

Item	Valor do Item
Pintura de esquadrias existentes (folha de porta entre sala comando e de exames, visor e marco da porta)	-R\$ 708,29
Total:	-R\$ 708,29

7.2.4 Avaliação das decisões tomadas na intervenção A

Ao realizar uma categorização dos custos adicionais apresentados nesta intervenção, a partir de uma curva ABC, é possível analisar o nível de importância de cada item individualmente, como exibido na Tabela 6 e na Figura 7 abaixo. Devido à reduzida quantidade de amostras em cada uma das intervenções, foi considerado como critério de classificação que todos os custos que representassem até 80% do gasto total da intervenção estariam no grupo A da curva. Os custos entre 80% e 95% estariam no grupo B, e os 5% restantes, no grupo C.

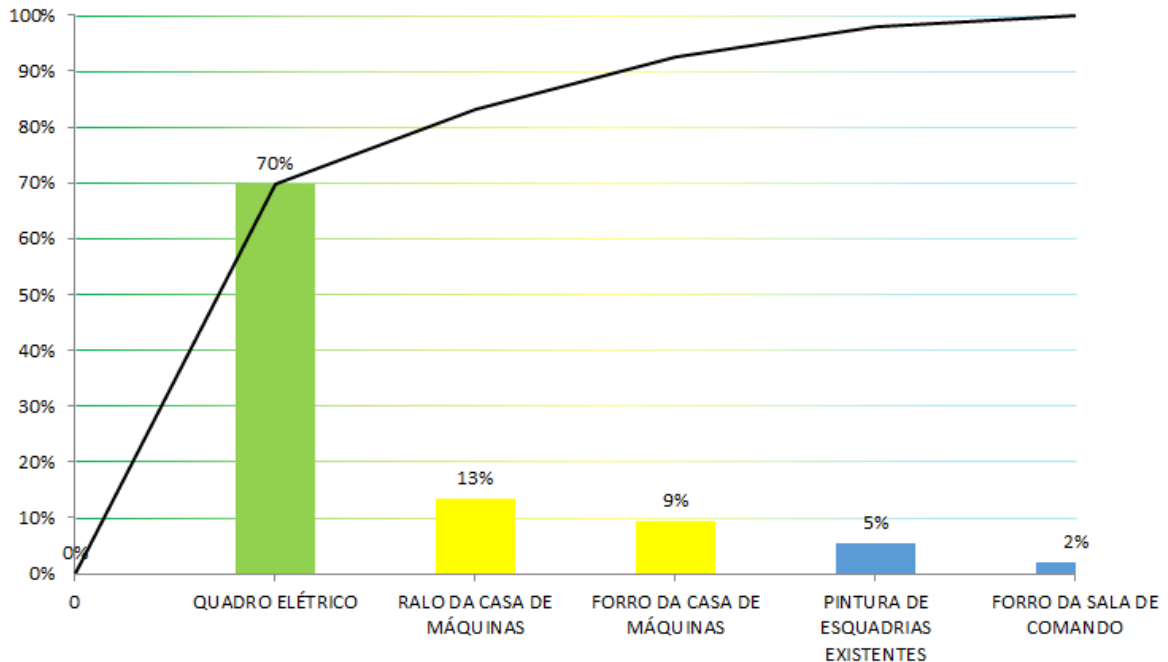
Tabela 6 - Categorização dos custos extras da intervenção A

Tipologia	Item	Valor do Item	%	% acumulado	Curva ABC
Adversidades durante a execução	Quadro elétrico	R\$ 9.280,00	70%	70%	A
Erros dos projetos	Ralo da casa de máquinas	R\$ 1.781,16	13%	83%	B
Melhorias após a aprovação dos projetos	Forro da casa de máquinas	R\$ 1.246,84	9%	93%	B
Melhorias após a aprovação dos projetos	Pintura de esquadrias existentes	R\$ 708,29	5%	98%	C
Adversidades durante a execução	Forro da sala de comando	R\$ 273,50	2%	100%	C

Destaca-se como o item mais importante desta intervenção a aquisição do quadro elétrico pela construtora, que foi categorizado como uma adversidade durante a execução. Fica fácil entender o motivo de esse item ser o de maior valor, uma vez que se trata de um gasto para aquisição de material específico elétrico que, por si só, já é caro. A partir do momento que o Hospital X tomou a decisão de evitar o trâmite interno da instituição para compras e solicitar para a construtora essa aquisição, já assimilou que haveria um aumento no

custo final desse material, já que haveria bitributação. Portanto, o gasto adicional efetivo deste item estaria em torno de 12% do valor, que é o gasto médio com a bitributação de materiais.

Figura 7 - Curva ABC da intervenção A



Fonte: O autor (2018).

A seguir, na curva ABC, dois itens apresentam relevância intermediária e estão categorizados no grupo B. O primeiro é o gasto para executar o ralo na casa de máquinas do ar condicionado, o qual está classificado como um erro do projeto de climatização. Embora esse item já devesse ocorrer de qualquer forma, ao não percebê-lo durante o planejamento inicial da obra, houve um acréscimo do custo para executá-lo, uma vez que, se este valor já estivesse no orçamento inicial da intervenção, seria possível não somente conseguir um desconto sobre ele durante a etapa de negociação com a construtora, mas também não precisar de uma visita extra da empresa de furação para se fazer a abertura da laje de concreto, que já havia executado todos os seus outros serviços desta renovação e que poderia ter realizado esse trabalho já na primeira visita e não onerar tanto a ação.

O segundo item de relevância intermediária é o custo adicional para executar o forro removível da casa de máquinas, que está categorizado como uma melhoria após a aprovação dos projetos. Se esse item tivesse sido solicitado ainda no início da etapa de execução dos projetos, seria possível reduzir os gastos de contratação da equipe de gesso, que teve de retornar para a área para realizar somente esse trabalho, e também o gasto para fazer a limpeza pós-obra novamente do local.

Os dois outros itens não têm tanto impacto econômico e, por isso, foram classificados na categoria C da curva. Dentre eles, o item que devemos analisar é o da substituição da especificação do forro de gesso acartonado da sala de comando por forro removível pelo baixo custo gerado na solução desta adversidade, que ocorreu durante a execução da intervenção.

As decisões tomadas durante esta renovação da área impactaram financeiramente o Hospital X em R\$ 13.289,79.

7.3 INTERVENÇÃO B

Na intervenção existiam duas salas, uma de tomografia computadorizada, e outra de raios-X, que receberiam duas máquinas de tomografia, uma realocada de outra área do hospital, e outra nova e bem mais moderna. Além disso, também foram remodeladas as áreas de apoio a estas salas. Tendo em vista que o equipamento novo de tomografia, por ser importado, leva um período longo para chegar ao Brasil, e que o atendimento dos exames de imagem não poderia ser paralisado por muito tempo, foi necessário dividir a obra em duas etapas. Uma remodelava o local onde era somente a sala de raios-X, para dar condições de executar os procedimentos necessários enquanto o outro espaço não estivesse pronto, e a segunda etapa envolvia a sala da máquina nova e as regiões anexas à ela.

Com o novo *layout* da região foi preciso remover e construir novas divisórias de *drywall*, executar furos na laje de concreto para o esgoto e para os equipamentos da sala técnica se comunicarem com a máquina dentro das salas de exames e de comando, demolir e refazer o forro de gesso acartonado, criar novos pontos elétricos e de dados, modificar o sistema de refrigeração, alterar a rede de água quente e fria, trazer até o local a rede de gases medicinais, trocar o acabamento do piso para manta vinílica em toda a área e instalar novos mobiliários e portas.

7.3.1 Adversidades durante a execução na intervenção B

Durante a realização da obra verificou-se que nos dias de chuva forte havia pontos de infiltração dentro da sala de exames e isso foi apontado para a fiscalização, que pediu à construtora a realização de uma bandeja de alumínio, formando uma calha para conter a adversidade dentro da sala. Contudo, essa solução era meramente paliativa ao problema e, para tentar acabar de vez com ele, foi feita uma investigação e averiguou-se que a provável

fonte da infiltração seria em razão da manta existente próximo à junta de dilatação do prédio, que fica no andar superior, na parte externa, que é muito antiga e já está danificada, conforme pode ser visto na Figura 8. A substituição completa da manta existente na parte externa do prédio seria muito onerosa para o hospital, então, para reduzir os custos, foi feita somente uma revisão da manta adjacente à junta de dilatação da laje, na parte inferior de um dos pilares, e se verificou que a manta butílica existente estava solta e com falhas, sendo necessário substituí-la por um complemento de manta asfáltica nas bordas. Após os testes de estanqueidade, verificou-se que a solução realmente foi eficaz. Como o pilar era revestido com granito, foi cobrado pela construtora também o custo da remoção e da recomposição dele.

Figura 8 - Problemas de impermeabilização junto ao pilar externo



Fonte: O autor (2018).

Tabela 7 - Gastos devido à infiltração

Item	Valor do Item
Bandeja a pedido da fiscalização para conter infiltração na sala de exame	-R\$ 776,25
Remoção de basalto + impermeabilização do terraço + recomposição de basalto	-R\$ 1.586,00
Total:	-R\$ 2.362,25

Outro obstáculo que ocorreu nesta renovação foi que, após a demolição do forro de gesso, verificou-se que as vigas da laje superior eram muito altas e diminuía muito o pé direito pontualmente proposto no projeto, sendo urgente a reavaliação do projeto de forro pela arquiteta, que modificou uma das sancas previstas. Além disso, as vigas também interferiram na utilização de luminárias lineares em sancas, em um dos banheiros, que tiveram de ser substituídas por uma nova, quadrada, de embutir, em outra posição.

Figura 9 - Descoberta das vigas de concreto do andar superior durante a demolição



Fonte: O autor (2018).

Tabela 8 - Economia devido à altura das vigas da laje superior

Item	Valor do Item
Luminária Stela quadrada 30x30	-R\$ 175,00
Perfil extrudado c/ fechamento em acrílico c/1,00m	R\$ 343,75
Perfil extrudado c/ fechamento em acrílico c/0,30m	R\$ 110,00
Sanca detalhe 03	R\$ 127,57
Total:	R\$ 406,32

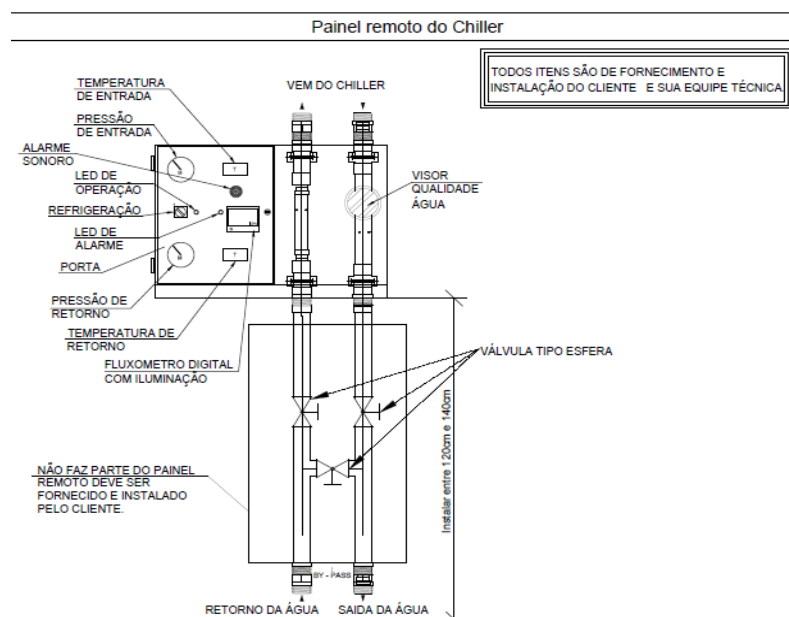
7.3.2 Erros dos projetos na intervenção B

Na planta de posicionamento e de necessidades da máquina (*site planning*) produzida pelo fornecedor do equipamento, constava a necessidade de disponibilizar água gelada para auxiliar na refrigeração do gantry, que é o componente encarregado de refrigerar os motores

do mecanismo e o tubo de feixes de raios-X. Entretanto, o projetista de climatização, juntamente com o responsável pelo sistema de ar-condicionado do hospital, acreditou que, pela semelhança da nova máquina com outra já existente na edificação, que não precisa dessa contribuição externa, embora fosse solicitada no projeto, a demanda não precisaria ser atendida. No entanto, após uma visita técnica do representante do fornecedor do equipamento próximo à entrega da obra, verificou-se que a rede de água gelada não havia sido executada e alertou que, sem ela, a companhia não poderia garantir a utilização da máquina. Sendo assim, a construção dessa rede tornou-se imprescindível.

Como a contratação da empresa que executa o ar-condicionado da intervenção foi feita diretamente pelo Hospital X, sem envolver a construtora, esse estudo não obteve acesso aos gastos para executar a rede de água gelada, somente aos gastos de construções civis como furos no concreto, instalação hidráulica de um ralo e repintura da sala. Estes trabalhos foram necessários, uma vez que a rede de água gelada teria um controlador de temperatura, pressão e vazão dentro da sala técnica, e, partindo de lá, chegariam à sala de exames por sob a laje, sendo preciso abrir dois furos nela, um para chegar à tubulação e outro para sair. Ainda foi preciso executar um ralo junto a estes furos para conter qualquer vazamento dessa rede, na medida em que ela dividia a sala com os quadros elétricos de controle da máquina. Uma vez que a área já estava pronta, quando a decisão foi tomada, foi necessário repintá-la, devido a esses ajustes.

Figura 10 - Solicitação do painel de controle da água gelada para alimentar a máquina de tomografia presente no site *planning*



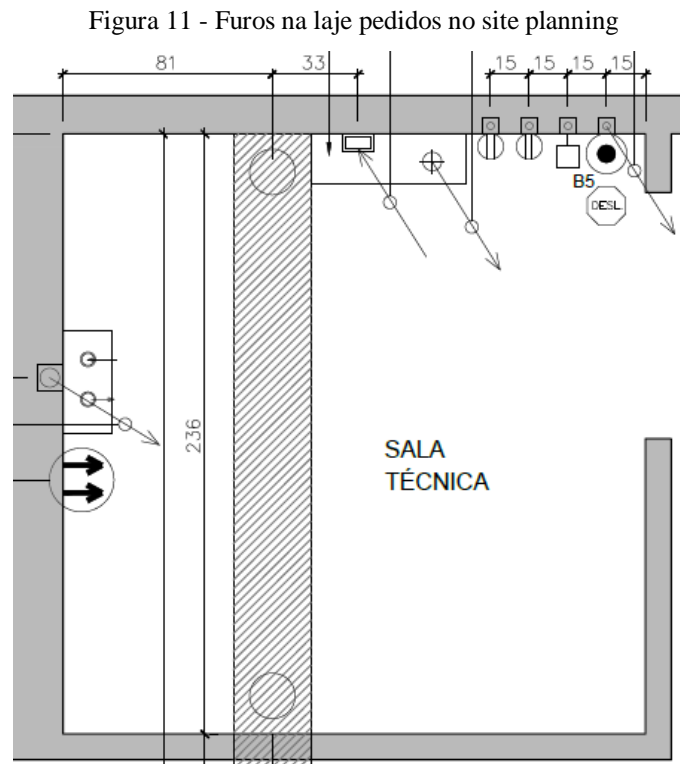
Fonte: Adaptado do site *planning* da Intervenção B

Tabela 9 - Gastos devido à inserção da rede de água gelada para a máquina de tomografia

Item	Valor do Item
Furos para atender refrigeração sala técnica	-R\$ 1.944,00
Instalação hidráulica para dreno e caixa sifonada para atender refrigeração	-R\$ 715,63
Repintura da sala técnica devido ajuste da refrigeração	-R\$ 437,50
Total:	-R\$ 3.097,13

7.3.3 Projetos incompletos na intervenção B

No projeto de instalação do equipamento de tomografia, que mostrava a posição dos furos necessários na laje de concreto da sala técnica, fazia menção à execução de duas aberturas na laje para passagem de cabeamento, que são os círculos hachurados mostrados na Figura 10, porém esses furos não foram suficientes para todas as ligações necessárias na sala. Novamente, após a visita do representante técnico do fornecedor, mostrou-se primordial para a comunicação dos cabos dos armários de distribuição de energia com o quadro elétrico criar uma nova abertura na laje abaixo dos gabinetes, uma vez que o espaço projetado para a passagem dos cabos abaixo dos gabinetes não permitiria a correta manipulação deles para chegar até as aberturas que estavam planejadas.



Fonte: Adaptado do site *planning* da Intervenção B

Tabela 10 - Gasto devido à comunicação dos gabinetes com o quadro elétrico

Item	Valor Do Item
Furos Para Atender Armários Do Fornecedor Da Máquina	-R\$ 1.628,00
Total:	-R\$ 1.628,00

Além disso, na primeira sala de exames de tomografia executada nesta intervenção foi necessário a construtora fornecer alguns cabos para atender a demanda do equipamento, que não constava nem no projeto elétrico nem no *site planning*, pois o Hospital X acreditava que esse cabeamento já viria junto à máquina, já que o equipamento era aproveitado de outro setor da instituição.

Tabela 11 - Gastos devido ao fornecimento de cabos para a primeira máquina de tomografia

Item	Valor do Item
Cabo 35mm2 atendimento ao fornecedor da máquina	-R\$ 1.620,00
Total:	-R\$ 1.620,00

7.3.4 Melhorias após a aprovação dos projetos na intervenção B

Verificou-se, somente após a retirada do piso, a existência de junta de dilatação em um dos corredores da obra, que estava muito deteriorada e não era possível aproveitá-la com o piso vinílico novo. Dessa forma, foi necessário a escarificação do piso próximo à junta existente para a colocação de cantoneira de abas iguais e de poliuretano na cor cinza entre elas para refazer a junta. Foram também refeitas as juntas da parede de ambos os lados, que exigiram um acabamento em madeira para ornar melhor com a estética do corredor.

Tabela 12 - Gastos devido à renovação da junta de dilatação

Item	Valor do Item
Junta de dilatação no piso refeita	-R\$ 607,20
Acabamento da junta de dilatação na parede em madeira	-R\$ 630,00
Total:	-R\$ 1.237,20

Havia, sobre o forro do corredor, uma caixa do controle de exaustão das máquinas existentes e, próximo a ela, seria a nova posição do exaustor, sendo assim, aproveitá-la tornou-se a medida mais econômica. Para permitir o acesso a eles era necessário executar um alçapão grande no forro. O padrão adotado pelo hospital para alçapões maiores que sessenta

centímetros é fazê-los em placas de gesso com uma película rígida de PVC ou em MDF, sendo a opção em PVC mais econômica e, portanto, a que foi utilizada.

Tabela 13 - Gastos devido à execução de alçapão em gesso revestido com PVC

Item	Valor do Item
Alçapão em PVC para acesso controle de exaustão no forro	-R\$ 98,13
Total:	-R\$ 98,13

A fiscalização solicitou que uma das tomadas de uso geral existente dentro da sala de exames fosse duplicada para atender, no futuro, uma necessidade da sala, por se saber que existiam poucos pontos disponíveis para a utilização de equipamentos móveis muito utilizados nesses tipos de exames. Alguns equipamentos são a bomba de infusão injetora de contraste, o monitor móvel multiparâmetros e outros, de suporte à operação.

Tabela 14 - Gastos devido à duplicação de tomada na sala de exames

Item	Valor do Item
Duplicação de tomada na sala de exame a pedido da fiscalização	-R\$ 187,50
Total:	-R\$ 187,50

7.3.5 Avaliação das decisões tomadas na intervenção B

A classificação dos custos extras dessa intervenção gerou a Tabela 15 e a Figura 12 abaixo. Nelas é possível perceber que os itens que tiveram o maior impacto econômico na obra são a execução da rede de água gelada para atender o *site planning* do equipamento de tomografia, a infiltração, devido aos problemas de impermeabilização junto ao pilar externo da edificação, e os furos na laje de concreto para atender a comunicação dos armários de distribuição de energia com o quadro elétrico.

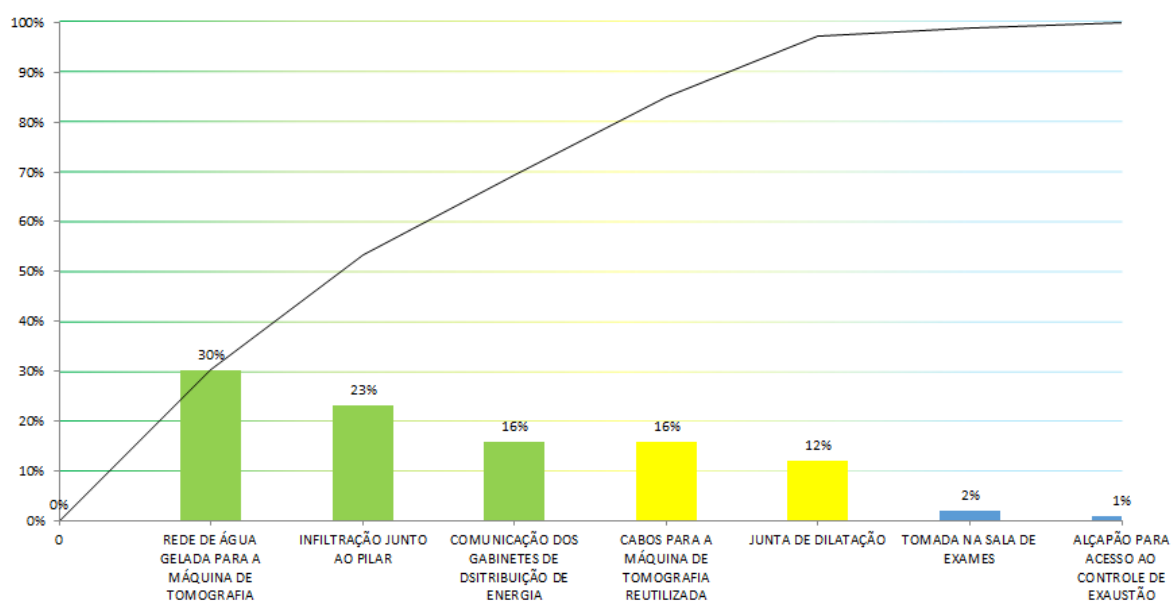
Tabela 15 - Categorização dos custos extras da intervenção B

Tipologia	Item	Valor do Item	%	% acumulado	Curva ABC
Erros dos projetos	Rede de água gelada para a máquina de tomografia	R\$ 3.097,13	30%	30%	A
Adversidades durante a execução	Infiltração junto ao pilar	R\$ 2.362,25	23%	53%	A

Tipologia	Item	Valor do Item	%	% acumulado	Curva ABC
Projetos incompletos	Comunicação dos gabinetes de distribuição de energia	R\$ 1.628,00	16%	69%	A
Projetos incompletos	Cabos para a máquina de tomografia reutilizada	R\$ 1.620,00	16%	85%	B
Melhorias após a aprovação dos projetos	Junta de dilatação	R\$ 1.237,20	12%	97%	B
Melhorias após a aprovação dos projetos	Tomada na sala de exames	R\$ 187,50	2%	99%	C
Melhorias após a aprovação dos projetos	Alçapão para acesso ao controle de exaustão	R\$ 98,13	1%	100%	C

A execução da água gelada para a máquina de tomografia, que foi classificada como um erro do projeto de climatização, é responsável por 30% do total de gastos que não estavam previstos no início da intervenção. Mesmo que esse item já estivesse planejado anteriormente, os furos na laje e a instalação do ralo teriam de acontecer de qualquer maneira. Todavia, o valor pago para executá-los foi maior tanto para a equipe de furação quanto para a de hidráulica, em razão da urgência do trabalho. Além disso, o valor total do item foi aumentado devido à necessidade de repintura da sala, a qual já estava finalizada.

Figura 12 - Curva ABC da intervenção B



Fonte: O autor (2018).

Houve duas soluções adotadas para resolver a adversidade da infiltração dentro da sala de exames descoberta durante a obra. Se a existência da infiltração já fosse do conhecimento da equipe de engenharia ou de manutenção do hospital, seria possível ter gerado as soluções com mais tempo para decidir qual seria a melhor opção. Não foi isto que aconteceu nesse caso, visto que a manifestação ocorreu quando já estava sendo realizada a instalação do forro de gesso acartonado da sala de exames e, como o prazo desta intervenção era curto, foi sugerida, para que o forro pudesse ser finalizado o quanto antes, a execução da calha dentro da sala para evitar que a máquina de tomografia, depois de instalada, sofresse qualquer variação, devido a essa infiltração. Após efetuar a solução paliativa do problema foi-se tentar descobrir a origem dele, o que resultou na segunda solução adotada: a recuperação da impermeabilização da laje externa da edificação. Essa segunda solução mostrou-se eficaz perante o empecilho e, se houvesse tempo suficiente para tomar a decisão, talvez a primeira opção não tivesse sido executada.

O terceiro item com mais representatividade dessa intervenção foi, novamente, a execução de furos na laje de concreto, porém, dessa vez, por um motivo diferente. A equipe de furação teve de retornar à obra pela segunda vez para executar mais algumas aberturas para proporcionar a passagem dos cabos entre o gabinete de distribuição de energia e o quadro elétrico. Outra vez o custo adicional que este item trouxe foi devido à necessidade de retorno da equipe e à urgência do serviço.

O primeiro item da categoria B e de relevância intermediária foi o fornecimento de cabos que não eram solicitados em nenhum projeto, para auxiliar na instalação da primeira máquina de tomografia desta intervenção, a qual era reaproveitada de outro setor. Esse item teve um aumento no seu custo por causa do reduzido tempo entre a descoberta de sua demanda e a carência de sua utilização.

O outro item de relevância intermediária foi a recomposição da junta de dilatação do corredor e seus devidos acabamentos, que, embora só tenham encontrado esse defeito durante a execução, se o projetista tivesse ciência do problema antes, talvez, pudesse haver alguma mudança no arranjo físico do espaço, de forma que os acabamentos da parede e do forro não precisassem ser instalados.

Os outros dois itens têm baixíssimo impacto financeiro para a intervenção e foram classificados na categoria C. Por não afetarem muito no orçamento final da obra, não serão objetos de análise aprofundada desse estudo.

Essa renovação teve como custos extras R\$ 10.230,21 e uma economia de R\$ 406,32 no item da substituição de duas luminárias em sancas por uma luminária central de sobrepor

no banheiro. Já que não seria possível executar as sancas, ela acabou com gasto total adicional de R\$ 9.823,89.

7.4 INTERVENÇÃO C

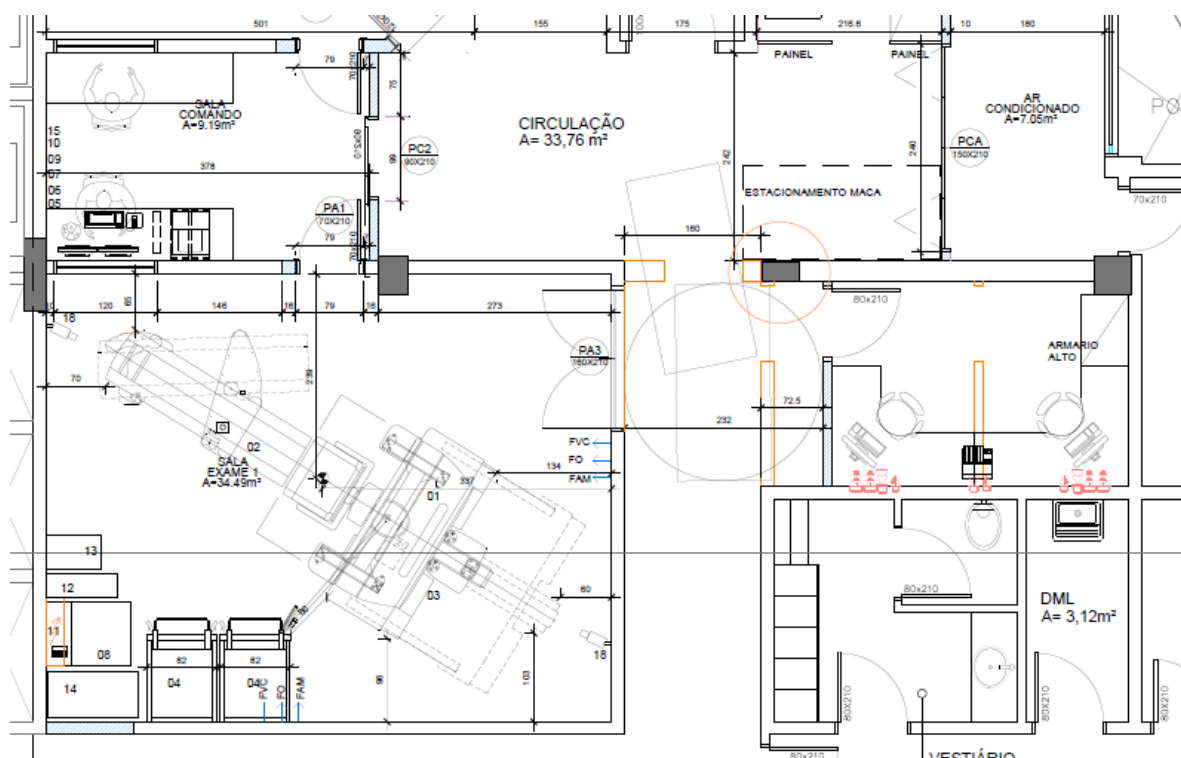
Nessa intervenção ocorreu a renovação de uma área que antes servia para exames de raios-X dentro do setor de medicina nuclear do hospital e foi transformada para receber uma máquina nova de tomografia computadorizada por emissão de fóton único, do inglês SPECT (*Single photon emission computed tomography*). Também foram reformadas algumas salas adjacentes e o centro de comando, como também foi criada uma nova sala técnica para o ar-condicionado que atenderia estes espaços.

Devido ao elevado índice de radiação proveniente desse modo de exames, a proteção radiológica da sala teve de ser ampliada e foram colocadas placas de chumbo, de até quatro milímetros de espessura, sobre as paredes de alvenaria. Além disso, para atender a demanda local, outros serviços tiveram de ser executados, como o nivelamento do piso, uma vez que a nova máquina exigia uma precisão bem maior do que a anterior; aberturas de vãos para portas e visor nas paredes de alvenaria; demolição de paredes de alvenaria e construção de divisórias de gesso acartonado para atender ao novo arranjo físico do ambiente; substituição do revestimento do piso por manta vinílica; execução de um sistema de refrigeração novo para atender as salas; criação de pontos elétricos e de dados novos; produção da rede de detectores de fumaça; e substituição de portas e mobiliários.

7.4.1 Adversidades durante a execução na intervenção C

O principal contratempo que ocorreu nessa intervenção foi no momento em que a construtora começou o processo de abertura dos vãos para as portas novas e se deparou com um pilar em diagonal que tomava toda a extensão da parede onde uma das portas seria executada. A fiscalização do hospital foi imediatamente comunicada e buscaram-se as plantas estruturais do prédio para poder identificar a funcionalidade estrutural deste elemento. Contudo, como o bloco hospitalar onde a renovação estava ocorrendo tem mais de quarenta anos, as plantas estruturais não foram encontradas nos arquivos mortos. Sendo assim, contratou-se a consultoria de um engenheiro calculista, de confiança do Hospital X, para avaliar a possibilidade de remoção de tal pilar. Entretanto, após uma longa reflexão, verificou-se que a remoção não seria possível e que, portanto, a porta de entrada das macas, que seria ali

Figura 14 - Layout final executado



Fonte: Adaptado da última versão do projeto arquitetônico da intervenção C.

Ainda, devido à mudança do local da porta de entrada da sala de exames, foi preciso ajustar o vão do corredor para que ele não ficasse tão apertado para o trânsito de macas ou tão baixo para que o equipamento pudesse entrar na sala para ser instalado. Todavia, nessa parte do corredor, o pilar em diagonal também exercia efeito, uma vez que limitava a altura em um dos lados do vão. A máquina desmontada, para ser instalada, exigia altura do trajeto por onde passaria de, no mínimo, 2,05 metros e largura de 1,0 metros, mas o vão, na sua parte mais baixa, possuía 2,00 metros, sendo necessário executar uma escarificação do pilar. Conforme solicitação da fiscalização, a construtora executou o acabamento da passagem e a deixou com vão livre de 2,08 por 1,20 para o trânsito de macas.

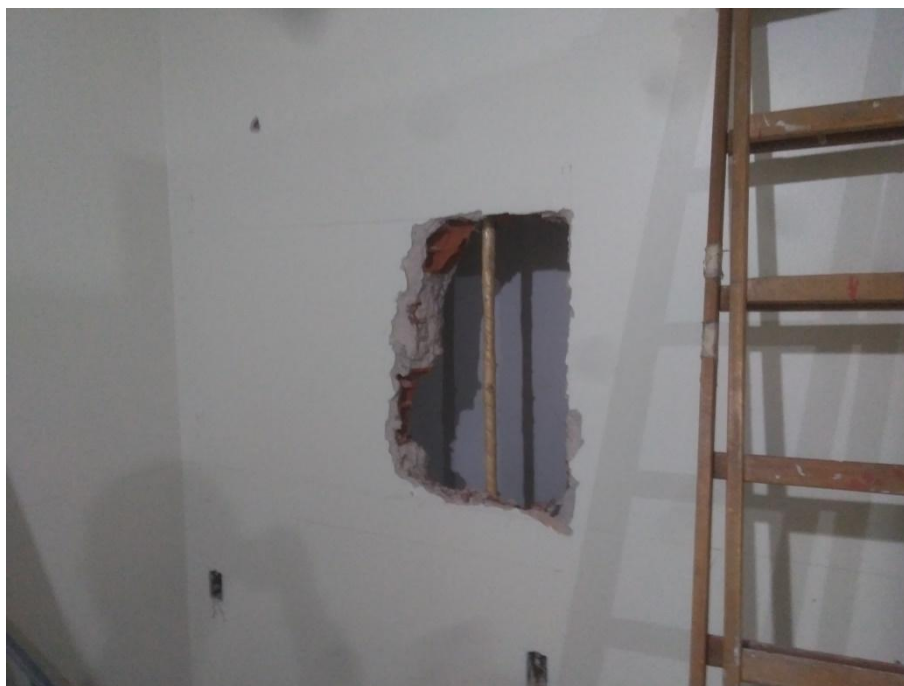
Como a descoberta do pilar ocorreu durante a execução da obra, alguns serviços já estavam sendo realizados. O novo local da porta de entrada implicou em mudanças nas posições de alguns pontos de gases medicinais que já estavam executados, sendo necessário refazê-los na nova posição.

Tabela 16 - Gastos devido à descoberta do pilar em diagonal e suas soluções arquitetônicas

Item	Valor do Item
Abertura e fechamento de canaletas de gases medicinais devido à nova posição da porta entrada	-R\$ 337,50
Abertura de vão da circulação em alvenaria existente para tornar vão em 1,20m com remoção calça	-R\$ 1.044,00
Execução de taipa no vão 1,20m e requadro de vão em gesso	-R\$ 592,80
Demolição de parede existente do físico para poder dar espaço ao giro da maca - inclui remoção dos entulhos	-R\$ 650,00
Construção de parede de gesso acartonado da área do físico	-R\$ 782,57
Forro da sala do físico	-R\$ 618,64
Pintura de forro - selador + massa corrida + pintura PVA	-R\$ 378,12
Repintura de paredes existentes - tinta acrílica	-R\$ 429,74
Pintura de parede nova de gesso - selador + massa corrida + pintura acrílica	-R\$ 694,57
Preparação de piso para receber manta	-R\$ 674,54
Piso manta vinílica 862 (sala do físico e circulação)	-R\$ 4.380,43
Piso vinílico detalhe	-R\$ 792,48
Luminária Stela 30x30	-R\$ 1.320,00
Abertura de luminárias e difusores	-R\$ 153,60
Instalação elétrica sala do físico	-R\$ 6.274,00
Remoção e recolocação de porta madeira sala físico	-R\$ 225,00
Total:	-R\$ 19.347,99

Da mesma forma que os gerentes de infraestrutura não conseguiram disponibilizar para os projetistas as plantas estruturais do prédio para avaliar a posição da porta de entrada previamente, também não tiveram acesso a nenhuma planta de instalações elétricas e hidrossanitárias do local. Esse fato também levou à outra adversidade durante a abertura do vão do visor, pois, ao remover a alvenaria, verificou-se que, exatamente no meio do vão, passava uma tubulação de água quente existente, a qual teve de ser removida posteriormente.

Figura 15 - Tubulação de cobre encontrada ao abrir o vão para o visor



Fonte: O autor (2018)

Tabela 17 - Gastos para remover a tubulação de água quente dentro do visor

Item	Valor do Item
Remoção de tubulação água quente junto à abertura do visor	-R\$ 225,00
Total:	-R\$ 225,00

7.4.2 Melhorias após a aprovação do projeto na intervenção C

Não foi disponibilizado pelos engenheiros do Hospital X qualquer projeto de prevenção contra incêndio durante a realização do orçamento desta obra, contudo, foi indicado que deveria ser orçada a execução das plantas pela construtora. Após receberem do projetista a proposta de PPCI, percebeu-se que era exigida, no local, rede de detectores de fumaça, que havia sido estimada pelo projetista, no momento do orçamento, somente a passagem de fiação e colocação de acabamentos da rede. Entretanto, tendo em vista que o projeto somente foi entregue durante o decorrer da intervenção, a infraestrutura de tubulações para atender esta rede não estava prevista em nenhum projeto e, conseqüentemente, não havia sido orçada pela empresa que executaria os serviços elétricos da renovação. Além disso, a rede deveria estar conectada à central de detectores de fumaça da edificação, o que obrigou a

executar a infraestrutura em um corredor externo à obra, exigindo reparos do forro de gesso acartonado para dar o devido acabamento.

Tabela 18 - Gastos para executar a infraestrutura da rede de detectores de fumaça

Item	Valor do Item
Instalação elétrica detectores de fumaça - Infra	-R\$ 2.778,00
Recomposição do forro devido a uma abertura para passagem de Dutotec	-R\$ 240,00
Repintura de forro devido a ajustes elétrico e de ar condicionado	-R\$ 890,19
Total:	-R\$ 3.908,19

Outra oportunidade de melhoria averiguada durante a execução foi a nova sala técnica do ar-condicionado, que ficava ao lado da sala técnica existente. No local onde seriam instalados os novos equipamentos, existia uma esquadria que dava acesso à um poço de luz, por onde saíam alguns dutos de climatização e onde existia um ralo para recolher a água da chuva que ali cairia. Foi verificado que esse ralo encontrava-se comprometido para executar suas funções corretamente, sendo necessária a manutenção de limpeza. Devido ao posicionamento das novas máquinas na sala técnica não seria possível acessar o poço de luz pela esquadria existente, sendo assim, optou-se por executar uma portinhola dentro da sala técnica existente para que a manutenção da limpeza de poço fosse viável. Para aproveitar o fato de a portinhola nova ter de ser pintada no local, a fiscalização solicitou que a porta de entrada da área técnica também fosse pintada, a fim de dar um aspecto de renovação à peça.

Tabela 19 - Gastos para executar a portinhola na sala do ar condicionado

Item	Valor do Item
Portinhola 80x60 na sala do ar condicionado existente	-R\$ 600,00
Pintura de portinhola e porta do ar condicionado existente (venezianada)	-R\$ 375,00
Total:	-R\$ 975,00

Uma vez que o modelo das portas novas da área seguia um padrão de acabamento em melamínico branco e algumas portas permaneceram as mesmas, para manter a estética padronizada, foi solicitado pela fiscalização que as portas, marcos e guarnições fossem pintadas da cor branca.

Tabela 20 - Gastos para pintar as portas, marcos e guarnições que permaneceram

Item	Valor do Item
Pintura marco e guarnição de porta existente sala farmácia, entrada e sala do físico	-R\$ 450,00
Total:	-R\$ 450,00

Ademais, quando o forro da sala de exames foi removido, constatou-se que as tubulações de esgoto do andar superior estavam muito precárias e, como estavam exatamente sobre a posição do futuro equipamento de SPECT, o qual não dá garantia de funcionamento em situações de encharcamento da máquina, foi preciso executar a renovação de algumas peças que estavam comprometidas daquela rede.

Tabela 21 - Gastos devido à substituição de peças da rede de esgoto sobre a sala de exames

Item	Valor do Item
Remoção de tubulações hidráulicas de teto na sala de exames	-R\$ 177,00
Fornecimento de tubulações hidráulicas e conexões junto ao teto da sala de exames que estavam avariadas ou comprometidos	-R\$ 1.125,00
Total:	-R\$ 1.302,00

7.4.3 Avaliação das decisões tomadas na intervenção C

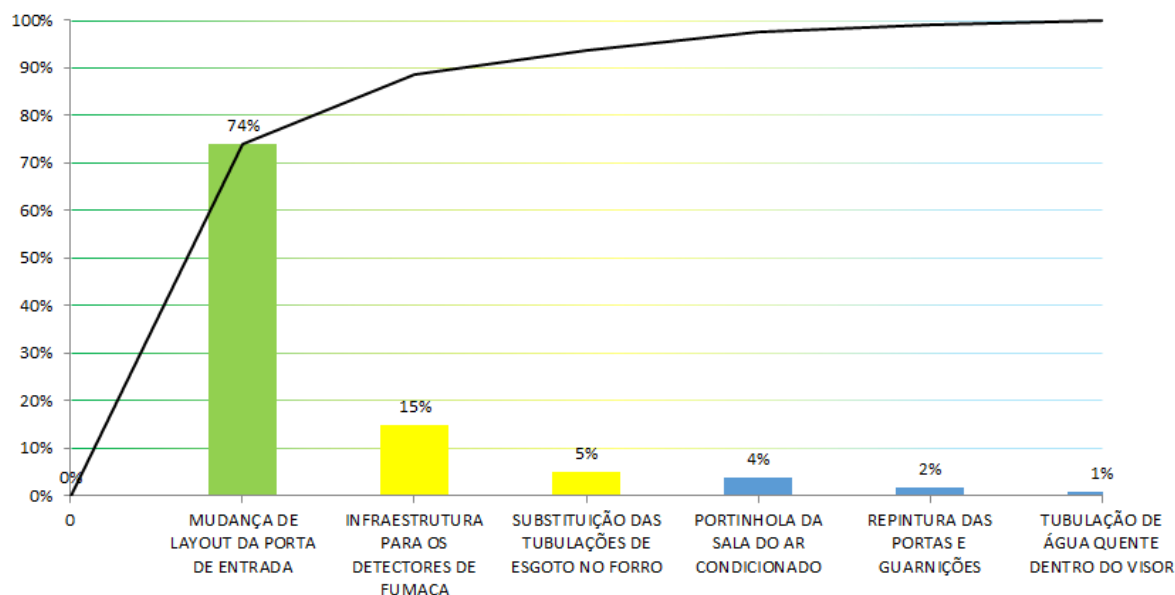
A partir da classificação dos custos adicionais desta intervenção, apresentada na Tabela 22 e na Figura 16, fica fácil perceber que os serviços decorrentes da necessidade de mudança do local da porta de entrada da sala de exames é o item extra mais relevante da renovação da área.

Devido à urgência e à falta de planejamento para essa adversidade, os gastos com os serviços extras derivados da troca de localização da porta de entrada ficaram bem mais caros. Além do Hospital X perder o poder de barganha perante a construtora, se estes itens já constassem no orçamento inicial durante a etapa de licitação, os preços para complementação de materiais para esta ampliação do projeto sairiam bem menos onerosos, se fossem comprados no montante inicial de materiais da obra, como foi o caso da manta vinílica do piso, do gesso acartonado para o forro e paredes e das luminárias. Além disso, ainda houve retrabalho dos serviços dentro da sala de exames que já estavam executados quando da definição do novo arranjo físico da peça.

Tabela 22 - Categorização dos custos extras da intervenção C

Tipologia	Item	Valor do Item	%	% acumulado	Curva ABC
Adversidades durante a execução	Mudança de layout da porta de entrada	R\$ 19.347,99	74%	74%	A
Melhorias após a aprovação dos projetos	Infraestrutura para os detectores de fumaça	R\$ 3.908,19	15%	89%	B
Melhorias após a aprovação dos projetos	Substituição das tubulações de esgoto no forro	R\$ 1.302,00	5%	94%	B
Melhorias após a aprovação dos projetos	Portinhola da sala do ar condicionado	R\$ 975,00	4%	97%	C
Melhorias após a aprovação dos projetos	Repintura das portas e guarnições	R\$ 450,00	2%	99%	C
Adversidades durante a execução	Tubulação de água quente dentro do visor	R\$ 225,00	1%	100%	C

Figura 16 - Curva ABC da intervenção C



Fonte: O autor (2018).

Nesta intervenção existem dois itens de média importância no acúmulo de gastos adicionais, os quais estão na categoria B da curva. O primeiro é a execução da infraestrutura elétrica para os detectores de fumaça, que foi classificada como melhoria após a aprovação dos projetos. Se tivesse sido prevista no orçamento inicial, talvez, custasse por um menor

preço devido, novamente, ao poder de barganha do Hospital X durante a licitação. Além disso, com mais tempo para planejar, provavelmente fosse possível evitar a passagem da instalação pelo corredor externo que acarretou em reparos no forro de gesso do local.

O segundo item de relevância intermediária é a substituição das tubulações de esgoto acima do forro da sala de exames que estavam danificadas. Nele também houve acréscimo de valor final pelo fato de sua demanda ter surgido somente durante a execução da obra. Os outros três itens, por causa de sua baixa representatividade econômica, não precisam de análises maiores.

As decisões tomadas extemporaneamente nesta intervenção acresceram ao custo final dela R\$ 26.208,18.

7.5 INTERVENÇÃO D

Nesta intervenção foi transformada uma área de vestiários, a sala de utilidades, o depósito de materiais de limpeza (DML) e a circulação entre o bloco hospitalar e uma edificação administrativa anexa ao bloco em três novas salas de ecografia, dois banheiros, uma sala de laudos e sua recepção. Essa renovação exigiu trabalhos de demolição de paredes de alvenaria e forro de gesso, para se adequar ao novo arranjo físico, remoção das instalações existentes, execução das instalações hidráulicas, elétricas e gases medicinais novas, substituição do revestimento do piso por manta vinílica e construção de divisórias e de forro de gesso acartonado novos. Tendo em vista que a circulação onde ocorreu a interferência era utilizada também pelos funcionários da área de tomografia adjacente, foi preciso planejamento eficiente tanto da construtora quanto dos gerentes de infraestruturas para organizar os trânsitos locais e os bloqueios necessários, a fim de afetar minimamente o funcionamento da região.

7.5.1 Adversidades durante a execução na intervenção D

Durante a execução, dois fatos envolvendo ajustes das esquadrias existentes ocorreram. O primeiro quando as paredes de alvenaria foram removidas e percebeu-se que, no encontro delas com as janelas, não havia sido possível executar o acabamento com perfil de alumínio corretamente, uma vez que as janelas foram instaladas após as paredes. Sendo necessário adequar o perfil existente para que a imperfeição não fosse notada. O segundo problema aconteceu após a remoção de uma divisória de alumínio da circulação próxima à

sala de utilidades. Disso, verificou-se a existência de um registro de gases medicinais abaixo do nível do forro, e a manutenção do hospital executou o ajuste deste registro, levando-o para próximo de uma das janelas do corredor. Ao realizar essa operação foi preciso remover uma das peças da janela, que, com a tentativa de recolocação, apresentou-se defeituosa e teve de ser ajustada.

Tabela 23 - Gastos devido a ajustes nas esquadrias existentes

Item	Valor do Item
Três arremates de alumínio devido à demolição de paredes e correção de uma janela devido ao ajuste do registro dos gases	-R\$ 668,25
Total:	-R\$ 668,25

7.5.2 Erros dos projetos na intervenção D

O forro de gesso existente na área, antes da intervenção, estava a 2,80 metros do piso, e o projetista de arquitetura não percebeu que, ao rebaixar o nível do forro para 2,60 metros, haveria uma colisão das bordas do forro com as janelas existentes. Além disso, foram projetadas cortinas para cobrir as janelas existentes. Para solucionar esse problema, foi criado um cortineiro linear em frente a elas para esconder a sustentação das cortinas e adequar o nível do forro com o final das esquadrias.

Tabela 24 - Gastos devido ao cortineiro de gesso

Item	Valor do Item
Detalhe de forro (cortineiro)	-R\$ 1.011,00
Total:	-R\$ 1.011,00

Existia uma porta veneziana na casa de máquinas do ar-condicionado da área que tinha, como saída, a circulação entre blocos, antes da intervenção. Com o novo arranjo físico foi preciso realocar esta porta e vedar o vão antigo da porta. Entretanto, como a porta existente não estava em bom estado de conservação, não poderia ser instalada na parede projetada, tendo em vista que estaria dentro de uma área de recuperação dos exames de tomografia. Portanto, optou-se por utilizar uma porta provisória no local, porém sem veneziana. Ao fazer isso, gerou-se um problema de ventilação dentro da peça, já que a porta nova não poderia cumprir com a mesma função da veneziana. Foi preciso criar uma esquadria veneziana de 50 x 50 centímetros sobre o vão antigo da porta. A esquadria foi aproveitada de

uma existente no estoque da manutenção do hospital, e foi somente o escopo da construtora executar a abertura e o arremate do vão, para receber a veneziana.

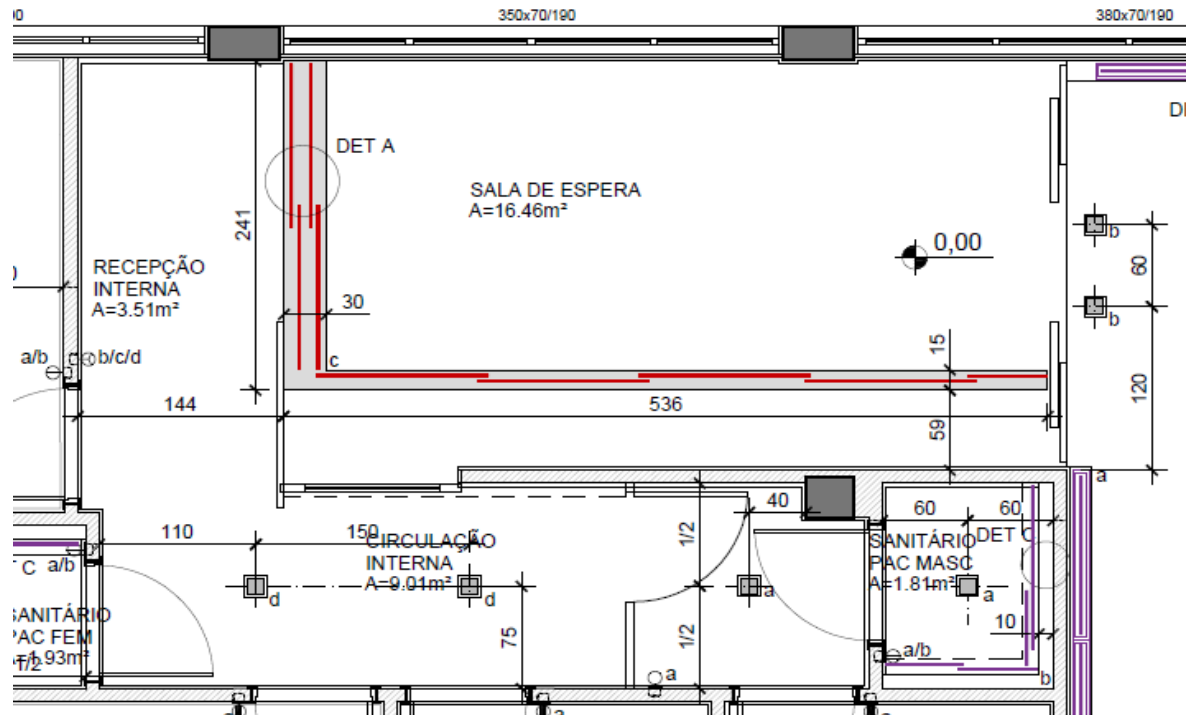
Tabela 25 - Gastos devido à ventilação ineficaz na casa de máquinas do ar-condicionado

Item	Valor do Item
Abertura em alvenaria 50x50cm na casa de máquinas do ar-condicionado	-R\$ 288,68
Arremate do vão em argamassa para colocação de veneziana de ar condicionado	-R\$ 230,85
Total:	-R\$ 519,53

7.5.3 Projetos incompletos na intervenção D

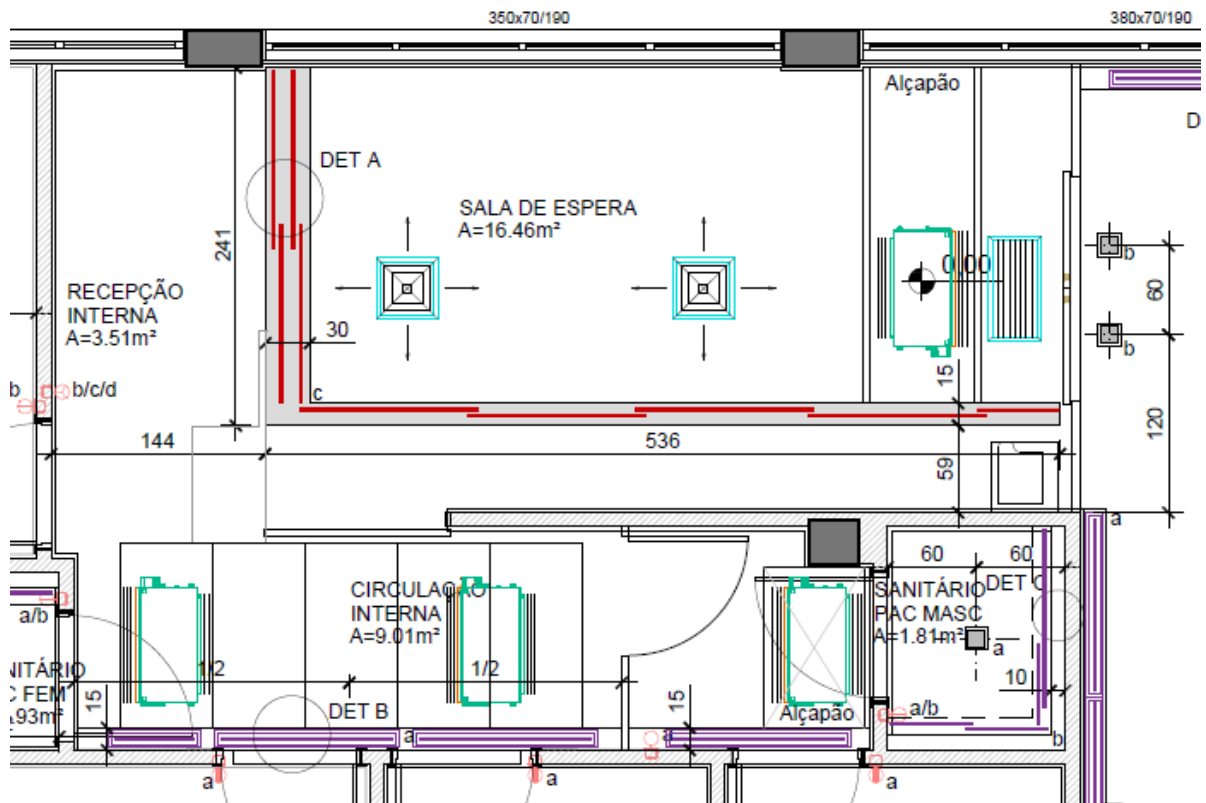
O principal erro envolvendo a apresentação dos projetos ocorreu com a carência de compatibilização do projeto arquitetônico com o de climatização, uma vez que não foi previsto nas plantas de forro nenhum alçapão para manutenção dos equipamentos de ar-condicionado. Durante a execução, o projetista arquitetônico precisou revisar seu projeto de forro devido aos problemas anteriormente relatados e aproveitou para locar onde seriam necessários os alçapões para as máquinas. Ele indicou que, na sala de espera, existiria um alçapão grande sob uma das máquinas e no corredor interno das salas de exame existiria uma sequência de forro modular. Ao fazer isso houve duas implicações iminentes. A primeira foi devido à dimensão do alçapão da sala de espera, que teve de ser executado com MDF para que pudesse haver a correta sustentação. A segunda ocorreu com as luminárias previstas na circulação interna, uma vez que estavam posicionadas no meio do corredor e estariam situadas exatamente dentro do forro modular, portanto foram substituídas por luminárias lineares na borda do corredor. Tendo em vista que essas mudanças aconteceram durante a realização da obra, as luminárias substituídas do corredor já estavam compradas e foram entregues para a manutenção do hospital utilizar em outro setor.

Figura 17 - Forro da circulação interna e sala de espera inicial



Fonte: Adaptado do projeto de forro da intervenção D.

Figura 18 - Forro da circulação interna e sala de espera final



Fonte: Adaptado do projeto de forro da intervenção D.

Tabela 26 - Gastos devido à falta de compatibilização da arquitetura com climatização

Item	Valor do Item
Luminárias conforme novo layout arquitetônico	-R\$ 1.195,92
Alçapão em MDF para máquina de ar condicionado da sala de espera (1,90 x 1,1)	-R\$ 542,53
Total:	-R\$ 1.738,45

7.5.4 Melhorias após a aprovação dos projetos na intervenção D

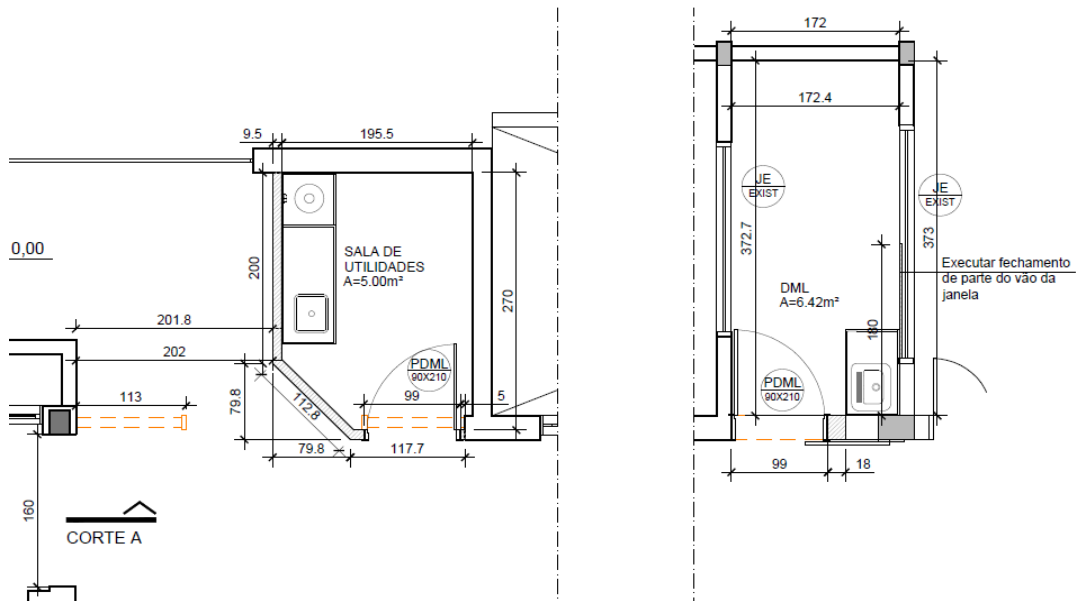
A principal e mais expressiva dificuldade que ocorreu durante a construção foi relacionada à criação do DML da área, uma vez que o projeto arquitetônico indicava que ele seria construído dentro de um *shaft* do andar que atendia a ventilação do transformador da subestação localizada um andar abaixo. Para isso, seria necessário criar uma laje de painel *wall*, apoiada sobre vigas metálicas internas neste espaço, e executar o fechamento lateral com divisórias de gesso acartonado e o forro da sala.

Durante a realização dos projetos, o engenheiro responsável pela climatização do hospital sugeriu utilizar ventilação forçada no restante do poço de ventilação que não estivesse obstruído pelo DML. Contudo, quando o planejamento do início dessa etapa da intervenção estava sendo feito, a fiscalização decidiu vetar a execução naquele local, pois verificou que mesmo utilizando ventilação forçada o espaço restante no *shaft* de ventilação poderia não ser suficiente para atender a sua demanda. Como consequência, o projetista arquitetônico teve de reavaliar outra localização para situar essa sala. Após longo período de planejamento, ele chegou a um consenso com os gerentes de infraestrutura sobre a melhor solução para o entrave. Decidiram, então, criar uma ampliação na edificação, exatamente ao lado de onde seria a sala de utilidades, instalar a sala de utilidades nesta expansão e utilizar o espaço onde seria estabelecida para situar o DML, que exigiu apenas como adaptação a instalação de exaustor para banheiros na parede externa.

Essa modificação do planejamento implicou em elevados custos, uma vez que, para fazer a nova área, seria preciso criar uma estrutura metálica bem mais robusta do que a projetada inicialmente, que necessitaria de andaimes para a sua execução. Além disso, ainda seria preciso construir um telhado para o local, instalar uma porta e uma janela de alumínio novas e fazer toda a vedação lateral com blocos de concreto celular, já que nesta nova posição as paredes seriam externas e não seria possível utilizar divisórias de gesso acartonado. Todo esse custo ainda seria acrescido dos gastos por causa do aumento da área de revestimento do piso, reboco e pintura. Como esse custo adicional se tornou muito grande, o hospital optou

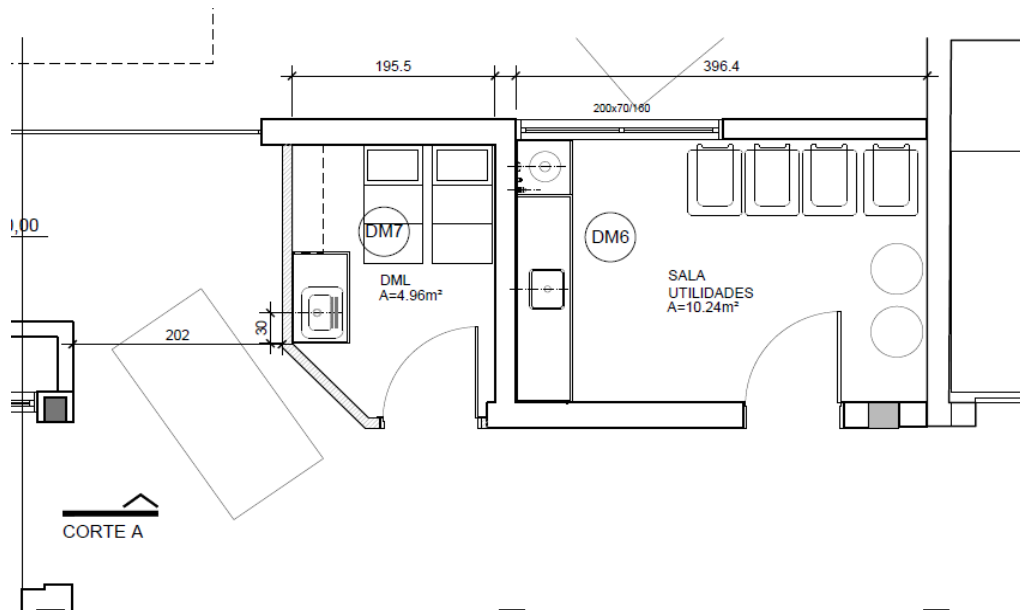
por realizar a área da sala de utilidades em outra intervenção, tendo em vista que já estava previsto no plano de ampliação da edificação a criação de um elevador logo ao lado da área da sala de utilidades e, ao executar as duas estruturas junto, haveria redução no custo unitário do serviço, que, casualmente, é a mesma construtora que está realizando a estrutura metálica conjunta atualmente e, sendo assim, foi possível obtermos o dado do gasto total com esta adversidade.

Figura 19 - Planta baixa inicial com a locação do DML e da sala de utilidades



Fonte: Adaptado do projeto arquitetônico da intervenção D.

Figura 20 - Planta baixa final com a locação do DML ao lado da sala de utilidades



Fonte: Adaptado do projeto arquitetônico da intervenção D.

Tabela 27 - Tabela 27 – Gastos devido à troca de localização do DML

Item	Valor do Item
Estrutura de piso e cobertura para sala de DML	R\$ 4.524,66
Executar fechamento de parte do vão da janela existente no DML	R\$ 368,15
Execução de furo em parede para instalação de Ventokit no DML	-R\$ 328,05
Instalação elétrica de Ventokit no DML	-R\$ 406,00
Execução da sala de utilidades no novo local	-R\$ 52.463,61
Total:	-R\$ 48.304,85

Na área da intervenção não estava prevista rede de água quente na climatização, entretanto a fiscalização percebeu que seria necessário existir alguma forma de aquecer os ambientes, uma vez que tornavam-se demasiadamente frios em alguns momentos. Para tal, utilizou-se um sistema de aquecedores de ambiente elétricos de parede, que foram fornecidos pela manutenção do hospital e que apenas coube à construtora executar a infraestrutura elétrica para eles.

Tabela 28 - Gastos devido à execução de infraestrutura elétrica para atender aos aquecedores

Item	Valor do Item
Infraestrutura elétrica para dois pontos aquecedores elétricos a pedido da fiscalização	-R\$ 729,00
Total:	-R\$ 729,00

Embora não tenha sido uma demanda inicial do setor, a fiscalização percebeu, durante a execução, que nas outras salas de ecografia existentes havia campainhas para que os funcionários pudessem informar que as salas estavam desocupadas e que o próximo paciente já poderia ser chamado. Essas campainhas existentes não eram de conhecimento da fiscalização, uma vez que foram executadas após a entrega daquelas salas de ecografia por uma empresa contratada diretamente pela manutenção do hospital. Sendo assim, a fiscalização solicitou que fossem executadas da mesma forma nas novas salas e que a central de sinalização delas estivesse na recepção.

Tabela 29 - Gastos devido às campainhas para chamada dos pacientes

Item	Valor do Item
Ponto de campainha junto à central de chamada a pedido da fiscalização	-R\$ 2.126,25
Total:	-R\$ 2.126,25

Foi solicitada também pela fiscalização a criação de pontos de gases medicinais nas salas de exames, embora dificilmente algum paciente que faça esses exames precise deles e, se sim, nesses casos, utiliza-se tubos de oxigênio. Mesmo assim, tendo em vista que a rede de gases medicinais não estava muito distante da intervenção, foi solicitado que a rede de ar comprimido, de oxigênio e de vácuo fosse trazida até uma central na recepção e que, de lá, derivasse somente o ar comprimido e o oxigênio, deixando somente a espera para a rede de vácuo.

Figura 21 - Painel de gases medicinais executado na recepção



Fonte: O autor (2018).

Tabela 30 - Gastos devido à rede de gases medicinais

Item	Valor do Item
Rede de ar comprimido nas salas de exames não constava em projeto arquitetônico	-R\$ 3.207,60
Espera no painel de gases para vácuo e painel de oxigênio e ar comprimido	-R\$ 7.076,00
Total:	-R\$ 10.283,60

Não havia sido pedido ao projetista arquitetônico que as salas de ecografia deveriam receber pacientes em macas, e, dessa forma, as portas das salas de exame foram projetadas com 80 centímetros de largura, que está no limite para receber um cadeirante, conforme a NBR 9050 (ABNT, 2015) exige como dimensões mínimas. Ao observar as outras salas de

ecografia existentes no setor, a fiscalização percebeu que em alguns casos existia a necessidade de pacientes internados adentrarem para esses exames em macas hospitalares, que exigem vão livre de 1,20 metros, segundo a RDC 50 (ANVISA, 2002). Para solucionar o problema verificou-se quais seriam as maiores dimensões possíveis das portas sem que afetasse o *layout* interno das salas, resultando na manutenção de uma das portas com 80 centímetros, na ampliação de uma porta para 90 centímetros, e outra para 1,20 metros, permitindo a entrada de macas dentro das salas e melhorando a possibilidade de giro das cadeiras de rodas no corredor interno entre as salas.

Tabela 31 - Gastos devido ao acréscimo nas dimensões das portas

Item	Valor do Item
Pa-s (8 0 x 2 1 0)	R\$ 4.247,64
Porta Pas-90 a pedido da fiscalização	-R\$ 2.846,75
Porta Pas-120 a pedido da fiscalização	-R\$ 2.342,52
Total:	-R\$ 941,63

7.5.5 Avaliação das decisões tomadas na intervenção D

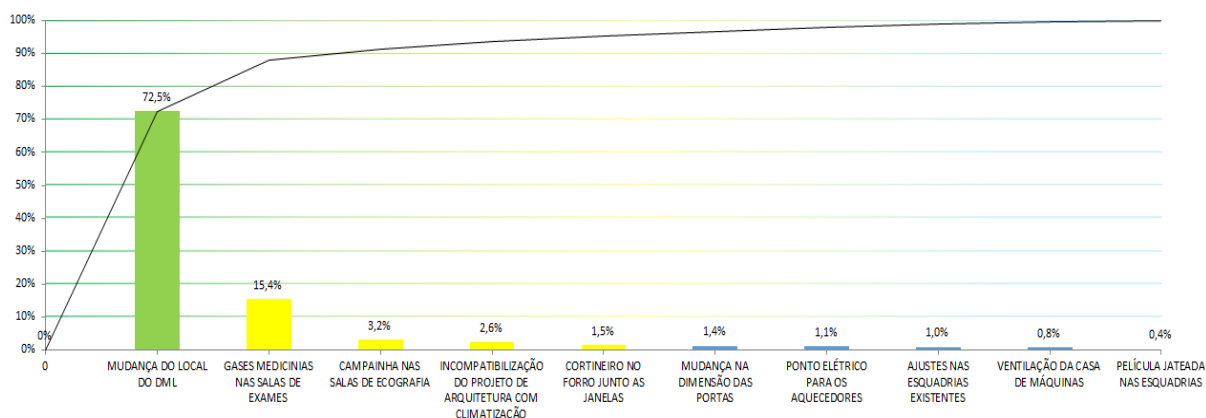
A decisão mais onerosa tomada durante a intervenção, certamente, foi a da mudança do local do DML, que se destaca na Tabela 32 e na Figura 22 como o principal responsável pelo alto custo de serviços extras executados.

O item foi classificado como uma melhoria após a aprovação dos projetos e, portanto, de responsabilidade dos gerentes de infraestrutura envolvidos com esta intervenção, uma vez que aceitaram a proposta do projetista arquitetônico do primeiro local para a alocação do DML e, sendo assim, foram coniventes com o erro. O custo para executar o DML no novo local poderia ser reduzido se esse plano já estivesse estipulado durante a contratação da obra, visto que, além de garantir a vantagem financeira para reduzir ao máximo, o valor pago para a construtora durante a concorrência e a compra dos materiais em sua totalidade também gerariam economias atrativas para a instituição. Como isso não foi feito somente restou aos gerentes de infraestrutura buscar soluções para o problema gerado. Ao final de tudo, aparentemente, a solução de executar a estrutura da Sala de Utilidades junto com a estrutura do elevador acabou sendo a mais plausível para viabilizar esta construção.

Tabela 32 - Categorização dos custos extras da intervenção D

Tipologia	Item	Valor do Item	%	% acumulado	Curva ABC
Melhorias após a aprovação dos projetos	Mudança do local do DML	R\$ 48.304,85	72,5%	73%	A
Melhorias após a aprovação dos projetos	Gases medicinais nas salas de exames	R\$ 10.283,60	15,4%	88%	B
Melhorias após a aprovação dos projetos	Campainha nas salas de ecografia	R\$ 2.126,25	3,2%	91%	B
Projetos incompletos	Incompatibilização do projeto de arquitetura com climatização	R\$ 1.738,45	2,6%	94%	B
Erros dos projetos	Cortineiro no forro junto as janelas	R\$ 1.011,00	1,5%	95%	B
Melhorias após a aprovação dos projetos	Mudança na dimensão das portas	R\$ 941,63	1,4%	97%	C
Melhorias após a aprovação dos projetos	Ponto elétrico para os aquecedores	R\$ 729,00	1,1%	98%	C
Adversidades durante a execução	Ajustes nas esquadrias existentes	R\$ 668,25	1,0%	99%	C
Erros dos projetos	Ventilação da casa de máquinas	R\$ 519,53	0,8%	100%	C
Melhorias após a aprovação dos projetos	Película jateada nas esquadrias	R\$ 273,38	0,4%	100%	C

Figura 22 - Curva ABC da intervenção D



Fonte: O autor (2018).

A segunda atividade extra realizada de maior custo foi a execução das redes de gases medicinais nas salas de ecografia, que foi classificada na categoria B da curva e que merece certa atenção. A única desvantagem visível de ter tomado a decisão de instalar os pontos dos gases somente durante a intervenção é a de ter perdido o poder de barganha perante a construtora, visto que não estava previsto qualquer outro trabalho dessa equipe envolvida no decorrer desta obra.

O mesmo critério se aplica à execução das campainhas das salas de exames, uma vez que, nelas, a fiscalização também só percebeu a sua utilidade após a contratação da construtora.

A responsabilidade do projetista de arquitetura está nos outros dois itens, classificados na categoria B da curva. O primeiro devido à falta de compatibilização do projeto arquitetônico de forro com o projeto de climatização, que acarretou na necessidade de fornecimento de mais luminárias do que estavam planejadas, as quais saíram mais onerosas por não terem sido compradas junto com o montante inicial de materiais, e também na instalação de alçapão em MDF na recepção, que, se estivesse contemplado na contratação dos móveis, teria sido possível reduzir o seu custo final.

O segundo item foi a execução do cortineiro no forro de gesso para esconder a diferença de nível entre o forro dentro das salas e as janelas externas. Esse item somente poderia sair mais barato se estivesse incluso já na proposta inicial da construtora, devido, novamente, ao poder de barganha do setor financeiro do Hospital X na contratação das empresas.

As decisões tomadas durante a execução desta intervenção impactaram financeiramente a instituição em R\$ 66.595,94, sendo que a maior parte desse valor deveu-se à mudança de local do DML.

7.6 INTERVENÇÃO E

Essa intervenção ocorreu dentro do bloco hospitalar mais recente do Hospital X. Ele não tinha nem um ano de uso quando do início das reformas em seu inferior. A reformulação do arranjo físico aconteceu na recepção da CTI do terceiro andar, nos halls dos elevadores do terceiro, quarto, quinto, sexto e sétimo andares, em todo o sexto andar e na sala de convívio familiar do sétimo andar. A maior modificação se sucedeu no sexto andar, em que foram remodelados os *layouts* de nove quartos e de seis suítes, além de uma sala multimídia e do posto de enfermagem, que estavam com a parte de construção civil já acabada. Para tal, foi

necessário executar ajustes na infraestrutura elétrica das peças, o que exigiu a remoção e a reconstrução tanto do forro como de paredes de gesso. Além disso, foram substituídos os revestimentos da maioria das paredes, incluindo o porcelanato novo nos banheiros, que já estava pronto, o porcelanato nas paredes do corredor, os papéis de parede novos e a repintura geral das paredes com a nova cor solicitada.

Foi contratada, para a realização dos projetos arquitetônicos dessa obra, uma empresa infrequente, tendo em vista a tentativa de criar uma diferenciação da área com relação ao resto do empreendimento. Contudo, os projetistas, por terem pouca experiência com o ambiente hospitalar, cometeram alguns erros básicos nos seus projetos, incorrendo em mais tomadas de decisões do que o esperado por parte dos gerentes de infraestrutura da instituição. Considerando que os projetos seriam de renovação dos locais, esses projetistas tiveram de visitar o bloco hospitalar para tirar medidas e averiguar possíveis transtornos. Entretanto, novamente pela falta de experiência na área, eles não otimizaram suficientemente seus projetos, e a infraestrutura elétrica, principalmente dos quartos e suítes, teve de ser modificada mais do que o necessário.

7.6.1 Adversidades durante a execução na intervenção E

Dentro dos quartos e das suítes do sexto andar, o projeto arquitetônico mostrava que, sobre as camas, existiria uma luminária de modelo de tela tensionada de 1,20 metros por 2,00 metros, que demandava a construção de uma caixa de gesso no forro com altura de 20 centímetros, para que não houvesse marcas de sombreamento das lâmpadas internas na tela branca. Todavia, ao desmanchar o forro de gesso das peças foi possível perceber que as redes de *sprinkler* do sistema de proteção contra incêndio e de gases medicinais passavam próximas do forro de gesso, impossibilitando a execução da caixa necessária para a tela tensionada. Sendo assim, a solução encontrada para permitir o correto funcionamento das luminárias foi a elevação das redes de *sprinkler* e de gases medicinais.

Tabela 33 - Gastos devido à elevação da rede de sprinklers e de gases medicinais

Item	Valor do Item
Adequação de <i>Sprinklers</i>	-R\$ 9.625,00
Adequação de gases medicinais	-R\$ 18.585,00
Total:	-R\$ 28.210,00

No sétimo andar, dentro do convívio familiar, o projeto de forro criou diferentes níveis dentro da sala e elaborou um revestimento de couro, formando uma espécie de pórtico que incluía as paredes adjacentes ao espaço do forro. No entanto, para conseguir executar esse revestimento de couro, era preciso criar uma base de marcenaria atrás para, então, fixá-lo, contudo, devido às dimensões da peça, o elemento de marcenaria era muito pesado e necessitou de reforço metálico para sua sustentação, algo que não estava previsto no orçamento inicial da obra, uma vez que a contratação desse revestimento de couro não era escopo da construtora.

Tabela 34 - Gasto devido aos reforços metálicos para fixação do revestimento de couro

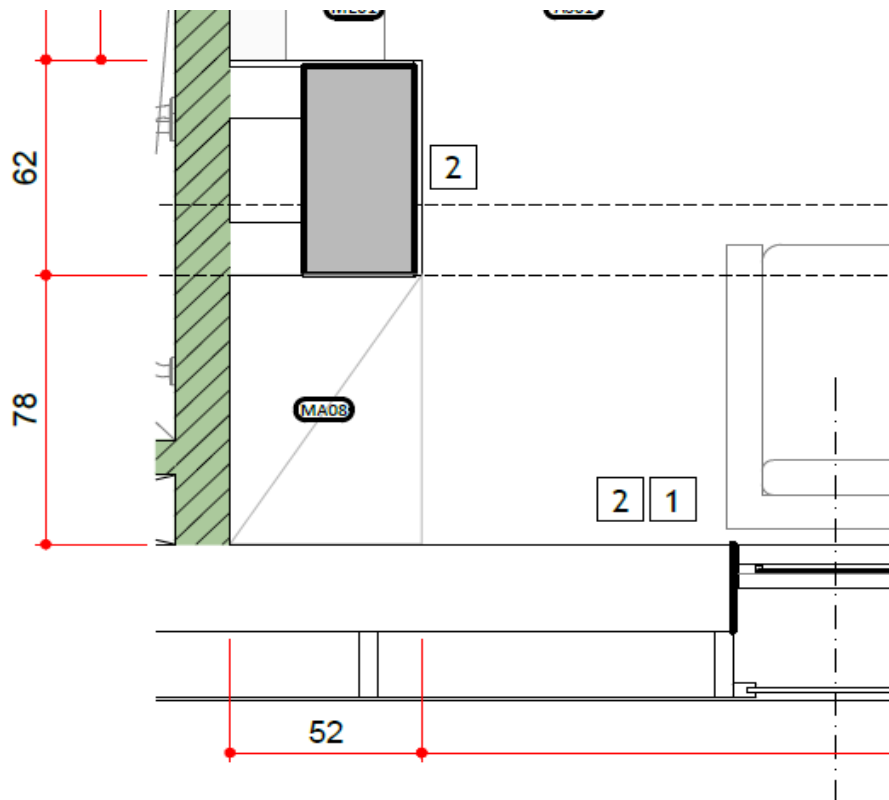
Item	Valor do Item
Reforços de serralheria que não estavam previstos	-R\$ 1.853,70
Total:	-R\$ 1.853,70

7.6.2 Erros dos projetos na intervenção E

Embora os projetistas tenham visitado as instalações da edificação antes de produzirem suas plantas e existissem no sexto andar nove quartos e seis suítes, cada um com um *layout* diferente, eles produziram apenas um único delineamento de arranjo físico para os quartos e um para as suítes, ocorrendo, assim, a necessidade de adaptação dos projetos para cada caso.

Esta situação criou uma série de intempéries para os engenheiros da fiscalização, pois ficou sob sua responsabilidade comandar os ajustes necessários em cada peça, modificando a posição de mobiliários e revestimentos. Destes ajustes, o único que teve consequências financeiras e que pôde ser responsabilizado aos projetistas foi a disposição dos armários junto às mesas do computador, uma vez que, pelo projeto modelo, esse armário estaria ao lado de um pilar existente, contudo, essa conjuntura não foi possível de ser executada em todas as salas. Em três casos existia um fechamento com placas de gesso do espaço entre o pilar e a parede da janela, que se foi aproveitado para posicionar o armário. Se o armário fosse situado em frente a esse fechamento, o espaço interno da sala seria reduzido. Dessa forma, para se evitar isso, foi solicitado à construtora que abrissem esses fechamentos e que dessem os devidos acabamentos de manta vinílica no piso, de emplacamento nas paredes adjacentes e o devido arremate de pintura.

Figura 23 - Móvel MA08 ao lado de pilar que necessitou de aberturas para ser inserido



Fonte: Adaptado do projeto arquitetônico da intervenção E.

Tabela 35 - Gastos devido à nova posição dos armários das suítes

Item	Valor do Item
Abertura de parede (0,78x 055)	-R\$ 495,00
Recomposição de manta (o hospital X forneceu a manta)	-R\$ 562,50
Acabamento de parede existente que não estava feita, quando aberto descobriu-se não estar execução (placa + emassamento + pintura)	-R\$ 1.838,78
Total:	-R\$ 2.896,28

Ainda foi de responsabilidade dos projetistas a especificação das luminárias decorativas, que seriam utilizadas sobre os móveis dos quartos e suítes, estarem erradas, uma vez que os arquitetos projetistas não tinham experiência em obras em ambiente hospitalar, especificaram luminárias com cúpulas em algodão, as quais não são aceitas pelo Serviço de Controle de Infecções da instituição de saúde. Assim, tiveram de ser substituídas por acabamentos metálicos que permitem a correta higienização e a manutenção para um ambiente controlado como o de um hospital.

Figura 24 - Especificação inicial da luminária de mesa dos quartos e suítes

- luminária de mesa para as suítes/quartos:



Fonte: Adaptado dos esclarecimentos fornecidos pela fiscalização da intervenção E.

Tabela 36 - Gastos devido à troca de especificação das luminárias decorativas

Item	Valor do Item
Substituição da especificação das luminárias decorativas	-R\$ 20.329,43
Total:	-R\$ 20.329,43

7.6.3 Projetos incompletos na intervenção E

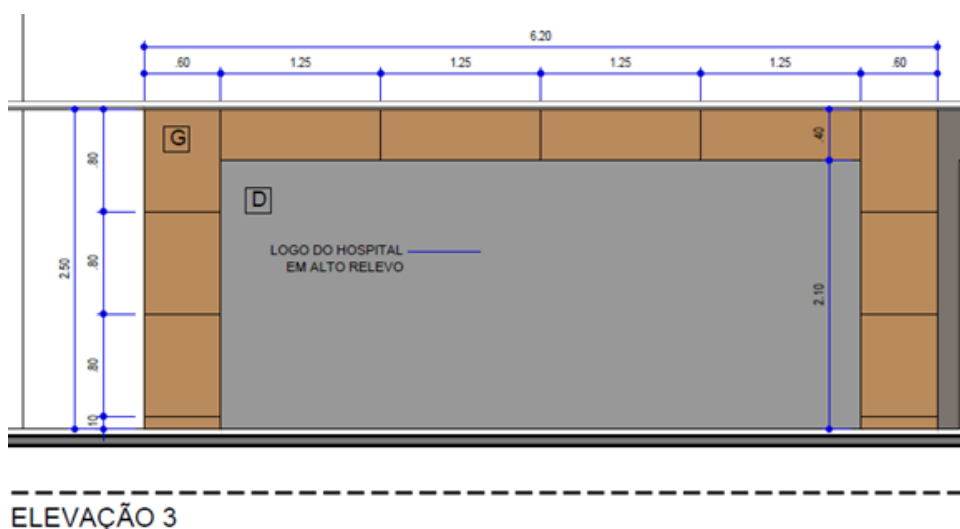
A sala multiuso do sexto andar estava com suas paredes revestidas e acabadas, assim como o forro. Antes da intervenção, a sua planta indicava que nela seriam aplicados diferentes revestimentos, como vidros leitosos e papéis de paredes. Não havia indicação de que seria necessária a construção de qualquer divisória nova. No entanto, foi preciso executar uma parede de gesso acartonado próxima à entrada da sala, o que exigiu a abertura parcial do forro para que os montantes pudessem ser fixados na laje superior, como também seus devidos acabamentos. O revestimento com painéis de vidro que foi utilizado nessa nova parede também demandava, para a fixação, a colocação de reforço de madeira autoclavada entre os montantes em locais específicos.

Tabela 37 - Gastos devido à execução de parede na sala multiuso

Item	Valor do Item
Execução de parede na sala multiuso	-R\$ 130,35
Rasgo em forro para inclusão da parede	-R\$ 262,50
Recomposição do forro	-R\$ 350,00
Pintura com emassamento	-R\$ 233,28
Reforço para receber cinex	-R\$ 326,56
Total:	-R\$ 1.302,69

A outra dificuldade enfrentada devido à falta de informação dos projetos foi na execução do pórtilco revestido com alumínio composto (ACM), instalado na recepção do terceiro andar, uma vez que em nenhum dos projetos apresentados era indicado qual seria o acabamento de junta entre cada chapa de ACM. Para a contratação da empresa que executou esse pórtilco foi disponibilizado apenas estas mesmas plantas e, ao entregarem seu produto finalizado, a fiscalização não o aprovou, pois verificaram que o acabamento entre chapas era feito com silicone, método convencional e mais aplicado a revestimentos externos, portanto gostariam que fosse feito com junta seca e rebaixo. Todavia, a solicitação somente foi feita após a entrega do produto finalizado, sendo necessário refazer praticamente todo o trabalho, o que gerou os custos abaixo.

Figura 25 - Detalhamento do pórtilco executado na recepção do terceiro andar



Fonte: Adaptado do projeto arquitetônico da intervenção E.

Tabela 38 – Gasto para refazer o pórtilco em ACM

Item	Valor do Item
Adaptação do pórtilco em ACM	-R\$ 4.300,00
Total:	-R\$ 4.300,00

7.6.4 Melhorias após a aprovação dos projetos na intervenção E

Foi informado pelos gerentes de infraestrutura que os detectores de fumaça existentes nos quartos e nas suítes do sexto andar não sofreriam qualquer alteração. Entretanto, para executar a infraestrutura elétrica das peças, foi preciso desmanchar o forro de gesso e reconstruí-lo posteriormente, posicionando-os exatamente no mesmo local onde estavam, uma vez que o cabeamento não permitia qualquer outro arranjo. Depois de dado o devido acabamento de pintura nos forros, iniciou-se o processo de abertura dos vão para as luminárias, já que houve um impasse para a definição do modelo das luminárias e optou-se por deixar para abrir os vãos depois, para não atrasar ainda mais a obra, e se averiguou que a posição inicial dos detectores estava sobreposta à posição de algumas luminárias pedidas pelo projeto arquitetônico. Para solucionar o problema, a construtora teve de realizar os ajustes nas instalações dos detectores de fumaça e, como o forro já estava finalizado, teve de abrir alguns pontos no material e, posteriormente, fechá-los.

Tabela 39 - Gastos devido a ajustes na infraestrutura dos detectores de fumaça

<i>Item</i>	<i>Valor do Item</i>
Adequação de detectores de fumaça existente	-R\$ 2.150,00
Abertura e fechamento de forro de gesso	-R\$ 2.587,50
Total:	-R\$ 4.737,50

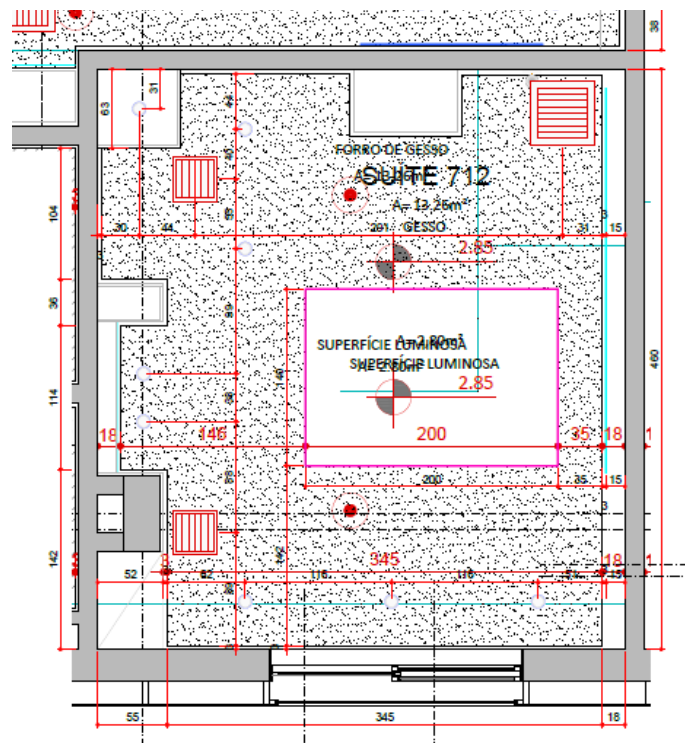
Uma adversidade similar ocorreu também com os pontos de antena e de lógica para atender a televisão da antessala das suítes. Nesse caso havia sido indicado pela fiscalização durante o orçamento que esses pontos não sofreriam qualquer alteração, contudo para se adequar ao novo *layout* das peças foi preciso inverter a posição deles, o que levou a aberturas e a recomposições das paredes envolvidas.

Tabela 40 - Tabela 40 – Gastos devido a ajustes nos pontos de antena e lógica das televisões das antessalas

<i>Item</i>	<i>Valor do Item</i>
Adequações dos pontos de tv e lógica em 6 suítes, sendo troca de pontos da parede de entrada da sala de estar	-R\$ 2.043,75
Abertura e fechamento de paredes de gesso	-R\$ 1.695,00
Total:	-R\$ 3.738,75

No projeto elétrico não havia qualquer menção à posição dos drivers para atender as luminárias com lona tensionadas de dentro dos quartos e suítes, então se subentendeu que ficariam junto ao fundo da luminária, uma vez que elas precisavam de uma caixa de gesso de vinte centímetros de altura para a fixação das lâmpadas que iluminam a lona, e assim foi executado. Contudo, a fiscalização, após debater com o setor de manutenção do hospital, optou por rearranjar a posição destes drivers, tendo em vista que na posição executada seria necessário retirar a lona para poder trocar o driver em caso de qualquer alteração na luminária. Eles escolheram criar uma régua de drivers, que ficou junto ao alçapão na entrada da sala, o qual já atendia ao equipamento de climatização da peça. Nessa nova posição, a manutenção dos drivers tornou-se mais fácil e menos invasiva para o paciente que estiver internado. Entretanto, para executar este ajuste, foi preciso abrir e reparar o forro de gesso em alguns locais, tendo em vista que o forro das salas já estava pronto, para que o cabeamento que estava no meio da peça pudesse ser levado até a entrada.

Figura 26 - Luminária com lona tensionada projetada no forro



Fonte: Adaptado do projeto de forro da intervenção E.

Tabela 41 - Gastos devido ao reposicionamento dos driver das luminárias tensionadas

Item	Valor do Item
Fornecimento e instalação de filtros linha (réguas) e deslocamento da infra e cabos alimentadores dos drives para próximo alçapão dos equipamentos de ar condicionado	-R\$ 8.325,00
Abertura e fechamento de forro de gesso	-R\$ 4.237,50
Total:	-R\$ 12.562,50

O projeto elétrico de iluminação e de tomadas previa três interruptores na entrada dos quartos e das suítes. Um acenderia a luminária sobre o lavatório assistencial e a fita LED inserida no móvel sobre a mesa do computador, o outro acenderia os balizadores de parede, e o último acenderia as luminárias de forro, exceto a luminária com lona tensionada. A fiscalização acreditou que existiam poucos balizadores de parede dentro das peças, o que, para um paciente internado, é de grande valor para sair da cama durante a noite, e optou por transformar algumas das luminárias do forro em balizadores de teto, ligando no mesmo interruptor que os balizadores de parede. As mudanças foram realizadas e, após a instalação das luminárias do forro, perceberam que essas luminárias eram muito fortes para serem usadas como balizadores, o que exigiu um novo ajuste no circuito elétrico, retornando as luminárias que estavam previstas para serem balizadores de teto para o circuito das outras luminárias do forro e passando a fita LED inserida no móvel para o circuito dos balizadores. Todas essas decisões de mudanças foram tomadas depois que o forro e as paredes já estavam finalizados e, portanto, cada uma delas exigiu aberturas e recomposições das placas de gesso atingidas.

Tabela 42 - Gastos devido a ajustes nos circuitos dos balizadores

Item	Valor do Item
Mudança dos balizadores passando as luminárias de balizamento de teto para o circuito de iluminação do quarto/suíte e adequando a fita LED de iluminação do computador para o circuito de balizamento em conjunto com os balizadores de parede	-R\$ 3.000,00
Abertura de forro e fechamento	-R\$ 2.917,50
Total:	-R\$ 5.917,50

No projeto arquitetônico dos quartos e das suítes, os armários não estavam projetados inicialmente para terem iluminação interna, contudo achou-se prudente instalar. Entretanto,

como os armários chegaram depois das paredes já estarem finalizadas, foi preciso abri-las novamente para inserir o ponto de energia para esta iluminação.

Tabela 43 - Gastos para iluminação dos armários dos quartos e suítes

Item	Valor do Item
Instalação de pontos elétricos novos para armários	-R\$ 2.900,00
Abertura e fechamento de paredes de gesso	-R\$ 3.577,50
Total:	-R\$ 6.477,50

Tendo em vista todas as modificações que ocorreram após os quartos e as suítes terem sido finalizados, e todas as aberturas e recomposições que isso gerou, foi cobrado um percentual de pintura nova do hospital de metade do total da área de forro e de parede.

Tabela 44 - Gastos devido a pintura das recomposições de forro e parede

Item	Valor do Item
Pintura geral em paredes devido alterações e adaptações instalações elétricas/controles do ar	-R\$ 14.850,00
Pintura de forro devido às adequações elétricas/detectores de fumaça (quartos e suítes)	-R\$ 8.100,00
Total:	-R\$ 22.950,00

Nas antessalas das suítes estava previsto um móvel em que seriam instalados uma máquina de café e um purificador de água, e foi informado pela fiscalização que o ponto de água para atender o purificador permaneceria na posição existente, uma vez que ele já estava na posição padrão do hospital para pontos de água para nutrição. Entretanto, ao instalar esse móvel, a fiscalização percebeu que o ponto de água ficaria muito aparente dentro do vão para instalar o purificador e decidiu modificar a altura que o ponto estava instalado.

Tabela 45 - Gastos para alterar a altura do ponto do purificador

Item	Valor do Item
Abertura de gesso e recomposição da parede	-R\$ 637,50
Adaptação do ponto hidráulico	-R\$ 750,00
Total:	-R\$ 1.387,50

Dentro dos quartos e das suítes, ao demolir o forro das salas verificou-se a existência de alguns registros hidráulicos que, no *layout* anterior, não havia sido deixado acesso, a

fiscalização achou prudente colocar um alçapão embaixo de cada um deles para acessos futuros.

Tabela 46 - Gasto para executar o alçapão sobre os lavatórios

Item	Valor do Item
Alçapão 40x40 para acesso registros	-R\$ 1.593,75
Total:	-R\$ 1.593,75

Na circulação do sexto andar foi projetado um revestimento de porcelanato até a altura de 1,10 metros e, sobre ele, um acabamento metálico em toda a extensão. No momento de instalar o revestimento foi questionado à fiscalização qual seria a forma de acabamento que gostariam de ter no encontro dos extintores de incêndio com o porcelanato, uma vez que o nicho em que eles se encontravam iniciava na altura de 1 metro do piso. Eles tinham duas opções, ou manter os nichos dos extintores como estavam e recortar o porcelanato junto delas, ou reduzir o tamanho dos nichos e manter um alinhamento contínuo dos porcelanatos. Para adequar a estética, optaram por reduzir o nicho dos extintores, o que implicou na fabricação de uma tampa nova de vidro temperado, já que as existentes não poderiam ser adaptadas.

Figura 27 - Nicho dos extintores modificado



Fonte: O autor (2018).

Tabela 47 - Gasto para ajustar o nicho dos extintores

Item	Valor do Item
Adaptação do nicho em gesso	-R\$ 650,00
Novo vidro temperado do nicho dos extintores (foram aproveitadas as ferragens) + acertos na altura dos nichos	-R\$ 1.800,00
Total:	-R\$ 2.450,00

Foi indicado pela fiscalização que não haveria mudanças na elétrica do posto de enfermagem do sexto andar, todavia, foram executados alguns ajustes nas tomadas para adaptá-las ao novo arranjo físico do balcão de atendimento do posto, exigindo reparos na parede de gesso. Como não foi preciso criar nenhum novo ponto elétrico, apenas movimentar o ponto existente em uma pequena distância, o único serviço que foi cobrado do Hospital X foi o reparo na parede.

Tabela 48 - Gasto para reparar a parede do posto de enfermagem

Item	Valor do Item
Fechamento de vão e pintura com emassamento	-R\$ 168,75
TOTAL:	-R\$ 168,75

Já existia, no final do corredor do sexto andar, uma lona tensionada de parede com um desenho específico na tela. Entretanto, a figura não era compatível com o novo *layout* proposto do andar e a fiscalização optou por substituir a lona durante a execução da intervenção.

Tabela 49 - Gasto para substituir a lona da tela tensionada no final do corredor do sexto andar

Item	Valor do Item
Troca da lona da tela do corredor com paisagismo	-R\$ 2.235,00
Total:	-R\$ 2.235,00

Inspirados por essa tela tensionada do final do corredor do sexto andar, os projetista propuseram dentro das antessalas das suítes outras telas do mesmo modelo, contudo nos projetos eram mostradas como sendo brancas e, assim, foram orçadas para essa obra. Porém, a fiscalização durante o decorrer da intervenção recebeu como determinação do *marketing* do Hospital X que, neste andar, existiria um *layout* específico e as telas tensionadas receberiam diferentes impressões de imagens. Essas impressões acarretaram no aumento do custo para fabricação dessas luminárias.

Tabela 50 - Gasto para imprimir o paisagismo nas telas tensionadas

Item	Valor do Item
Impressão pássaros nas telas tensionadas de parede	-R\$ 10.269,51
Total:	-R\$ 10.269,51

Estavam especificadas, nessas telas tensionadas de parede, que as lâmpadas seriam com temperatura de cor de 5000 K (Kelvin), que têm um aspecto próximo do branco, e foi sugerido pela construtora para a fiscalização a substituição dessas lâmpadas por 3000 K, que têm um aspecto de amarelo, tendo em vista o tamanho da tela em relação a área das antessalas. No entanto, a fiscalização não concordou com a sugestão e optou-se por manter o que estava projetado. Conquanto, após a instalação das telas tensionadas, a fiscalização verificou que a iluminação proveniente delas era demasiada e não traria conforto para os acompanhantes dos pacientes que utilizassem aquela área. Decidiram, então, por substituir as lâmpadas pela temperatura de cor 4000 K.

Tabela 51 - Gasto para substituição das lâmpadas das telas tensionadas

Item	Valor do Item
Substituição das lâmpadas das telas de 5000k por 4000k	-R\$ 7.950,00
Total:	-R\$ 7.950,00

Além disso, ainda ocorreu outro problema maior com relação à especificação de luminárias, uma vez que, no projeto de forro e nos esclarecimentos durante a etapa de orçamento, foram informadas quais luminárias deveriam ser orçadas e que deveriam ser parecidas com as existentes na área para buscar um aproveitamento maior do que já se encontrava lá. Já que as luminárias normalmente são itens que demoram a ser fabricados e transportados até a obra, a compra tem de ser feita no início das intervenções. Neste caso não foi diferente. Entretanto, quando as luminárias que seriam utilizadas no forro dos quartos e suítes chegaram à obra, iniciou-se o processo de marcação, abertura dos vãos e instalação delas, mas a fiscalização não aprovou as luminárias compradas e iniciou-se, então, um longo debate sobre a quais seriam as luminárias substitutas. Havia sido compradas luminárias redondas de embutir de 30 centímetros de diâmetro, e a fiscalização achou-as muito grandes para a quantidade que foram projetadas nas peças e, ao final, decidiu substituí-las por outras do mesmo modelo, porém com 17 centímetros de diâmetro no sexto andar e, especificamente, por luminárias quadradas de 15 centímetro no terceiro andar. Para chegar a essa conclusão, foi utilizada a consultoria de alguns especialistas em iluminação. Essa troca, embora tivesse o

custo de transporte para devolução das luminárias, trouxe uma economia para a obra, uma vez que, ao realizar o estudo luminotécnico, a quantidade de luminárias foi reduzida e o custo unitário delas também, pois as novas eram menores do que as inicialmente compradas.

Tabela 52 - Economia para substituição das luminárias compradas

<i>Item</i>	<i>Valor do Item</i>
Luminárias da recepção conforme estudo luminotécnico	-R\$ 1.093,75
Luminarias diâmetro 17 cm	-R\$ 5.974,13
Transporte de devolução das luminárias compradas	-R\$ 1.875,00
Instalação de luminária embutida redonda eletrônica	R\$ 486,00
Luminaria LED painel redondo 30 cm 24 W biv 4000K ref 431153(redonda com lâmpada eletrônica)	R\$ 7.816,25
Luminária de mesa abajur com lâmpada e27 conforme planilha apresentada para a eng. Claudia	R\$ 2.661,00
Total:	R\$ 2.020,38

Embora tenha sido alertada, a fiscalização optou por não incluir nos orçamentos os ajustes dos pontos de *sprinklers* do sétimo andar em função das mudanças de nível do forro, o que obviamente se tornou necessário para a realização da obra. O mesmo problema aconteceu na recepção do terceiro andar.

Tabela 53 - Gastos devido às alterações dos sprinklers

<i>Item</i>	<i>Valor do Item</i>
Adequação dos pontos de <i>sprinklers</i> do sétimo andar	-R\$ 1.750,00
Adaptação da rede de <i>sprinkler</i> no terceiro andar	-R\$ 1.000,00
Total:	-R\$ 2.750,00

Durante a execução das intervenções na recepção do terceiro andar, a fiscalização percebeu que seria necessário adicionar um ponto de lógica a mais do que pedia no projeto elétrico, a fim de atender a total demanda da área.

Tabela 54 - Gastos devido à inclusão de um ponto de lógica na recepção do terceiro andar

<i>Item</i>	<i>Valor do Item</i>
Abertura de gesso	-R\$ 37,50
Ponto novo elétrico e de lógica	-R\$ 200,00
Arremate de gesso	-R\$ 120,00
Total:	-R\$ 357,50

Após a recepção do terceiro andar estar entregue para utilização, houve a substituição do pórtico executado, relatado no capítulo 7.5.3, e a fiscalização aproveitou que já teria de haver uma intervenção no local e solicitou que a cor da tinta pintada abaixo do pórtico fosse substituída.

Tabela 55 - Gastos devido à repintura abaixo do pórtico

Item	Valor do Item
Repintura entre pórticos de ACM conforme orientação da fiscalização	-R\$ 283,50
Total:	-R\$ 283,50

Tendo em vista os serviços extraordinários relatados neste capítulo, que o transporte de alguns materiais demorou mais tempo do que o previsto e que durante todo o tempo a mais a construtora teve gastos não previstos com seus funcionários, foi cobrado do Hospital X os custos administrativo e de manutenção da limpeza da obra devido ao prolongamento da duração da intervenção.

Tabela 56 - Gastos devido à intervenção ter durado mais tempo que o previsto

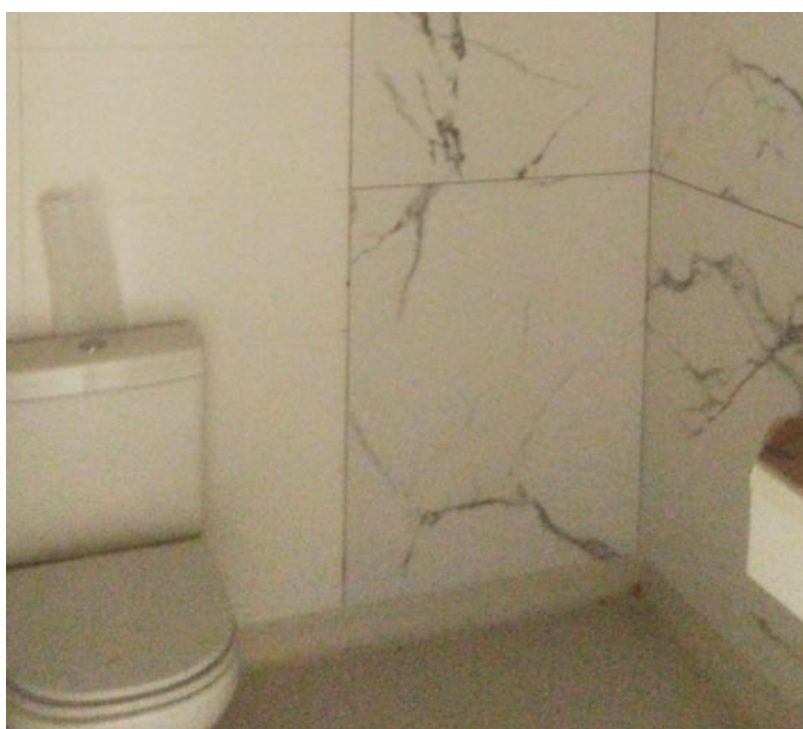
Item	Valor do Item
Mestre de obra	-R\$ 15.600,00
Almoxarife	-R\$ 1.640,58
Limpeza permanente da obra	-R\$ 10.033,75
Total:	-R\$ 27.274,33

7.6.5 Melhorias dos processos executivos na intervenção E

Dentro dos banheiros dos quartos e das suítes estava previsto no projeto arquitetônico a substituição das cerâmicas brancas de dimensões 30 x 60 centímetros por novos porcelanatos de dimensões 100 x 100 centímetros. Tendo em vista que os banheiros já estavam finalizados antes de iniciar a intervenção, foi orçada a remoção da cerâmica existente, que, para tal, exigia a retirada dos lavatórios em córian e sua recolocação após a instalação do porcelanato novo, os ajustes hidráulicos relacionados às reinstalações e também as recomposições das placas de gesso, que seriam degradadas com a remoção das cerâmicas. Todos os lavatórios do andar eram feitos de córian, um material maciço sem poros que pode ser cortado e colado sem deixar emendas. Ao remover os lavatórios era previsto que haveria avaria em algumas peças e, por isso, foi orçada a reconstituição delas. Entretanto, para reduzir

o custo e o tempo de execução de todas essas etapas, foi proposta a instalação dos porcelanatos sobre as cerâmicas existentes. Na tentativa de interferir o mínimo possível nos objetos presentes nos banheiros, foram escolhidas apenas algumas determinadas paredes para a instalação dos porcelanatos. Isso trouxe como benefício a remoção mínima de vasos sanitários, das barras de apoio, dos acabamentos de central de chamada e dos lavatórios em córian. A decisão trouxe uma economia significativa ao orçamento da obra, necessitando apenas inserir um único item ao que estava orçado, uma vez que foi preciso utilizar um acabamento de filete em córian no encontro do final dos porcelanatos com as cerâmicas.

Figura 28 - Sobreposição do porcelanato novo sobre a cerâmica existente



Fonte: O autor (2018).

Tabela 57 - Economia devido à instalação dos porcelanatos sobre as cerâmicas

<i>Item</i>	<i>Valor do Item</i>
Moldura corian - acabamento com as cerâmicas	-R\$ 3.250,00
Remoção cerâmica existente	R\$ 5.625,00
Remoção de lavatório	R\$ 150,00
Adequação de instalações hidrossanitárias	R\$ 712,50
Reconstituição de divisórias de gesso acartonado	R\$ 8.314,19
Reinstalação de lavatório	R\$ 247,50
Reconstituição de tampos de corian	R\$ 11.100,00
Total:	R\$ 22.899,19

7.6.6 Avaliação das decisões tomadas na intervenção E

A classificação dos gastos adicionais desta remodelação pode ser vista na Tabela 58 e na Figura 29 a seguir. O principal diferencial dessa intervenção em relação às outras analisadas anteriormente é a dimensão da obra e isso se reflete tanto no custo extra total quanto na quantidade de itens com grande impacto neste preço final.

O item adicional com maior representatividade financeira dessa renovação da área foi a adequação das redes de sprinklers e de gases medicinais de dentro dos quartos e das suítes para se adequar à altura da luminária com lona tensionada projetada no centro do forro. O principal prejuízo de esse serviço ter sido descoberto somente durante a execução da obra foi a perda da barganha do setor de contratação do Hospital X perante a construtora, além disso, a urgência pela contratação do trabalho para não atrasar o cronograma das atividades também encareceu a tarefa.

O segundo item de maior custo foi o gasto administrativo devido ao prolongamento do tempo total da intervenção, que ocorreu devido a todas as melhorias decididas após o início desta renovação. Essa despesa poderia ter sofrido redução, se já estivesse no orçamento inicial da obra, ou se não houvesse tantas necessidades de melhorias após a aprovação dos projetos iniciais.

O terceiro item que merece nossa atenção também se relaciona com a quantidade de decisões tomadas durante a renovação e que obrigaram a retrabalhos, nesse caso devido a repinturas de praticamente metade da área total do local.

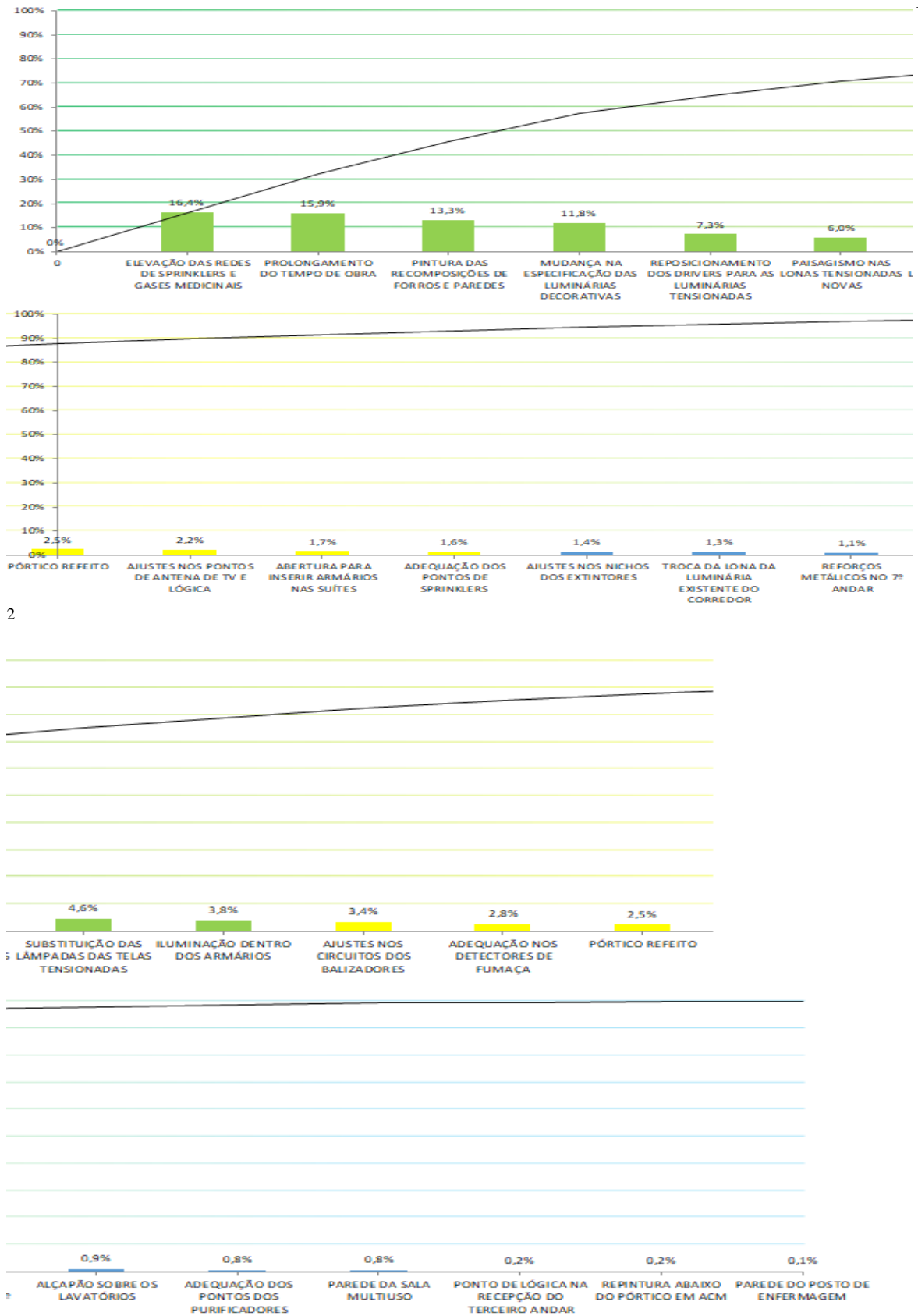
A mudança de especificação das luminárias decorativas, que foi um erro dos projetistas de arquitetura por falta de experiência em renovações de ambientes hospitalares, representa praticamente 12% do dispêndio extra total. A negociação para compra desses materiais poderia ter acontecido mais facilmente, se houvesse mais tempo para decidir sobre eles, ou se pudessem ter sido luminárias mais baratas, contanto tivessem as mesmas características. Entretanto, como esses itens têm um longo prazo para a entrega, foi preciso tomar a decisão de compra com a máxima urgência.

Tabela 58 - Categorização dos custos extras da intervenção E

Tipologia	Item	Valor do Item	%	% acum	Curva ABC
Adversidades durante a execução	Elevação das redes de sprinklers e gases medicinais	R\$ 28.210,00	16,4%	16%	A
Melhorias após a aprovação dos projetos	Prolongamento do tempo de obra	R\$ 27.274,33	15,9%	32%	A
Melhorias após a aprovação dos projetos	Pintura das recomposições de forros e paredes	R\$ 22.950,00	13,3%	46%	A
Erros dos projetos	Mudança na especificação das luminárias decorativas	R\$ 20.329,43	11,8%	57%	A
Melhorias após a aprovação dos projetos	Reposicionamento dos drivers para as luminárias tensionadas	R\$ 12.562,50	7,3%	65%	A
Melhorias após a aprovação dos projetos	Paisagismo nas lonas tensionadas novas	R\$ 10.269,51	6,0%	71%	A
Melhorias após a aprovação dos projetos	Substituição das lâmpadas das telas tensionadas	R\$ 7.950,00	4,6%	75%	A
Melhorias após a aprovação dos projetos	Iluminação dentro dos armários	R\$ 6.477,50	3,8%	79%	A
Melhorias após a aprovação dos projetos	Ajustes nos circuitos dos balizadores	R\$ 5.917,50	3,4%	83%	B
Melhorias após a aprovação dos projetos	Adequação nos detectores de fumaça	R\$ 4.737,50	2,8%	85%	B
Projetos incompletos	Pórtico refeito	R\$ 4.300,00	2,5%	88%	B
Melhorias após a aprovação dos projetos	Ajustes nos pontos de antena de tv e lógica	R\$ 3.738,75	2,2%	90%	B
Erros dos projetos	Abertura para inserir armários nas suítes	R\$ 2.896,28	1,7%	92%	B
Melhorias após a aprovação dos projetos	Adequação dos pontos de sprinklers	R\$ 2.750,00	1,6%	93%	B
Melhorias após a aprovação dos projetos	Ajustes nos nichos dos extintores	R\$ 2.450,00	1,4%	95%	C

Tipologia	Item	Valor do Item	%	% acum	Curva ABC
Melhorias após a aprovação dos projetos	Troca da lona da luminária existente do corredor	R\$ 2.235,00	1,3%	96%	C
Adversidades durante a execução	Reforços metálicos no 7º andar	R\$ 1.853,70	1,1%	97%	C
Melhorias após a aprovação dos projetos	Alçapão sobre os lavatórios	R\$ 1.593,75	0,9%	98%	C
Melhorias após a aprovação dos projetos	Adequação dos pontos dos purificadores	R\$ 1.387,50	0,8%	99%	C
Projetos incompletos	Parede da sala multiuso	R\$ 1.302,69	0,8%	100%	C
Melhorias após a aprovação dos projetos	Ponto de lógica na recepção do terceiro andar	R\$ 357,50	0,2%	100%	C
Melhorias após a aprovação dos projetos	Repintura abaixo do pórtico em ACM	R\$ 283,50	0,2%	100%	C
Melhorias após a aprovação dos projetos	Parede do posto de enfermagem	R\$ 168,75	0,1%	100%	C

Figura 29 - Curva ABC da intervenção E



Fonte: O autor (2018)

² Em função do espaço, a Figura 29 foi dividida em duas partes, que devem ser interpretadas horizontalmente, como contínuas.

Dos quatro outros itens adicionais de maior importância, dois deles estão relacionados a decisões extemporâneas sobre as necessidades elétricas dos quartos e das suítes (reposicionamento dos drivers para as luminárias tensionadas e iluminação dentro dos armários), e os outros dois estão relacionados às luminárias tensionadas de parede (paisagismo impresso nas telas e substituição da temperatura de cor das lâmpadas).

O principal fator de acréscimo de custo dos serviços analisados até agora é o fator multiplicador, visto que aconteceram todos nos nove quartos e nas seis suítes do sexto andar. No total, as decisões tomadas durante a execução dessa obra resultaram em R\$ 171.995,69. Se descontarmos os R\$ 22.899,19 economizados com a melhoria do processo de instalação das peças de porcelanato nos banheiros, e os R\$ 2.020,38 economizados com a substituição da especificação das luminárias de todo o sexto andar, chegamos a um total gasto de R\$ 147.076,13.

7.7 INTERVENÇÃO F

Essa intervenção aconteceu em uma das áreas mais difíceis de trabalhar dentro de um hospital: junto ao corredor de circulação de funcionários entre os dois principais blocos de internação do empreendimento. Sendo assim, toda a renovação necessitou de um grande planejamento para a chegada e a saída de materiais e as pessoas na obra sem alterar o fluxo contínuo do hospital. Antes da intervenção existia, na área, o setor de relacionamento com os clientes, o setor de checkout da instituição e dois terraços, que foram remodelados para receber o espaço para convívio dos médicos enquanto descansam durante o plantão e um novo espaço para apoio médico. Essa transformação necessitou de remoção de esquadrias e de divisória, demolição e reconstrução de forro de gesso, instalação de novos revestimentos nos pisos tanto dentro das salas quanto na circulação adjacente, construção de estrutura metálica para cobertura dos dois terraços existentes e remodelação nas infraestruturas elétricas, hidráulicas e de climatização.

7.7.1 Adversidades durante a execução na intervenção F

Estava previsto inicialmente, no cronograma da obra, a remoção do contrapiso dos terraços somente após as coberturas deles já estarem finalizadas. Entretanto, atendendo a pedidos da fiscalização, para adiantar serviços, foi removido o contrapiso do terraço 1 sem haver qualquer proteção contra intempéries. Ao fazer isso, a impermeabilização do terraço foi

afetada e, embora tenham coberto a laje com lonas plásticas para reduzir a intensidade da água que incidia sobre o terraço, houve casos de infiltrações no andar abaixo. Por sorte, exatamente abaixo do terraço, existia uma área externa, de modo que a infiltração atingiu somente o forro de gesso acartonado do andar inferior. A principal dificuldade para resolver o problema foi construir o andaime metálico para recuperar o forro de gesso atingido, uma vez que havia um pé direito duplo naquela área.

Figura 30 - Terraço 1 coberto com lona plástica após a remoção do contrapiso



Fonte: O autor (2018).

Tabela 59 - Gastos devido à recuperação do forro abaixo do terraço 1

Item	Valor do Item
Execução de forro de gesso com placas resistentes à umidade sob piso do terraço 1	-R\$ 2.164,56
Emassamento e pintura do forro de gesso sob o terraço 1	-R\$ 1.046,32
Locação, montagem e desmontagem de andaime metálico para execução do forro de gesso sob o terraço 1	-R\$ 6.166,00
Total:	-R\$ 9.376,88

Ademais, as adversidades provocadas pela remoção do contrapiso ainda resultaram em outro problema. Para que fosse possível nivelar a área externa do terraço 1 com a sala de apoio, não poderiam ser executadas as tomadas de piso projetadas no projeto elétrico para atender as cortinas automatizadas do terraço 1, sendo assim a solução adotada foi criar uma mureta em gesso acartonado junto das esquadrias que receberiam cortinas para esconder as tubulações elétricas necessárias.

Tabela 60 - Gasto devido à mureta do terraço 1

Item	Valor do Item
Mureta em gesso acartonado para esconder tubulações elétricas no terraço 1	-R\$ 473,55
Total:	-R\$ 473,55

Na sala de apoio foi executada uma esquadria de vidro de aproximadamente 5,50 metros de largura e a sua frente um pórtico de marcenaria com a mesma dimensão. Não estava previsto durante o orçamento qualquer reforço metálico para sustentação dessas duas peças. Contudo, no decorrer da execução, verificou-se que era necessário auxiliar a sustentação delas, principalmente, pois a esquadria de vidro se situava na borda de uma área aberta e, portanto, toda a precaução para manter esse elemento estável era essencial. Já o pórtico, tendo em vista o seu elevado volume, prejudicaria a sustentação do forro de gesso, se não fosse executado nenhum reforço estrutural nele. A melhor solução para ambos os casos foi a opção por goleiras metálicas fixas na laje superior para que as peças pudessem ser presas.

Tabela 61 - Gastos devido a reforços metálicos na sala de apoio

Item	Valor do Item
Reforço metálico para receber pórtico em marcenaria na sala de apoio	-R\$ 1.920,00
Reforço metálico para sustentar a esquadria de vidro da sala de apoio	-R\$ 5.312,00
Total:	-R\$ 7.232,00

Além disso, também não haviam sido contemplados no orçamento inicial adaptações nas paredes de alvenaria na passagem da sala de apoio para o terraço 1. Todavia, foi preciso aplicar placas de gesso acartonado sobre a alvenaria para corrigir as imperfeições existentes no trecho. Ainda foi requisitado também corrigir imperfeições na alvenaria no arco sobre a esquadria existente do terraço 1, o qual após a remoção de um algeroz localizado no encontro

da alvenaria com a esquadria verificou-se sua deterioração. Optou-se também por instalar um acabamento de marcenaria sobre a passagem da sala de apoio ao terraço 1.

Figura 31 - Esquadria em arco do terraço 1 que foi removido o algeroz



Fonte: O autor (2018).

Tabela 62 - Gastos devido às imperfeições nas alvenarias existentes

Item	Valor do Item
Revestimento com gesso acartonado na parede do arco do terraço 1	-R\$ 532,00
Adequação com gesso acartonado da passagem entre a sala de apoio e o terraço 1	-R\$ 235,00
Pórtico na passagem entre a sala de apoio e o terraço 1	-R\$ 2.647,61
Total:	-R\$ 3.414,61

7.7.2 Erros dos projetos na intervenção F

Além de ter de executar a mureta em gesso acartonado junto das cortinas automatizadas, os pontos projetados para atendê-las não eram suficientes para todo o sistema e foi preciso executar mais pontos do que estavam planejados e orçados, inclusive pontos no forro, pois essas cortinas ficavam tanto na esquadria da janela quanto na da cobertura.

Tabela 63 - Gastos devido ao aumento do número de pontos necessários às cortinas

Item	Valor do Item
Instalação de eletrodutos, caixas e cabeamento para doze movimentadores de persianas (sistema inferior e superior)	-R\$ 2.710,00
Total:	-R\$ 2.710,00

Nas torres de nutrição padrões do hospital normalmente existem um purificador de água, uma máquina de café e um micro-ondas, e são deixados um ponto hidráulico para o purificador e a máquina de café, além de uma tomada para cada um deles, sendo o micro-ondas o único que exige um circuito separado. No projeto elétrico até foram previstas as tomadas, entretanto não foi deixado o circuito separado para a tomada do micro-ondas, que teve de ser executada posteriormente.

Tabela 64 - Gasto devido à instalação de tomada para o micro-ondas

Item	Valor do Item
Tomada para micro-ondas	-R\$ 350,00
Total:	-R\$ 350,00

7.7.3 Melhorias após a aprovação dos projetos na intervenção F

Como todas as portas e a maioria das divisórias eram envidraçadas, por questões de segurança do hospital, embora os projetos especificassem os vidros como temperados com espessura de 10 milímetros, a fiscalização achou prudente aumentar a espessura dos vidros internos para 12 milímetros, e dos externos para 16 milímetros, trazendo, assim, mais segurança para casos de acidentes, que são muito comuns em ambientes com bastante movimentação.

Tabela 65 - Gasto devido à alteração da especificação do vidro das esquadrias

Item	Valor do Item
Diferença devido alteração da especificação dos vidros (orçamento previa vidro temperado 5+5 e foi executado vidro temperado 6+6 e 8+8)	-R\$ 9.212,50
Total:	-R\$ 9.212,50

Atrás da sala de apoio existia um poço de luz para o andar abaixo que era fechado lateralmente por três esquadrias em formato de arco existentes e na outra lateral pela nova

esquadria da sala de apoio. O andar abaixo também estava sofrendo uma intervenção ao mesmo tempo desta e foram instaladas neste poço de luz algumas luminárias com pendurais, as quais precisariam de manutenção com o tempo. A melhor solução encontrada para tal foi remover um vão de uma destas esquadrias em arco e instalar uma portinhola para acesso posterior da manutenção.

Tabela 66 - Tabela 66 – Gasto devido à portinhola para acesso da manutenção no poço de luz

Item	Valor do Item
Remoção de vão da esquadria existente no terraço para instalação de portinhola para acesso da manutenção	-R\$ 1.950,00
Total:	-R\$ 1.950,00

Tendo em vista que o terraço 2 ficava ao lado da sala técnica do ar-condicionado, a qual necessitava de ventilação, não estava previsto nenhuma vedação de janela na estrutura metálica utilizada para cobertura da área. Entretanto, a fiscalização notou a necessidade de se instalar esquadrias de vidro na parte inferior dos vão para que tivessem função de guarda-corpo, uma vez que, embora somente os médicos tenham acesso àquele local, alguma criança que os acompanhasse poderia acabar caindo pelo vão livre.

Figura 32 - Esquadria adicional no terraço 2



Fonte: O autor (2018).

Tabela 67 - Gasto devido à instalação de esquadria nos vãos livres do terraço 2

Item	Valor do Item
Complementação da esquadria de alumínio com vidro verde do terraço 2 (parte inferior dos vãos livres)	-R\$ 4.250,00
Total:	-R\$ 4.250,00

Já que tanto o espaço para convívio dos médicos quanto a área de relacionamento com os clientes estavam ao lado da circulação, foi preciso instalar películas jateadas que não permitissem às pessoas que transitassem por ali enxergar nem os médicos nos seus momentos de descanso nem os funcionários em tratativas com os clientes. Foi preciso também instalar película jateada em um dos vidros da passarela de continuidade da circulação, uma vez que pelo lado do convívio havia sido executado uma parede de gesso acartonado na frente deste vidro e pelo lado da passarela era possível ver a estrutura da divisória, sendo assim, optou-se por instalar uma película que não permitisse aos transeuntes perceberem a estrutura da parede interna.

Tabela 68 - Gastos devido à instalação de película nas esquadrias de vidro

Item	Valor do Item
Adesivo branco e blackout no vidro da ouvidoria	-R\$ 400,00
Adesivo branco e blackout no vidro da passarela	-R\$ 400,00
Adesivo branco e blackout no vidro da sala de apoio	-R\$ 800,00
Total:	-R\$ 1.600,00

Além destes adesivos ainda foi necessário instalar outra película, porém com função diferente, nos vidros sobre o telhado do terraço 1, uma vez que foram projetados nesse terraço um espaço no forro para a instalação de máquinas de ar-condicionado para climatizar a sala, contudo não foi projetado qualquer proteção da incidência solar sobre os equipamentos ali alocados. Foram instaladas duas películas nestes vidros, uma por dentro, e outra por fora, para refletir os raios incidentes.

Tabela 69 - Gasto devido à instalação de película para proteção dos equipamentos de climatização do terraço 1

Item	Valor do Item
Adesivo branco e blackout no telhado de vidro do terraço 1	-R\$ 3.250,00
Total:	-R\$ 3.250,00

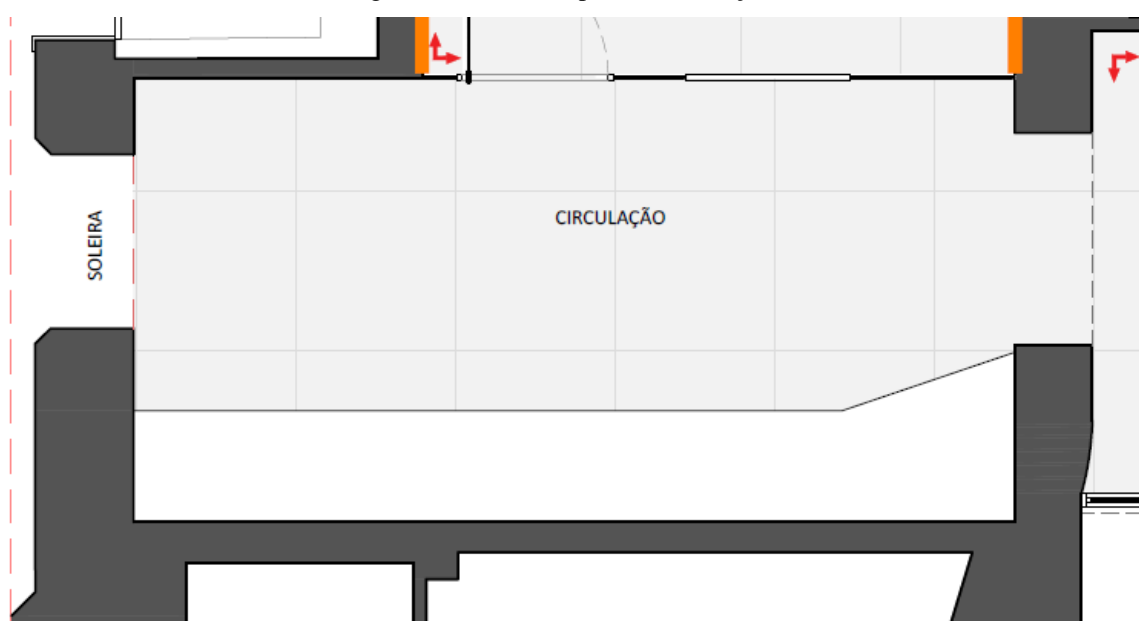
O telhado do terraço 1 foi projetado com uma inclinação no sentido menor da sala, porém esta inclinação não coincidia com a cobertura da passarela adjacente e, no encontro, nas duas coberturas foi preciso construir uma testeira no forro de gesso acartonado para esconder essa imperfeição do projeto.

Tabela 70 - Gasto devido à execução de testeira de gesso no encontro das coberturas

Item	Valor do Item
Testeira em gesso acartonado paralelo a passarela	-R\$ 300,80
Total:	-R\$ 300,80

Na circulação da área, existia um armário completamente fechado, que era utilizado para expôr algumas informações sobre a história do hospital. Nas plantas de piso era mostrado que esse museu permaneceria no mesmo local e que o piso abaixo dele não seria substituído. Contudo, a fiscalização entendeu que, se algum dia no futuro a gerência de infraestrutura resolver realocar esse museu, será preciso executar o piso na área que seria deixada para trás. Para aproveitar que a intervenção já iria ter de isolar esta circulação por alguns dias, foi solicitado que o piso fosse executado também abaixo deste armário, para tal foi preciso removê-lo e, posteriormente, reinstalá-lo.

Figura 33 - Planta de piso da circulação



PLANTA DE PISO

Fonte: Adaptado do projeto de piso da intervenção F.

Tabela 71 - Gastos devido ao aumento da área de revestimento e rodapé de porcelanato

Item	Valor do Item
Revestimento de porcelanato do piso da circulação (local do museu)	-R\$ 2.733,12
Rodapé de porcelanato do piso da circulação (local do museu)	-R\$ 3.296,00
Total:	-R\$ 6.029,12

A maioria das áreas do hospital é protegida com controles de acesso, para que pacientes desavisados não entrem em áreas críticas do complexo e que intrusos não obtenham fácil conexão aos locais. Nessa intervenção, não estava previsto controle de acesso na entrada do convívio dos médicos, entretanto a execução de sua infraestrutura foi feita por solicitação dos representantes do setor, que acreditaram que, por estar junto à uma circulação com grande tráfego, qualquer pessoa mal-intencionada poderia entrar no local e levar pertences dos médicos.

Tabela 72 - Gastos devido à instalação do controle de acesso

Item	Valor do Item
Controle de acesso da entrada do convívio médico	-R\$ 1.665,00
Total:	-R\$ 1.665,00

No apoio médico estavam previstos dois pontos de lógica junto dos computadores, um para o computador, e o outro como reserva. Verificou-se durante a execução que seria preciso instalar uma impressora dentro da sala e, para solucionar o problema, optou-se por deslocar uma das tomadas de lógica de um dos computadores para atender a nova impressora.

Tabela 73 - Gastos devido ao deslocamento de um ponto de lógica no apoio médico

Item	Valor do Item
Ponto de dados no apoio médico (mudança de local de uma tomada RJ45-CAT6)	-R\$ 262,00
Total:	-R\$ 262,00

Na circulação não estava prevista qualquer mudança nas luminárias existentes. Entretanto, a fiscalização acreditou que seria possível aproveitar quatro luminárias de outro setor do hospital para substituir as existentes no corredor, uma vez que não estavam em sintonia com o novo arranjo da área.

Tabela 74 - Gastos devido à instalação de quatro luminárias na circulação

Item	Valor do Item
Instalação de quatro luminárias na circulação	-R\$ 395,00
Total:	-R\$ 395,00

A fiscalização percebeu que o terraço 1 estaria muito visível pela esquadria em formato de arco existente e, para amenizar o problema, optou por instalar uma cortina na frente dessa esquadria.

Figura 34 - Cortina do terraço 1



Fonte: O autor (2018).

Tabela 75 - Gasto devido à instalação de cortina no terraço 1

Item	Valor do Item
Cortina do terraço 1 atrás do móvel da televisão	-R\$ 6.930,00
Total:	-R\$ 6.930,00

7.8.4 Avaliação das decisões tomadas na intervenção F

A classificação dos gastos adicionais dessa intervenção encontra-se na Tabela 76 e na Figura 34 abaixo. O item com o custo mais elevado foi a recuperação do forro abaixo do

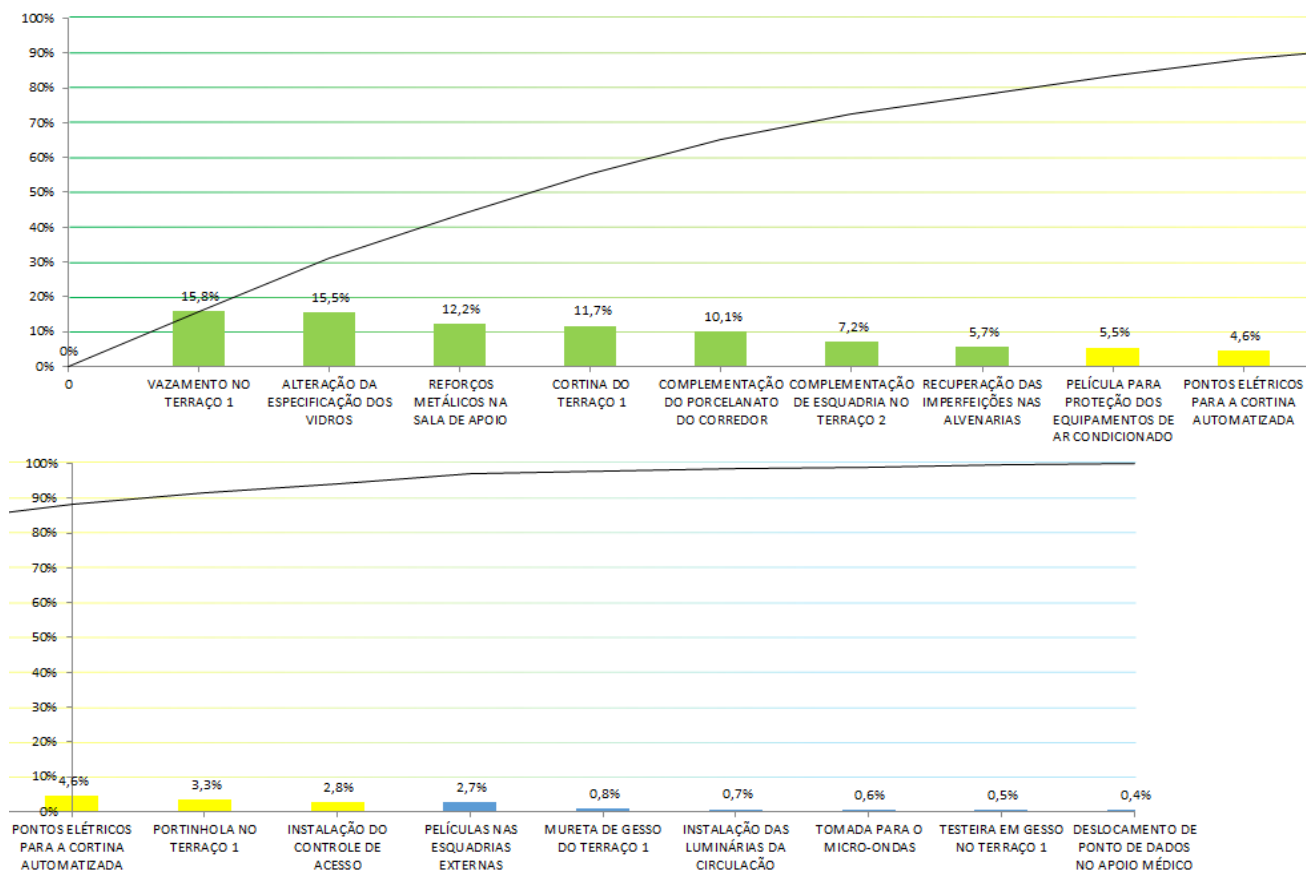
terraço 1, devido ao vazamento que ocorreu em consequência da remoção do contrapiso da área. O serviço poderia ter sido completamente desnecessário se a remoção não tivesse ocorrido antes de a estrutura de cobertura do local ser instalada.

Tabela 76 - Categorização dos custos extras da intervenção F

<i>Tipologia</i>	<i>Item</i>	<i>Valor do Item</i>	<i>%</i>	<i>% acumulado</i>	<i>Curva ABC</i>
Adversidades durante a execução	Vazamento no terraço 1	R\$ 9.376,88	15,8%	16%	A
Melhorias após a aprovação dos projetos	Alteração da especificação dos vidros	R\$ 9.212,50	15,5%	31%	A
Adversidades durante a execução	Reforços metálicos na sala de apoio	R\$ 7.232,00	12,2%	43%	A
Melhorias após a aprovação dos projetos	Cortina do terraço 1	R\$ 6.930,00	11,7%	55%	A
Melhorias após a aprovação dos projetos	Complementação do porcelanato do corredor	R\$ 6.029,12	10,1%	65%	A
Melhorias após a aprovação dos projetos	Complementação de esquadria no terraço 2	R\$ 4.250,00	7,2%	72%	A
Adversidades durante a execução	Recuperação das imperfeições nas alvenarias	R\$ 3.414,61	5,7%	78%	A
Melhorias após a aprovação dos projetos	Película para proteção dos equipamentos de ar condicionado	R\$ 3.250,00	5,5%	84%	B
Erros dos projetos	Pontos elétricos para a cortina automatizada	R\$ 2.710,00	4,6%	88%	B
Melhorias após a aprovação dos projetos	Portinhola no terraço 1	R\$ 1.950,00	3,3%	92%	B
Melhorias após a aprovação dos projetos	Instalação do controle de acesso	R\$ 1.665,00	2,8%	94%	B
Melhorias após a aprovação dos projetos	Películas nas esquadrias externas	R\$ 1.600,00	2,7%	97%	C
Adversidades durante a execução	Mureta de gesso do terraço 1	R\$ 473,55	0,8%	98%	C
Melhorias após a aprovação dos projetos	Instalação das luminárias da circulação	R\$ 395,00	0,7%	98%	C
Erros dos projetos	Tomada para o micro-ondas	R\$ 350,00	0,6%	99%	C
Melhorias após a aprovação dos projetos	Testeira em gesso no terraço 1	R\$ 300,80	0,5%	100%	C
Melhorias após a aprovação dos projetos	Deslocamento de ponto de dados no apoio médico	R\$ 262,00	0,4%	100%	C

A alteração da espessura dos vidros utilizados nas esquadrias para aumentar a segurança dos usuários em casos de choques foi o segundo item com maior representatividade financeira desta renovação. A maior desvantagem da tomada de decisão dessa mudança foi em virtude da compra do material não ter sido realizada já no início da intervenção, o que garantiria maiores economias tanto para o Hospital X quanto para a construtora.

Figura 35 - Curva ABC da intervenção F



Fonte: O autor (2018).

O terceiro serviço com maior impacto no custo final dessa obra foi a instalação de reforços metálicos para dar sustentação à fixação das esquadrias da sala de apoio. Esse item também apenas poderia ter seu custo reduzido, se já estivesse previsto no orçamento inicial, para que o setor de compras do Hospital X pudesse negociar algum desconto com a construtora, aproveitando-se da sua posição vantajosa de comprador.

A cortina do terraço 1 também é outro item de interesse, uma vez que alguma redução no seu valor provocaria uma contenção nos gastos adicionais. Novamente, a única oportunidade de conseguir o desconto seria no momento da contratação da empreitada.

Os dois próximos serviços foram complementações do que já estava orçado, realizadas com materiais diferentes, o porcelanato do corredor e a esquadria do terraço 2,

respectivamente, e ambos têm o mesmo motivo para a elevação do seu custo final: a necessidade de comprar os materiais com urgência e fora do montante global, tornando, assim, o seu custo unitário maior.

O último trabalho analisado relevante nessa intervenção foi a adequação dos revestimentos das alvenarias existentes com a instalação de placas de gesso sobre as paredes e um pórtico em marcenaria na passagem da sala de apoio para o terraço 1. Esse item também somente poderia ser menos oneroso, se já estivesse incluso no orçamento inicial desta obra. As decisões tomadas durante a execução desta intervenção impactaram financeiramente a instituição em R\$ 59.401,46, que não estavam previstas ao iniciá-la.

7.8 INTERVENÇÃO G

Essa foi a construção mais propícia para o surgimento de demandas extraordinárias feita nesse ano no Hospital X, uma vez que foi completamente orçada, tendo como base fundamental algumas perspectivas em 3D do que os gerentes de infraestruturas gostariam que fosse executado na área. Diferentemente do que exigem os manuais de execução e acompanhamento de obras utilizados, não foi disponibilizado qualquer projeto executivo da obra. Essa intervenção foi um processo de modernização que ocorreu na fachada externa de um dos blocos mais antigos do complexo hospitalar, localizada ao lado do bloco mais recente construído lá. A ideia central desta renovação seria dar uma continuidade à arquitetura proposta pela edificação mais nova. As perspectivas mostravam que seria necessário aplicar um revestimento ventilado em placas cimentícias sobre a fachada da edificação existente, o mesmo modelo que foi utilizado na construção mais nova, e substituir o padrão dos vitrais da fachada por grandes esquadrias de vidro. Além disso, existia um vão entre os dois blocos em formato retangular, uma vez que os blocos não eram paralelos, que receberia uma parede verde vertical para alinhar parcialmente as fachadas. Na saída externa no térreo do bloco existia a área de coleta e despacho de resíduos do hospital, que era protegida da chuva por um telhado com estruturas e telhas metálicas. O telhado não tinha altura suficiente para receber todos os caminhões que ali entravam e já apresentava modificações. Para solucionar isso, na perspectiva era mostrado que esse telhado seria substituído por uma laje de concreto que receberia um telhado verde, o qual se conectaria esteticamente com a parede verde entre os blocos. Foi solicitado, também, que a laje de concreto utilizasse o número mínimo de pilares necessários. Para tal, empregou-se um sistema de laje *steeldeck* apoiada sobre estrutura metálica. Também foi utilizada estrutura metálica para a fixação da parede verde vertical.

Ademais, toda a intervenção foi realizada com a área de resíduos do hospital em pleno funcionamento, o que exigiu dos engenheiros responsáveis por ela executar um planejamento eficiente, principalmente para a elevação das peças da estrutura metálica, que, por necessitar de guindastes, teve de ser executada somente nos finais de semana, quando era possível modificar a rota de saída dos resíduos e garantir que outras atividades ocorreriam no local.

Por razões fiscais internas da instituição de saúde, eles tinham pressa na contratação dessa remodelação, por isso, resolveram contratar a obra sem ter nenhum projeto executivo disponível e preferiram arcar com os custos inesperados que surgiriam no decorrer da intervenção.

Figura 36 - Comparação antes x depois da intervenção



Fonte: O autor (2018).

7.8.1 Adversidades durante a execução na intervenção G

O sistema de parede verde era composto por vasos de 50 centímetros sobrepostos e presos em perfis metálicos fixados na estrutura metálica global. Esse sistema necessitava de irrigação das plantas para sua manutenção. A irrigação solicitava pontos hidráulicos em dois locais distintos da parede com pressão de 4 metros de coluna d'água no ponto de aplicação, um no ponto mais alto, e outro na metade da parede. Foi informado pela fiscalização que seria possível obter a água da rede vinda da caixa d'água do prédio e que haveria pressão suficiente na rede. Entretanto, após realizar a infraestrutura para a irrigação, verificou-se que não havia pressão suficiente nos pontos, sendo necessária a utilização de pressurizador para atingir a demanda do fornecedor do sistema. Tendo em vista que este pressurizador ficaria externo, foi preciso construir um pequeno telhado para abrigá-lo.

Tabela 77 - Gastos devido à falta de pressão na rede de irrigação

Item	Valor do Item
Pressurizador, registros e redes para atender irrigação	-R\$ 1.797,60
Base e telhado para o pressurizador ficar fora do prédio junto a passarela	-R\$ 840,00
Total:	-R\$ 2.637,60

Devido ao revestimento cobrir toda a fachada da edificação existente, foi preciso fechar todos os vão de janelas dos quartos que se situavam na fachada leste. Acreditava-se que, ao fechar as janelas, não haveria nenhuma necessidade de intervenção além da repintura dos vãos fechados nos quartos. Entretanto, ao executar esse trabalho verificou-se que, dentro dos banheiros dos quartos, a única ventilação que existia vinha das janelas, não existindo qualquer ligação do sistema de climatização dos quartos com o banheiro. Foi necessário criar uma ventilação forçada nessas peças através de exaustores. Além disso, nos banheiros existiam revestimentos internos com fórmica, sendo que a sua adaptação à vedação das aberturas não estava prevista e teve de ser executada.

Tabela 78 - Gastos devido ao fechamento das janelas da fachada

Item	Valor do Item
Instalação de ventokit em dois banheiros	-R\$ 1.644,00
Furos em alvenaria	-R\$ 528,00
Instalação de formica nos banheiros onde foi removida a janela	-R\$ 660,00
Total:	-R\$ 2.832,00

7.8.2 Melhorias após a aprovação dos projetos na intervenção G

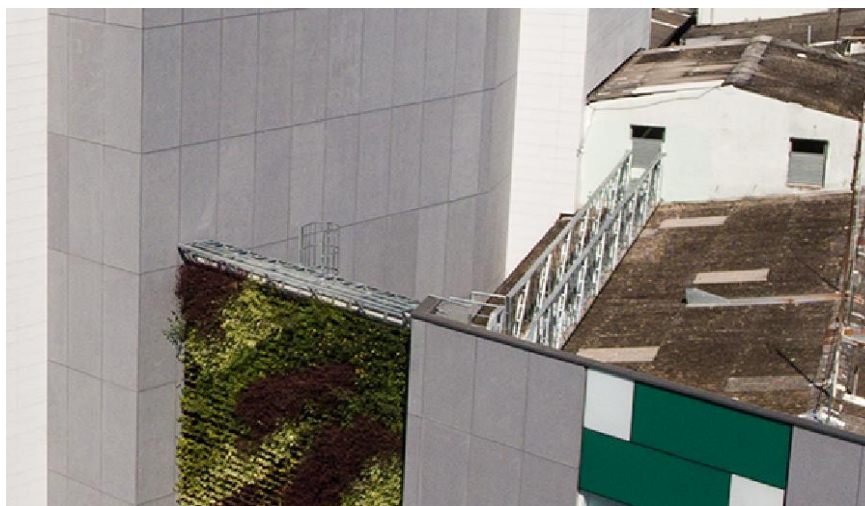
Após a contratação do fornecedor do revestimento ventilado da fachada, foi produzido um projeto executivo do material, mostrando a modulação das peças e a correta definição de início e fim do revestimento. A partir deste projeto foi possível perceber que houve alteração na posição que seria inserida a parede verde vertical no vão entre blocos, pois foi posicionada mais próxima à borda da fachada, tendo como consequência o aumento da área vegetada orçada, uma vez que as fachadas não estavam em esquadro.

Tabela 79 - Gastos devido à mudança da posição da parede verde vertical

Item	Valor do Item
Diferença das áreas orçadas e executadas da parede verde vertical	-R\$ 14.694,99
Total:	-R\$ 14.694,99

Novamente pela falta de projeto executivo durante o orçamento, não havia sido planejado como seria executada a manutenção da parede verde vertical depois da obra, uma vez que ela tinha em torno de 14 metros de altura e a utilização de uma escada de marinheiro, que foi o que a construtora havia planejado, dificultaria muito o acesso à parte superior da estrutura. Foi optado pela fiscalização a construção de uma passarela que passava sobre o telhado do bloco existente e se conectava à estrutura metálica para que os alpinistas da manutenção pudessem chegar no topo da estrutura e descer, fazendo rapel até os vasos de plantas.

Figura 37 - Plataforma metálica para acesso à estrutura da parede verde



Fonte: O autor (2018).

Tabela 80 - Gastos devido à construção de plataforma metálica

<i>Item</i>	<i>Valor do Item</i>
Plataforma metálica para acesso à parede verde vertical	-R\$ 20.935,20
Total:	-R\$ 20.935,20

A estética do bloco mais antigo era com um telhado em duas águas e a da edificação mais nova era retangular. Para que o bloco antigo pudesse aderir à nova estética, foi preciso construir alguns pilaretes que sustentavam uma treliça de fechamento do oitão na qual seriam fixadas as placas cimentícias. Devido ao modo de fixação das placas, elas resistiam bem a esforços de compressão nos apoios, mas não possuíam resistência suficiente aos ventos que incidiam sobre o telhado e por trás das placas, resultando em esforços de tração nos apoios. Para evitar este problema, foi orçado vedação com telhas metálicas na parte interna do fechamento do oitão, contudo, para reduzir custos e pela construtora ter entendido que essa não seria uma zona visível da fachada, as telhas foram orçadas na cor natural sem pintura. Entretanto, a fiscalização entendeu que em alguns pontos das instalações do hospital era possível visualizar a vedação e que as telhas nessa coloração refletiriam muito. Sendo assim, optaram por substituir essas telhas por telhas metálicas pintadas de cinza, que seria a cor mais próxima a tonalidade das placas cimentícias da fachada.

Tabela 81 - Gastos devido à substituição da cor da vedação do oitão

<i>Item</i>	<i>Valor do Item</i>
Alteração do preço do fechamento em telha Aluzinc da cor natural para cor cinza	-R\$ 2.904,00
Total:	-R\$ 2.904,00

Exatamente ao lado da construção da laje de concreto, existia outra laje, onde estavam posicionados equipamentos de condensação do ar-condicionado de outra área do hospital. Nas perspectivas 3D mostrava que a laje nova estaria alinhada com a laje existente. Contudo, devido à necessidade de se permitir a entrada de caminhões maiores na área dos resíduos, foi preciso elevar o nível da laje nova e criou-se um desalinhamento entre as lajes. Essa diferenciação já havia sido salientada pela construtora para a fiscalização no momento de orçamentação e foi acordado que a laje existente seria mantida sem alterações. Entretanto, durante a execução os arquitetos projetistas discordaram da manutenção do desalinhamento e sugeriram a construção de um complemento na platibanda de periferia da laje existente para realinhar as lajes externamente. Para executar isso, foi necessário criar pilaretes e uma cinta

de coroamento em concreto para dar sustentação à alvenaria, que foi posteriormente rebocada e pintada. Além disso, também foi fundamental utilizar andaimes externos, já que esse complemento de platibanda foi feito a uma altura de 5 metros.

Tabela 82 - Gastos devido à ampliação da platibanda da área das condensadoras

Item	Valor do Item
Andaimes para atender ao alinhamento platibanda	-R\$ 9.000,00
Aumento em alvenaria da platibanda junto à área das condensadoras	-R\$ 5.636,16
Chapisco e reboco externo em alvenaria platibanda	-R\$ 5.346,23
Cinta de coroamento da platibanda	-R\$ 1.752,65
Pilaretes da platibanda	-R\$ 1.374,62
Pintura do complemento da platibanda	-R\$ 1.812,72
Total:	-R\$ 24.922,38

No formato anterior à intervenção, o acesso à área das condensadoras era dado por uma escada de marinho junto ao telhado metálico. Devido ao desnivelamento dos pisos das lajes foi preciso criar uma portinhola de acesso sobre a estrutura metálica de sustentação do *steeldeck* no mesmo ponto onde a escada de marinho dava acesso anteriormente. Essa portinhola servia também para evitar que a água de chuvas torrenciais adentrasse na área de processamento dos resíduos.

Tabela 83 - Gasto com a portinhola metálica

Item	Valor do Item
Portinhola metálica para acesso às condensadoras	-r\$ 1.200,00
Total:	-r\$ 1.200,00

Estava previsto no orçamento a repintura das paredes abaixo da área das condensadoras, como as outras áreas existentes próximas estavam todas pintadas de verde foi questionado a fiscalização qual seria a cor ali utilizada. Foi definido que seguiríamos o padrão do local. Todavia, após esta intervenção de retrofit da fachada externa, ocorreria outra, relacionada à remodelação da área dos resíduos, que seria executada por outra empresa e que estava em processo de licitação durante a finalização dessa renovação. A remodelação da área adjunta à intervenção iria modificar as pinturas das paredes para o tom de branco, substituindo o verde padrão. Como a decisão de mudança de cor da área ocorreu somente após a

construtora já ter repintado as paredes que eram de seu escopo, foi solicitado uma nova repintura, agora na cor branca.

Tabela 84 - Gasto devido à repintura das paredes externas na cor branca

Item	Valor do Item
Repintura da fachada (pois foi pintada em verde por indicação da fiscalização e mais tarde teve de ser pintada de branco)	-R\$ 3.675,88
Total:	-R\$ 3.675,88

7.8.3 Avaliação das decisões tomadas na intervenção G

A classificação dos gastos adicionais desta intervenção encontra-se na Tabela 85 e na Figura 38 abaixo. Fica evidente perceber o resultado de se executar um projeto sem possuir nenhuma planta executiva dele, pois todos os custos extras mais relevantes são derivados dessa necessidade não atendida.

A ausência de referência executiva tornou o orçamento inicial desta obra insuficiente para abranger todos os serviços que seriam precisos para sua correta execução. A ampliação da platibanda, além de ser o item adicional mais oneroso, é um ótimo exemplo disso, uma vez que, no entendimento dos gestores dessa renovação, a diferença de nível entre a cobertura nova e a laje onde se encontravam as condensadoras não representava nenhuma preocupação e, portanto, não foi considerada nenhuma melhoria nisso no orçamento inicial. Entretanto, quando os projetistas de arquitetura, que haviam somente feito uma representação em perspectiva 3D da fachada a pedido dos gestores deste projeto, ao verem que haveria este desalinhamento entre as áreas solicitaram imediatamente que houvesse a complementação da platibanda existente para alinhá-las. Obviamente, se o item já estivesse contemplado no início da intervenção, seria possível não somente o setor de compras do Hospital X barganhar uma redução no seu custo junto à construtora, mas também os arquitetos terem mais tempo para decidir qual seria a opção mais vantajosa para a situação.

Tabela 85 - Categorização dos custos extras da intervenção G

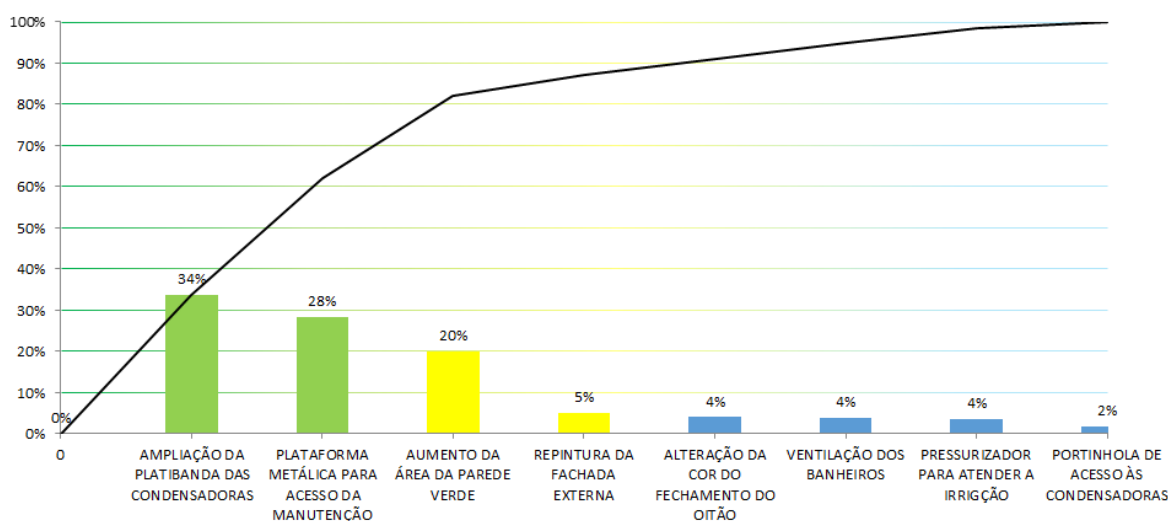
Tipologia	Item	Valor do Item	%	% acumulado	Curva ABC
Melhorias após a aprovação dos projetos	Ampliação da platibanda das condensadoras	R\$ 24.922,38	34%	34%	A
Melhorias após a aprovação dos projetos	Plataforma metálica para acesso da manutenção	R\$ 20.935,20	28%	62%	A
Melhorias após a aprovação dos projetos	Aumento da área da parede verde	R\$ 14.694,99	20%	82%	B
Melhorias após a aprovação dos projetos	Repintura da fachada externa	R\$ 3.675,88	5%	87%	B
Melhorias após a aprovação dos projetos	Alteração da cor do fechamento do oitão	R\$ 2.904,00	4%	91%	C
Adversidades durante a execução	Ventilação dos banheiros	R\$ 2.832,00	4%	95%	C
Adversidades durante a execução	Pressurizador para atender a irrigação	R\$ 2.637,60	4%	98%	C
Melhorias após a aprovação dos projetos	Portinhola de acesso às condensadoras	R\$ 1.200,00	2%	100%	C

A execução da plataforma metálica, para que a manutenção da parede verde fosse possível, é outro exemplo de como a ausência de um projeto executivo deste processo de retrofit gerou gastos adicionais desnecessários. Com tempo, para o correto planejamento, seria possível ter encontrado outras soluções para tornar esse acesso viável e econômico para o Hospital X.

Os outros dois itens que apresentam uma mediana representatividade no aumento do custo final desta intervenção são o aumento da área vegetada da parede verde, que ocorreu pela inexistência de alguma informação concreta que definisse o exato posicionamento dela perante as edificações existentes no momento de orçamentação, e a repintura da fachada externa, que também ocorreu devido à falta de especificação correta da cor, que poderia ter sido evitado se houvesse alguma planta executiva indicando isso.

A ausência de projeto executivo antes do início dessa renovação da área gerou essas tomadas de decisões que impactaram financeiramente a instituição em R\$73.802,05.

Figura 38 - Curva ABC da intervenção F



Fonte: O autor (2018).

7.9 COMPARAÇÃO DOS CASOS ESTUDADOS

Ao analisarmos a relação do gasto adicional de cada uma das intervenções com o orçamento inicial, é possível ver que, em média, o custo extra representa, aproximadamente, 6% do custo total da obra.

Tabela 86 - Comparativo entre as intervenções

INTERVENÇÃO	CUSTO INICIAL	CUSTO EXTRA	CUSTO TOTAL	% EXTRA/TOTAL
A	R\$ 228.000,00	R\$ 13.289,79	R\$ 241.289,79	5,51%
B	R\$ 928.000,00	R\$ 9.823,89	R\$ 937.823,89	1,05%
C	R\$ 460.000,00	R\$ 26.208,18	R\$ 486.208,18	5,39%
D	R\$ 618.000,00	R\$ 66.595,94	R\$ 684.595,94	9,73%
E	R\$ 2.000.000,00	R\$ 147.076,13	R\$ 2.147.076,13	6,85%
F	R\$ 1.000.000,00	R\$ 59.401,46	R\$ 1.059.401,46	5,61%
G	R\$ 850.000,00	R\$ 73.802,05	R\$ 923.802,05	7,99%
			MÉDIA =	6,02%

Antes de explorar a Tabela 86 é preciso entender que as intervenções A, B, C e D foram projetadas por um único escritório de arquitetura, o qual já tem vasta experiência na área hospitalar. As intervenções E e F foram projetadas por outro escritório, o qual não tinha experiência na área, e a intervenção G foi projetada por um terceiro escritório, que, embora tenha também vasta experiência com obras hospitalares, não lhe foi solicitado nenhum projeto executivo dessa renovação, apenas uma perspectiva 3D do local.

A partir disso fica evidente o quanto é importante investir em qualidade dos projetos, uma vez que, se analisarmos a Tabela 86, é possível perceber o reduzido custo das intervenções projetadas pelo escritório experiente em relação às outras renovações, com exceção da intervenção D, que teve a dificuldade pontual com o DML da área. Além disso, nessas obras os principais fatores agravantes dos custos eram ou erros de projetos ou adversidades durante a execução, havendo poucas situações nas quais os gerentes foram responsáveis pela tomada de decisão extemporânea. Já nas intervenções E e F, é evidente a quantidade de decisões que os gerentes tiveram de tomar, a maioria delas devido à falta de consideração adequada das necessidades da implantação durante a etapa de projeto devido à reduzida experiência dos projetistas. Na intervenção G fica ainda mais clara a influência que o projeto executivo tem sobre o resultado final de uma construção.

Além disso, ao classificarmos todos os serviços estudados pelos seus respectivos gastos incorporados foi produzida a Tabela 87, na qual fica evidente a magnitude das decisões extemporâneas causadas por melhorias após a aprovação dos projetos. Essa tipologia representa 68,81% do custo extra de todas as intervenções estudadas. Portanto, o foco dos gestores dessas intervenções deve ser para evitar ou mitigar os impactos deste tipo de decisão. Ademais, a Tabela 87 ajuda a provar que, com exceção do problema pontual ocorrido com a mudança da sala do DML da intervenção D, a maioria das melhorias após a aprovação dos projetos esta ligada com as intervenções E, F e G, em que as condições para a concepção dos projetos não foi a ideal.

Tabela 877 - Classificação dos serviços de todas as intervenções

INTERVENÇÃO	TIPOLOGIA ³	VALOR DO SERVIÇO	%	% ACUMULADA
D	MAP	R\$ 48.304,85	11,46%	11,46%
E	ADE	R\$ 28.210,00	6,69%	18,15%
E	MAP	R\$ 27.274,33	6,47%	24,62%
G	MAP	R\$ 24.922,38	5,91%	30,53%
E	MAP	R\$ 22.950,00	5,44%	35,98%
G	MAP	R\$ 20.935,20	4,97%	40,95%
E	EP	R\$ 20.329,43	4,82%	45,77%
C	ADE	R\$ 19.347,99	4,59%	50,36%
G	MAP	R\$ 14.694,99	3,49%	53,84%

³ Para reduzir o tamanho da apresentação da tabela as tipologias foram abreviadas. MAP = Melhorias após a aprovação dos projetos; ADE = Adversidades durante à execução; EP = Erros de projetos; PI = Projetos incompletos.

E	MAP	R\$ 12.562,50	2,98%	56,83%
D	MAP	R\$ 10.283,60	2,44%	59,26%
E	MAP	R\$ 10.269,51	2,44%	61,70%
F	ADE	R\$ 9.376,88	2,22%	63,93%
A	ADE	R\$ 9.280,00	2,20%	66,13%
F	MAP	R\$ 9.212,50	2,19%	68,31%
E	MAP	R\$ 7.950,00	1,89%	70,20%
F	ADE	R\$ 7.232,00	1,72%	71,91%
F	MAP	R\$ 6.930,00	1,64%	73,56%
E	MAP	R\$ 6.477,50	1,54%	75,10%
F	MAP	R\$ 6.029,12	1,43%	76,53%
E	MAP	R\$ 5.917,50	1,40%	77,93%
E	MAP	R\$ 4.737,50	1,12%	79,05%
E	PI	R\$ 4.300,00	1,02%	80,07%
F	MAP	R\$ 4.250,00	1,01%	81,08%
C	MAP	R\$ 3.908,19	0,93%	82,01%
E	MAP	R\$ 3.738,75	0,89%	82,90%
G	MAP	R\$ 3.675,88	0,87%	83,77%
F	ADE	R\$ 3.414,61	0,81%	84,58%
F	MAP	R\$ 3.250,00	0,77%	85,35%
B	EP	R\$ 3.097,13	0,73%	86,08%
G	MAP	R\$ 2.904,00	0,69%	86,77%
E	EP	R\$ 2.896,28	0,69%	87,46%
G	ADE	R\$ 2.832,00	0,67%	88,13%
E	MAP	R\$ 2.750,00	0,65%	88,78%
F	EP	R\$ 2.710,00	0,64%	89,43%
G	ADE	R\$ 2.637,60	0,63%	90,05%
E	MAP	R\$ 2.450,00	0,58%	90,63%
B	ADE	R\$ 2.362,25	0,56%	91,19%
E	MAP	R\$ 2.235,00	0,53%	91,72%
D	MAP	R\$ 2.126,25	0,50%	92,23%
F	MAP	R\$ 1.950,00	0,46%	92,69%
E	ADE	R\$ 1.853,70	0,44%	93,13%
A	EP	R\$ 1.781,16	0,42%	93,55%
D	PI	R\$ 1.738,45	0,41%	93,97%
F	MAP	R\$ 1.665,00	0,39%	94,36%
B	PI	R\$ 1.628,00	0,39%	94,75%
B	PI	R\$ 1.620,00	0,38%	95,13%
F	MAP	R\$ 1.600,00	0,38%	95,51%
E	MAP	R\$ 1.593,75	0,38%	95,89%
E	MAP	R\$ 1.387,50	0,33%	96,22%
E	PI	R\$ 1.302,69	0,31%	96,53%
C	MAP	R\$ 1.302,00	0,31%	96,84%

A	MAP	R\$ 1.246,84	0,30%	97,13%
B	MAP	R\$ 1.237,20	0,29%	97,43%
G	MAP	R\$ 1.200,00	0,28%	97,71%
D	EP	R\$ 1.011,00	0,24%	97,95%
C	MAP	R\$ 975,00	0,23%	98,18%
D	MAP	R\$ 941,63	0,22%	98,40%
D	MAP	R\$ 729,00	0,17%	98,58%
A	MAP	R\$ 708,29	0,17%	98,75%
D	ADE	R\$ 668,25	0,16%	98,90%
D	EP	R\$ 519,53	0,12%	99,03%
F	ADE	R\$ 473,55	0,11%	99,14%
C	MAP	R\$ 450,00	0,11%	99,25%
F	MAP	R\$ 395,00	0,09%	99,34%
E	MAP	R\$ 357,50	0,08%	99,43%
F	EP	R\$ 350,00	0,08%	99,51%
F	MAP	R\$ 300,80	0,07%	99,58%
E	MAP	R\$ 283,50	0,07%	99,65%
A	ADE	R\$ 273,50	0,06%	99,71%
D	MAP	R\$ 273,38	0,06%	99,78%
F	MAP	R\$ 262,00	0,06%	99,84%
C	ADE	R\$ 225,00	0,05%	99,89%
B	MAP	R\$ 187,50	0,04%	99,94%
E	MAP	R\$ 168,75	0,04%	99,98%
B	MAP	R\$ 98,13	0,02%	100,00%

8 CONCLUSÃO

Ao analisar cada um dos sete orçamentos estudados, o objetivo principal – identificar os motivos que tornaram necessárias as redefinições de projetos e sugerir medidas para a redução delas – foi atingido. O objetivo secundário deste trabalho – definir os parâmetros para avaliar as consequências financeiras diretas das decisões tomadas durante o andamento de obras de reformas no ambiente hospitalar – também foi alcançado. No capítulo 6 estão divididos em cinco grupos os processos decisórios extemporâneos: adversidades durante a execução, erros dos projetos, projetos incompletos, melhorias após a aprovação dos projetos e melhorias dos processos executivos. Essas cinco classes serviram de parâmetro para classificar todos os serviços adicionais que ocorreram nas sete intervenções analisadas..

Após realizar a análise foi possível perceber que quando os serviços não estão contemplados no orçamento inicial, ao tomar a decisão de realizá-los durante a execução da renovação, o gerente do projeto estará perdendo uma de suas melhores armas para redução de gastos: o poder de barganha sobre as construtoras concorrentes para diminuir ao máximo o valor total da obra. Portanto, quanto menor for a quantidade de trabalhos realizados fora do que estava orçado inicialmente, mais otimizada estará a intervenção.

É possível ver que em muitos dos casos estudados a maioria das melhorias após a aprovação dos projetos poderia ser atenuada caso o estudo de necessidades do usuário tivesse sido realizado com mais precisão. Portanto, ao permitir mais tempo para a obtenção de dados de demanda dos projetos ou melhorar a eficiência da coleta poderemos auxiliar na redução do número de decisões extemporâneas tomadas. Além disso, outro fator que poderia mitigar os impactos dessas decisões seria priorizar o momento de planejamento perante o de execução, valorizando mais o tempo disponível para projetar a fim de diminuir os retrabalhos. Ainda poderia ser aprimorado o “Manual de Especificações Mínimas para o Hospital” estudado, indicando as características usuais e as boas práticas adotadas nas intervenções das suas instalações. Com isso alguns dos problemas enfrentados nas intervenções D e F, que foram projetadas por escritórios de arquitetura sem experiência na área hospitalar, poderiam ser evitados. Ademais, algumas adversidades enfrentadas durante a execução na intervenção C poderiam ser evitadas caso o Hospital mantivesse uma organização dos projetos existentes e *as built* das intervenções que ocorrem no prédio onde esta intervenção foi realizada.

A partir desse trabalho espera-se que, ao ter exposto alguns das principais razões para o acontecimento de gastos extraordinários durante a execução de reformas, o leitor seja influenciado a ter maior preocupação com a prospecção de possíveis adversidades durante a

etapa inicial de planejamento e que, assim, seja possível reduzir a frequência do acontecimento de erros tanto dos gestores quanto dos projetistas.

Devido ao pouco tempo disponível para o estudo dos casos não foi possível aprofundar a análise ainda mais. Um dos principais entraves para este aprofundamento foi que as ferramentas disponíveis para esta observação eram apenas os documentos dos gastos extras do Hospital X perante a construtora estudada e as entrevistas realizadas com os principais agentes das intervenções. Se houvesse coleta de mais dados durante a execução, que mostrassem mais especificadamente cada gasto, talvez fosse possível chegar em melhores soluções para as adversidades. Fica como sugestão para os próximos estudos tentar explorar este modelo de pesquisa em outras renovações em ambientes hospitalares, ou, ainda, se for possível obter esses dados específicos, realizar uma análise mais completa dos motivos causadores de decisões extemporâneas.

REFERÊNCIAS

- ABNT, NBR. 9050: 2015. **Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. 3ª Ed. Rio de Janeiro, 2015.
- ALVES, Thaís da Costa Lago; FORMOSO, Carlos Torres. **A importância da gestão dos fluxos físicos nos canteiros de obras no combate à incerteza e à variabilidade na produção**. Núcleo Orientado para a Inovação da Edificação Universidade Federal do Rio Grande do Sul (NORIE UFRGS). Disponível em: < http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENECEP2000_E0108.PDF >. Acesso em: 22/07/2018.
- AMERICAN INSTITUTE OF ARCHITECTS COMMITTEE (AIA). **Guidelines for design and construction of hospital and health care facilities**. 2001.
- ANVISA. RDC nº. 50/2002. **Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde**. Diário Oficial da União, 2002.
- ASSOCIAÇÃO DE HOSPITAIS E SERVIÇOS DE SAÚDE DO ESTADO DA BAHIA. **Segundo OMS, ideal é ter de 3 a 5 leitos para cada mil habitantes. No Brasil, índice médio é de 2,4**. 2014. Disponível em < <http://www.ahseb.com.br/segundo-oms-ideal-e-ter-de-3-a-5-leitos-para-cada-mil-habitantes-no-brasil-indice-medio-e-de-24/> >. Acesso em 20/12/18.
- ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS HOSPITAIS PRIVADOS. **Brasil perde 31,4 mil leitos em oito anos**. 2018. Disponível em < <http://anahp.com.br/noticias/noticias-do-mercado/brasil-perde-31-4-mil-leitos-em-oito-anos> >. Acesso em 10/07/18.
- AZEVEDO, Rogério Cabral et al. Avaliação de desempenho do processo de orçamento: estudo de caso em uma obra de construção civil. **Ambiente Construído**, v. 11, n. 1, p. 85-104, 2011.
- BARCAUI, A. B.; BORBA, DA SILVA, I. M.; NEVES, R. B. **Gerenciamento do tempo em projetos**. 2 ed. Rio de Janeiro, Editora FGV, 2008.
- BARROS, M.M.S.B.; MELHADO, S.B. **Racionalização do projeto de edifícios construídos pelo processo tradicional**. São Paulo, 1993. /Seminário apresentado no curso de pós-graduação da EPUSP. Datilografado/ *apud* MELHADO, S. B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios**: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção. Tese (Doutorado) - EPUSP. 1994.
- BARTLEY, Judene M.; OLMSTED, Russell N.; HAAS, Janet. **Current views of health care design and construction**: practical implications for safer, cleaner environments. *American Journal of Infection Control*, v. 38, n. 5, p. S1-S12, 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Segurança no Ambiente Hospitalar**.. Disponível em < http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/seguranca_hosp.pdf >. Acesso em 10/07/18.

CAIXETA, Michele Caroline Bueno Ferrari; FIGUEIREDO, Alexandra; FABRÍCIO, Márcio Minto. **Desenvolvimento integrado de projeto, gerenciamento de obra e manutenção de edifícios hospitalares**. CEP, v. 13566, p. 590, 2009.

CARR, Robert F. **Hospital**. 2017. Disponível em < <http://www.wbdg.org/design/hospital.php> >. Acessado em 14/07/2018.

CONSTRUCTION INDUSTRY INSTITUTE. **Constructability: a primer**. 2.ed. Austin, 1987. (CII publication, n. 3-1) *apud* MELHADO, S. B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios: aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção**. Tese (Doutorado) - EPUSP. 1994.

DUARTE, Francisco José de Castro Moura; CORDEIRO, Cláudia Vieira Carestiatto. **A etapa de execução da obra: um momento de decisões**. Production, v. 9, n. SPE, p. 5-27, 1999.

FIGUEIREDO, Alexandra. **Gestão do projeto de edifícios hospitalares**. Tese (Doutorado). USP. 2008.

FORMOSO, Carlos T. et al. **As perdas na construção civil: conceitos, classificações e seu papel na melhoria do setor**. Porto Alegre, NORIE/UFRGS, 1996.

FRANCHI, C.C.; SOIBELMAN, L.; FORMOSO, C.T. **As perdas de materiais na indústria da construção civil**. In: SEMINÁRIO QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL, 2., Porto Alegre, 1993. Gestão e Tecnologia. Porto Alegre, NORIE/UFRGS, 1993. p.133-98.

FRUET, G.M.; FORMOSO, C.T.; **Diagnóstico das dificuldades enfrentadas por gerentes de empresas de construção civil de pequeno porte**. In: SEMINÁRIO QUALIDADE NA CONSTRUÇÃO CIVIL, 2., Porto Alegre, 1993. Gestão e Tecnologia. Porto Alegre, NORIE/UFRGS, 1993. p.1-54.

GIDO, Jack; CLEMENTS, James P. **Gestão de Projetos**. 3ª ed. São Paulo. Editora Cengage Learning, 2007.

GIMENES, D.; PICCHI, F. **Gestão da Qualidade em projetos e execução de reformas em edifícios comerciais**. XII Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente construído, ENTAC. Fortaleza–Ceará, 2008.

GOLDMAN, Pedrinho. **Introdução ao planejamento e controle de custos na construção civil brasileira**. Pini, 2004.

JESUS, C. R. M.; BARROS, M. M. S. B. Recomendações para elaboração de orçamento de obras de reabilitação de edifícios habitacionais. **Ambiente Construído**, v. 11, n. 2, p. 57-72, 2011.

JOINT COMMISSION RESOURCES, INC (JCR). **Planning, Design and Construction of Health Care Facilities**. Joint Commission Resources, 2015.

KARMAN, Jarbas B; FIORENTINI, Domingos; KARMAN, Jarbas N. M.. **Manutenção Incorporada à Arquitetura Hospitalar**. In: Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. Textos de Apoio à Programação Física dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde. Brasília, 1995. (Série Saúde e Tecnologia)

KLICH, MA. **Health effects of Aspergillus in food and air.** Toxicol Ind Health. 2009;25(9-10):657-67 apud SABINO, R. et al. **Aspergillus em hospitalar: um risco para o desenvolvimento de infecções nosocomiais? Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge.** n. 7, 2ª série, p. 10-13, 2014.

LE MOS, J.B. **Obras no Ambiente Hospitalar:** planejamento arquitetônico de hospitais. Palestra apresentada em evento da APHILAV, em setembro/2013. Disponível em < <http://goo.gl/97RvLN> >. Acesso em 14/07/2018.

LIN, S-J; SCHRANZ, J; TEUTSCH, SM. **Aspergillosis case-fatality rate:** systematic review of LINK the literature. Clin. Infect. Dis. 2001;32(3):358-66.

LUSH, D. Communication infrastructures. In: ATKIN, B., ed.. **Intelligent buildings.** New York, John Wiley, Sons, 1988. p.64-79 apud MELHADO, S. B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios:** aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção. Tese (Doutorado) - EPUSP. 1994.

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

MAYR, L. **Falhas de projeto e erros de execução:** uma questão de comunicação. Dissertação (Mestrado) – PPGEP, UFSC, 2000. 132p

MELHADO, S. B. **Qualidade do projeto na construção de edifícios:** aplicação ao caso das empresas de incorporação e construção. Tese (Doutorado) - EPUSP. 1994.

MELHADO, S. B. et al. **Manual de escopo de serviços para coordenação de projetos.** São Paulo: AGESC, 2006.

OSCAR, Luiz Henrique Costa. **O impacto do projeto na execução da obra.** Tese (Doutorado). UFRJ. 2016.

PAIM, Paulo Sergio. **Análise da gestão da produção de pessoas e materiais em um canteiro de obras.** Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Civil). UNIUI, Ijuí. 2016.

PALHOTA, T. **Gestão de Prazos em Obras de Edificações Considerando os Paradigmas Atuais da Construção Civil.** Projeto de Graduação (POLI/ Engenharia Civil). UFRJ, Rio de Janeiro. 2016.

PICCHI, F.A. **Sistemas de qualidade:** uso em empresas de construção de edifícios. Tese (Doutorado) – EPUSP, 1993.

PIMENTA, Luís Márcio Sousa. **Coordenação das MEP na implementação de modelos BIM.** Tese (Doutorado) – Universidade do Minho, 2015.

PINHEIRO, T. **Como selecionar bons fornecedores da construção civil.** Conaz – Plataforma online para construtores e fornecedores da construção. 2018. Disponível em < <https://www.conazsolucoes.com.br/2018/01/17/como-selecionar-bons-fornecedores-da-construcao-civil/> >. Acessado em 22/07/2018.

SABINO, Raquel et al. **Aspergillus em ambiente hospitalar: um risco para o desenvolvimento de infecções nosocomiais?**. Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge. n. 7, 2ª série, p. 10-13, 2014.

SALES, Alessandra Luize Fontes; NETO, José de Paula Barros; FRANCELINO, Thiago Ribeiro. **O fluxo de informação na construção civil: estudo aplicado em uma empresa construtora de Fortaleza**. XXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Ouro Preto, MG, 2003.

SCHRAMM, F. K.; COSTA, D. B.; FORMOSO, C. T. O Projeto do Sistema de Produção na Gestão de Empreendimentos Habitacionais de Interesse Social. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 59-74, abr./jun. 2006.

SHEA, B. **Dust: Fifty Shades of Dirt and Construction in Healthcare Facilities**. Mount Sinai Hospital. [201-]. Disponível em < <http://ohha.org/wp-content/uploads/Dust-Fifty-Shades-Barb-Shea.pdf> >. Acessado em 25/06/2018.

SILVA, F.B. **Conceitos e diretrizes para a gestão da logística no processo de produção de edifícios**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) EPUSP, 2000.

SILVA, Fred Borges da; CARDOSO, Francisco Ferreira. **A importância da logística na organização dos sistemas de produção de edifícios**. In: ENTAC98 - ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 2., 1998, Florianópolis. 1998. p. 277-285. Disponível em: < <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/31660/000632740.pdf?sequence=1> >.

VONBERG, RP; GASTMEIER, P. **Nosocomial aspergillosis in outbreak settings**. J Hosp Infect 2006;63:246-54 *apud* BARTLEY, Judene M.; OLMSTED, Russell N.; HAAS, Janet. **Current views of health care design and construction: practical implications for safer, cleaner environments**. American Journal of Infection Control, v. 38, n. 5, p. S1-S12, 2010.

WEIDLE É. P. S. **Sistemas construtivos na programação arquitetônica de edifícios de saúde**. Brasília, 1995. Disponível em < <http://portal.anvisa.gov.br/documents/33852/271121/sistemas.pdf/4aec5696-277c-4db1-9027-d85d8a0a8ac3> >. Acesso em 10/07/2018.

YAZIGI, Walid. **A técnica de edificar**. 10 ed. São Paulo: Pini: SindusCon-SP, 2009.

APÊNDICES

APÊNDICE A – PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO PARA EXECUÇÃO DE OBRAS DENTRO DO HOSPITAL X

TÍTULO:	ADMINISTRAR INFRAESTRUTURA: OBRAS
PROCESSO(S) CORRESPONDENTE(S) – Referente aos Processos Principais do Negócio e de Apoio:	
Faturar	
1. OBJETIVO(S):	
Padronizar as atividades para atendimento das necessidades de obras do Hospital X com a definição, planejamento, estimativa de custo, acompanhamento, controle da execução e entrega.	
2. APLICAÇÃO / RESPONSABILIDADES:	
<u>Aplicação:</u> Hospital X <u>Responsabilidades:</u> Gerente de Infraestrutura: Gestão do atendimento das necessidades de obras, coordenação de fornecedores de arquitetura e projetos complementares, definição, planejamento, estimativa de custo, acompanhamento, controle da execução e entrega da obra. Engenheiro: Coordenação de fornecedores de projetos complementares, definição, planejamento, estimativa de custo, acompanhamento, controle da execução e entrega da obra. Arquiteto: Atendimento das necessidades de obras, definição, planejamento e coordenação de fornecedores de arquitetura.	
3. DESCRIÇÃO DA AÇÃO:	
<p>A Gerência de Infraestrutura tem por objetivo principal a gestão de necessidades de obras em ambiente hospitalar do Hospital X. Dentre as diversas atividades desempenhadas por este processo, pode-se citar as principais como: elaboração de documentação referente as alterações do layout existente, gerenciamento de novas obras de ampliação do ambiente em conjunto com profissionais do mercado de arquitetura e engenharia, acompanhamento e planejamento da execução de obras buscando a integração com as demais áreas envolvidas e afetadas na fase de construção.</p>	
3.1. GERIR NECESSIDADES DE OBRAS	
<p>O processo de gerenciamento das necessidades de obras inicia-se com o recebimento do documento FORMULÁRIO DE DEMANDA DE OBRAS E PROJETOS devidamente preenchido e assinado pelo gerente e demandante (páginas 1 e 2 do formulário). Com o detalhamento</p>	

da demanda no formulário, a equipe de obras da Gerencia de Infraestrutura inicia o estudo das premissas e necessidades, bem como estudo dos prazos e custos e preenche as páginas 3 e 4.

Nesta etapa do gerenciamento, em continuidade ao estudo da demanda recebida, é feita uma análise para ponderar a dimensão das intervenções necessárias para execução da demanda solicitada.

Neste momento, serão apontadas todas as necessidades básicas para execução da demanda solicitada, conforme detalhado na IT GERIR NECESSIDADE DE OBRAS

A continuidade da demanda será feita a partir da aprovação da mesma pelos responsáveis.

3.2. GERIR PLANEJAMENTO E CONTRATAÇÃO DE OBRAS

Com a aprovação da demanda pelos responsáveis, executa-se as seguintes etapas conforme IT GERIR PLANEJAMENTO E CONTRATAÇÃO DE OBRAS:

Orçamentos de Projetos

Contratação de Projetos:

Projeto Arquitetônico
 Projetos Complementares
 Elétrico / Dados
 Fluidos
 PPCI
 Climatização
 Projetos Especiais

Desenvolvimento de Projetos

Aprovação dos Projetos por:

Gerencia de Infraestrutura
 Lideranças Assistenciais
 SESMT
 Superintendências

Contratação da Obra

Carta Convite
 Memorial Descritivo
 Planilha Orçamentária
 Visita Técnica
 Esclarecimentos
 Equalização
 Parecer de contratação

3.3. GERIR EXECUÇÃO E RECEBIMENTO DE OBRAS

Com a contratação da obra, inicia-se a gestão do projeto com demais áreas do Hospital X possibilitando a definição das variáveis (prazos, responsabilidades, locais, etc.) relacionadas a equipamentos, móveis e utensílios, que será detalhada na IT GERIR EXECUÇÃO E RECEBIMENTO DE OBRAS.

Em paralelo a gestão do projeto com demais áreas do Hospital X, se inicia a execução da obra, conforme IT GERIR EXECUÇÃO E RECEBIMENTO DE OBRAS, com o planejamento das seguintes etapas:

Avaliação de Risco Pré-Obra

Documentação Legal
 ART
 Seguro
 Documentação de funcionarios
 Matrícula CEI
 Reunião de abertura
 Início da obra
 Reuniões Semanais
 RDO
 Visitas em obra
 Relatório Fotográfico (construtora)
 Gestão do contrato

Após conclusão das etapas planejadas para execução da obra, o Engenheiro responsável faz o recebimento com base nos seguintes itens, detalhados na IT GERIR EXECUÇÃO E RECEBIMENTO DE OBRAS:

Projetos as built
 Termo de Recebimento
 Documentação Legal
 Cópia Chaves
 Certificados de garantias
 Manual de uso e conservação

CND

3.4. GERIR ALTERAÇÃO/MUDANÇA DE PROJETO

A partir da aprovação do projeto, toda e qualquer alteração / mudança será tratada pelo responsável seguindo o fluxo do formulário controle de alteração / mudança de projeto no qual se registrará e acompanhará todas as atividades necessárias para formalizar a alteração / mudança de projeto com o objetivo de garantir o controle e a entrega solicitada.

4. RECURSOS E/OU MATERIAIS NECESSÁRIOS:

Não pertinente.

5. AÇÕES EM CASO DE NÃO-CONFORMIDADE:

As não conformidades serão registradas e tratadas conforme metodologia de ações preventivas e corretivas para melhoria contínua.

6. DOCUMENTOS DE REGISTROS:

REGISTRO	ARQUIVAMENTO				
Identificação	Local	Responsável	Organização	Prazo	Descarte
FORMULÁRIO DE DEMANDA DE OBRAS E PROJETOS	S:\Gerencia de Obras\Demandas de Projetos e Obras	Engenheiros	Por demanda alfabética	Permanente	Não Aplicável
FORMULÁRIO DE CONTROLE DE ALTERAÇÃO / MUDANÇA DE PROJETO Nº XX	S:\Gerencia de Obras\Demandas de Projetos e Obras	Engenheiros	Por demanda alfabética	Permanente	Não Aplicável

7. ANEXOS RELACIONADOS:

Não pertinente.

8. GLOSSÁRIO (INCLUINDO SIMBOLOS E ABREVIATURAS):

Alteração / mudança de projeto – Toda e qualquer solicitação que altere a documentação utilizada para aprovação do projeto com impacto no prazo e no custo previsto e/ou contratado.
 RDO – Relatório Diário de Obra
 CEI – Cadastro Específico do INSS
 CND – Certidão Negativa de Débitos

9. BIBLIOGRAFIA E DOCUMENTOS EXTERNOS DE REFERÊNCIA:

Não pertinente

APÊNDICE B – INSTRUÇÕES DE TRABALHO PARA GERIR AS NECESSIDADES DE OBRAS

TÍTULO:	GERIR NECESSIDADE DE OBRAS
REFERÊNCIA (Padrões de Acreditação / Critérios de Excelência PGQP / PNQ / ISO 9001):	
ISO 9001:2015	
PROCESSO (S) CORRESPONDENTE (S) – Referente aos Processos Principais do Negócio e de Apoio:	
Faturar	
1. OBJETIVO (S):	
Padronizar as atividades para atendimento das necessidades de obras do Hospital X com a definição, planejamento, estimativa de custo, e aprovação de demandas.	
2. APLICAÇÃO / RESPONSABILIDADES:	
<u>Aplicação:</u> Esta Instrução de Trabalho aplica-se para todas as áreas do organograma funcional da Instituição.	
<u>Responsabilidades:</u>	
Gerente de Infraestrutura: Gestão do atendimento das necessidades de obras, definição, planejamento, estimativa de custo e aprovação de demanda.	
Engenheiro: Definição, planejamento, estimativa de custo da obra.	
Arquiteto: Atendimento das necessidades de obras, definição e planejamento.	
3. DESCRIÇÃO:	
Esta instrução de trabalho contempla as atividades relacionadas ao levantamento e avaliação das necessidades de obras a fim de atender as solicitações das áreas do Hospital X. A Gerência de Infraestrutura é responsável pela avaliação da demanda recebida possibilitando o dimensionamento das intervenções necessárias para execução e registrando no formulário de demandas de projetos e obras.	
3.1 GERIR NECESSIDADES DE OBRAS	
Os responsáveis pelas áreas do Hospital X, quando necessitam de alguma adequação estrutural, registram sua necessidade no formulário de demandas de projetos e obras descrevendo sua solicitação e informando a origem do recurso (página 01), podendo ser:	
Projeto Estratégico Orçamento de Investimentos Emergencial – Não Previsto	
Para Projetos Estratégicos e/ou Orçamento de Investimentos, é necessário informar o valor já aprovado. No caso de demandas Emergenciais, não previstas, é necessário informar o valor a ser utilizado e indicar qual a origem deste recurso.	
Na página 02 do referido formulário, o demandante faz o seguinte detalhamento:	
Descrição do Projeto: Contextualização e razões da necessidade da demanda com apoio da equipe técnica da GI. Objetivos e Escopo do Investimento: Principais objetivos da demanda e no que consiste seu escopo. Alternativas Consideradas: Registros das alternativas consideradas no caso de não execução da demanda solicitada. Benefícios Esperados - Tangíveis e Intangíveis: Descrição dos benefícios que serão alcançados com esta demanda.	
Estas informações são avaliadas e aprovadas pelo gerente da área e encaminhada para a Gerência de Infraestrutura.	
De posse do formulário de demanda de projetos e obras devidamente preenchidas as páginas 01 e 02, a Gerência de Infraestrutura, através de sua equipe de Engenheiros, faz a análise técnica da demanda definindo as seguintes necessidades, quando aplicável:	
Projetos de Engenharia e Arquitetura Aprovações de Projetos (Órgãos Legais e Hospital X) Planejamento da Contratação da Obra: Ações necessárias. Execução da Obra: Ações necessárias. Prazo de Execução Valor Estimado Recebimento da Obra: Condicionantes	
No item 7 deste documento, está anexado um formulário exemplo preenchido – Anexo 01.	
Com as definições acima, o formulário de demanda de projetos e obras retorna para o gerente da área demandante a fim de seguir o fluxo de aprovação:	
Gestor do Pacote: aprovação financeira do valor estimado; Gerência de Controladoria: aprovação da rubrica do orçamento; Superintendência: aprovação do investimento; Superintendência Executiva: aprovação do projeto.	
Após o fluxo de aprovação, caso a demanda não seja aprovada, a mesma ficará arquivada na Gerência de Infraestrutura. Com a aprovação da demanda, o formulário Demanda de Projeto e Obras é encaminhado para o engenheiro responsável, a fim de dar	

continuidade as atividades do projeto.
4. RECURSOS E/OU MATERIAIS NECESSÁRIOS:
Não pertinente.
5. AÇÕES EM CASO DE NÃO-CONFORMIDADE:
As não conformidades serão tratadas conforme metodologia de tratamento de ações corretivas e preventivas, no sistema de registro de ocorrências.
6. DOCUMENTOS DE REGISTROS:
Não pertinente.
7. ANEXOS RELACIONADOS:
Anexo 1 - Exemplo preenchido de formulário de demanda de projetos e obras
8. GLOSSÁRIO (INCLUINDO SIMBOLOS E ABREVIATURAS):
Não pertinente.
9. BIBLIOGRAFIA E DOCUMENTOS EXTERNOS DE REFERÊNCIA:
Não pertinente.

APÊNDICE C – INSTRUÇÕES DE TRABALHO PARA GERIR PLANEJAMENTO E CONTRATAÇÃO DE OBRAS

TÍTULO:	GERIR PLANEJAMENTO E CONTRATAÇÃO DE OBRAS
REFERÊNCIA (Padrões de Acreditação / Critérios de Excelência PGQP / PNQ / ISO 9001):	
ISO 9001:2015	
PROCESSO (S) CORRESPONDENTE (S) – Referente aos Processos Principais do Negócio e de Apoio:	
Faturar	
1. OBJETIVO (S):	
Padronizar as atividades para atendimento das necessidades de obras do Hospital X com o planejamento e contratação de fornecedores para viabilizar as obras.	
2. APLICAÇÃO / RESPONSABILIDADES:	
<u>Aplicação:</u> Esta Instrução de Trabalho aplica-se para todas as áreas do organograma funcional da Instituição.	
<u>Responsabilidades:</u>	
Gerente de Infraestrutura: Gestão do planejamento e contratação de fornecedores para viabilizar as obras.	
Engenheiro: Definição, planejamento e parecer técnico para contratação de fornecedores.	
Arquiteto: Atendimento das necessidades de projeto para contratação de fornecedores.	
3. DESCRIÇÃO:	
Esta instrução de trabalho contempla as atividades relacionadas ao planejamento e contratação de obras a fim de atender as solicitações das áreas do Hospital X. A Gerência de Infraestrutura é responsável pelo planejamento da demanda recebida possibilitando ao setor de Suprimentos a contratação dos fornecedores para execução da obra.	
3.1 GERIR PLANEJAMENTO E CONTRATAÇÃO DE OBRAS	
Com a aprovação da demanda pelos responsáveis, executam-se as seguintes etapas:	
Orçamentos de Projetos: A Gerência de Infraestrutura faz contato com fornecedores de serviços de elaboração de projeto (Projeto Arquitetônico, Projetos Complementares, Elétrico / Dados, Fluidos, PPCI, Climatização, Projetos Especiais) a fim de levantar propostas comerciais para atendimento da demanda, qualificando o fornecedor mais adequado. Normalmente são solicitados, no mínimo, 03 orçamentos para viabilizar a contratação, salvo em situações que existam somente 01 ou 02 fornecedores aptos para execução do serviço. O registro da qualificação do fornecedor definido tecnicamente mais indicado é feito no documento “Parecer Técnico” que é encaminhado ao setor de Suprimentos juntamente com os orçamentos.	
Contratação de Projetos: O setor de Suprimentos, a partir do Parecer Técnico recebido da Gerência de Infraestrutura, efetua a contratação do fornecedor e emite o Comunicado de Autorização de Serviço. A Gerência de Infraestrutura acompanha o processo de contratação para que o mesmo seja realizado no tempo previsto.	
Desenvolvimento de Projetos: A Gerência de Infraestrutura se reúne com as áreas demandantes e com os projetistas contratados para elaboração dos documentos a seguir.	
Memorial de Atividades: Documento elaborado em conjunto pelo setor demandante e equipe de engenharia com os fluxos de processos e respectivas atividades relacionadas a tudo que é desenvolvido na área que sofrerá intervenção a fim de possibilitar que a Gerência de Infraestrutura inicie o desenvolvimento dos projetos considerando as necessidades técnicas e estruturais.	
Anteprojeto de Arquitetura: É desenvolvido anteprojeto de arquitetura pelos projetistas contratados de acordo com as orientações de padrões e execuções da Gerência de Infraestrutura.	
Aprovação do Anteprojeto: O projeto elaborado é aprovado pelos seguintes responsáveis: profissionais da Gerência de Infraestrutura, Lideranças Assistenciais, SESMT, Serviço de Controle de Infecção e Superintendência.	
Projetos Executivos: Após aprovação do anteprojeto de arquitetura, inicia-se o desenvolvimento dos projetos executivos de todas as disciplinas aplicáveis, detalhamentos e memoriais descritivos pelos projetistas contratados de acordo com suas especialidades e seguindo as orientações de padrões e execuções da Gerência de Infraestrutura, que é responsável pela aprovação dos mesmos.	
Contratação da Obra: A área de Suprimentos é responsável pela contratação dos fornecedores para execução da obra detalhada nos projetos aprovados pela Gerência de Infraestrutura. A base para contratação está definida na seguinte documentação:	
Carta Convite: A Gerência de Infraestrutura fornece ao setor de Suprimentos as informações relacionadas a obra em questão para que a Carta Convite seja preenchida e enviada aos fornecedores para participação no processo de concorrência.	
Memorial de Orientações GI: Documento emitido pela GI contendo orientações, informações e especificações baseada nos projetos executivos para balizar a elaboração das propostas comerciais pelos fornecedores.	
Projetos e Memoriais: Documentos elaborados pelos projetistas das diversas disciplinas e fornecidos às empresas que participam do processo de concorrência.	
Planilha Orçamentária: Com base nos projetos e memoriais descritivos, a GI elabora a planilha orçamentária base para balizar a elaboração das propostas comerciais pelos fornecedores.	
Visita Técnica: O Hospital X disponibiliza acesso às suas instalações sempre que as empresas participantes de concorrência o solicitarem.	
Esclarecimentos: Durante o processo de concorrência, caso haja solicitação de esclarecimento pelas empresas participantes, o Hospital X emite a documentação necessária e disponibiliza a todos os participantes.	
Equalização: Recebidas as propostas comerciais, a GI elabora planilha de equalização possibilitando a avaliação dos orçamentos dos fornecedores.	
Parecer de contratação: O registro da qualificação do fornecedor definido tecnicamente mais indicado é feito no documento “Parecer Técnico” que é encaminhado ao setor de Suprimentos juntamente com as propostas orçamentárias e a equalização, possibilitando a contratação através da elaboração de contrato.	
Para todas as demandas onde houver necessidade de móveis e utensílios para atender as áreas, o arquiteto segue todas as etapas	

mencionadas anteriormente para contratação dos respectivos fornecedores, emitindo as documentações já citadas.						
4. RECURSOS E/OU MATERIAIS NECESSÁRIOS:						
Não pertinente.						
5. AÇÕES EM CASO DE NÃO-CONFORMIDADE:						
As não conformidades serão tratadas conforme metodologia de tratamento de ações corretivas e preventivas, no sistema de registro de ocorrências.						
6. DOCUMENTOS DE REGISTROS:						
REGISTRO						
ARQUIVAMENTO						
Identificação	Local	Responsável	Organização	Prazo	Descarte	
PROPOSTAS COMERCIAIS	S:\Gerencia de Obras\Obras	Engenheiros Arquitetos /	Por localização da obra	Permanente	Não Aplicável	
PARECER TÉCNICO	S:\Gerencia de Obras\Pareceres Técnicos	Engenheiros Arquitetos /	Por localização da obra	Permanente	Não Aplicável	
COMUNICADO DE AUTORIZAÇÃO DE SERVIÇO	S:\Gerencia de Obras\Obras	Engenheiros Arquitetos /	Por localização da obra	Permanente	Não Aplicável	
MEMORIAL DE ATIVIDADES	S:\Gerencia de Obras\Obras	Engenheiros Arquitetos /	Por localização da obra	Permanente	Não Aplicável	
ANTEPROJETO DE ARQUITETURA	S:\Gerencia de Obras\Obras	Engenheiros Arquitetos /	Por localização da obra	Permanente	Não Aplicável	
PROJETOS EXECUTIVOS	S:\Gerencia de Obras\Obras	Engenheiros Arquitetos /	Por localização da obra	Permanente	Não Aplicável	
PLANILHA DE EQUALIZAÇÃO	S:\Gerencia de Obras\Obras	Engenheiros Arquitetos /	Por localização da obra	Permanente	Não Aplicável	
7. ANEXOS RELACIONADOS:						
Não pertinente.						
8. GLOSSÁRIO (INCLUINDO SIMBOLOS E ABREVIATURAS):						
Não pertinente.						
9. BIBLIOGRAFIA E DOCUMENTOS EXTERNOS DE REFERÊNCIA:						
POP_ADMINISTRAR INFRAESTRUTURA OBRAS.						

APÊNDICE D – INSTRUÇÕES DE TRABALHO PARA GERIR EXECUÇÃO E RECEBIMENTO DE OBRAS

TÍTULO:	GERIR EXECUÇÃO E RECEBIMENTO DE OBRAS
REFERÊNCIA (Padrões de Acreditação / Critérios de Excelência PGQP / PNQ / ISO 9001):	
ISO 9001:2015	
PROCESSO (S) CORRESPONDENTE (S) – Referente aos Processos Principais do Negócio e de Apoio:	
Faturar	
1. OBJETIVO (S):	
Padronizar as atividades para atendimento das necessidades de obras do HMV com a definição, planejamento, estimativa de custo, e aprovação de demandas.	
2. APLICAÇÃO / RESPONSABILIDADES:	
<u>Aplicação:</u> Esta Instrução de Trabalho aplica-se para todas as áreas do organograma funcional da Instituição.	
<u>Responsabilidades:</u>	
Gerente de Infraestrutura: Gestão do atendimento das necessidades de obras, definição, planejamento, estimativa de custo e aprovação de demanda.	
Engenheiro: Definição, planejamento, estimativa de custo da obra.	
Arquiteto: Atendimento das necessidades de obras, definição e planejamento.	
3. DESCRIÇÃO:	
Esta instrução de trabalho contempla as atividades relacionadas à execução e recebimento de obras a fim de atender as solicitações das área do HMV. A Gerência de Infraestrutura é responsável pela execução da demanda recebida possibilitando o cumprimento do planejamento e recebimento das obras.	
3.1 GERIR EXECUÇÃO E RECEBIMENTO DE OBRAS	
Com a contratação da obra, inicia-se a gestão do projeto com demais áreas do HMV possibilitando as seguintes definições a partir da relação de equipamentos, móveis e utensílios devidamente validada durante a etapa do desenvolvimento do projeto, é feito a ratificação com os responsáveis pela compra, follow up com fornecedor, recebimento e inspeção, armazenamento e instalação para disponibilização conforme cronograma da obra.	
O registro desta ratificação é feita na ata de reunião de acompanhamento da obra	
Em paralelo a gestão do projeto com demais áreas do HMV, se inicia a execução da obra, com o planejamento e acompanhamento das seguintes etapas:	
Avaliação de Risco Pré-Obra: Consiste no preenchimento do formulário de avaliação de risco pré-obra (disponível na intranet) considerando somente os campos específicos de responsabilidade da Gerência de Infraestrutura, e encaminhando para análise do SESMT e SCI.	
Documentação Legal: O Engenheiro responsável providencia os seguintes documentos relacionados à obra.	
Contrato com fornecedor: Receber do setor de Suprimentos o contrato devidamente assinado pelas partes	
Apólice de Seguro HMV: Envio do memorial descritivo, escopo de serviços e cronograma físico financeiro da obra para o setor de Suprimentos, que por sua vez, encaminhará a apólice de seguro da obra em questão.	
ART: Documento emitido pela contratada junto ao CREA.	
Seguro de Risco, Engenharia e Responsabilidade Civil: Apólice de seguro apresentada pela contratada e validada pelo setor de Suprimentos	
Documentação de funcionários: Orientação junto a contratada sobre o processo de integração e normas internas de saúde e segurança do trabalho a serem cumpridas durante a vigência do contrato.	
Matrícula CEI: Quando aplicável, a contratada deve providenciar abertura da matrícula junto ao INSS.	
Reunião de abertura: Reunião com participação das áreas envolvidas na obra, entre as quais: Gerência de Infraestrutura, SESMT, SCI, Segurança Patrimonial, Áreas Assistenciais e equipe técnica da Contratada. O registro desta reunião é feito com o preenchimento do documento de orientações gerais de início de obra.	
Início da obra: Em posse de toda documentação supracitada, iniciam-se as atividades planejadas para a execução da obra.	
Reuniões Periódicas: Reunião entre a Gerência de Infraestrutura e fornecedores para acompanhamento do andamento da obra. As informações desta reunião são registradas em ata.	
RDO: Documento onde a contratada registra as atividades realizadas diariamente na obra.	
Visitas em obra: A fim de facilitar o acompanhamento da obra, o engenheiro realiza visitas para verificar o andamento. As visitas acontecem normalmente de dois em dois dias, ou no prazo que for necessário para buscar a efetividade das ações planejadas. Tudo que for detectado e for relevante será registrado pelo engenheiro no RDO.	
Relatório Fotográfico (construtora): Documento fornecido pela contratada com registros fotográficos do acompanhamento da obra.	

Gestão do contrato: Acompanhamento de todas as etapas anteriores e cumprimento das cláusulas contratuais.						
Após conclusão das etapas planejadas para execução da obra, o Engenheiro responsável faz o recebimento com base nos seguintes itens:						
Projetos as built: Documentos emitidos pela contratada com a situação real da execução da obra.						
Termo de Recebimento: Documento integrante do contrato utilizado para aceite dos serviços contratados e executados.						
Documentação Legal: Conjunto de documentos para cumprimento das exigências legais, quando aplicável (Ex: CND).						
Cópia de Chaves: Recebimento do conjunto de chaves devidamente identificadas, quando aplicável.						
Certificados de Garantia: Documentos referente as garantias dos materiais / equipamentos empregados na obra.						
Manual de Uso e Conservação: Documento onde constam orientações e informações relacionadas ao uso e conservação da obra, materiais e equipamentos empregados.						
A documentação de cada obra é arquivada em uma pasta eletrônica dedicada a mesma, no diretório da Gerência de Infraestrutura.						
4. RECURSOS E/OU MATERIAIS NECESSÁRIOS:						
Não pertinente.						
5. AÇÕES EM CASO DE NÃO-CONFORMIDADE:						
As não conformidades serão tratadas conforme metodologia de tratamento de ações corretivas e preventivas, no sistema de registro de ocorrências.						
6. DOCUMENTOS DE REGISTROS:						
REGISTRO	ARQUIVAMENTO					
Identificação	Local	Responsável	Organização	Prazo	Descarte	
AVALIAÇÃO DE RISCO PRÉ-OBRA	S:\Gerencia Obras\Obras de	Engenheiros	Por localização da obra	Permanente	Não Aplicável	
DOCUMENTAÇÃO LEGAL	S:\Gerencia Obras\Obras de	Engenheiros	Por localização da obra	Permanente	Não Aplicável	
ORIENTAÇÕES GERAIS DE INÍCIO DE OBRA	S:\Gerencia Obras\Obras de	Engenheiros	Por localização da obra	Permanente	Não Aplicável	
ATA DE REUNIÕES	S:\Gerencia Obras\Obras de	Engenheiros / Arquitetos	Por localização da obra	Permanente	Não Aplicável	
RDO	S:\Gerencia Obras\Obras de	Engenheiros	Por localização da obra	Permanente	Não Aplicável	
RELATÓRIO FOTOGRÁFICO	S:\Gerencia Obras\Obras de	Engenheiros	Por localização da obra	Permanente	Não Aplicável	
PROJETOS AS BUILT	S:\Gerencia Obras\Obras de	Engenheiros	Por localização da obra	Permanente	Não Aplicável	
TERMO DE RECEBIMENTO	S:\Gerencia Obras\Obras de	Engenheiros	Por localização da obra	Permanente	Não Aplicável	
CERTIFICADOS DE GARANTIA	S:\Gerencia Obras\Obras de	Engenheiros	Por localização da obra	Permanente	Não Aplicável	
MANUAL DE USO E CONSERVAÇÃO	S:\Gerencia Obras\Obras de	Engenheiros	Por localização da obra	Permanente	Não Aplicável	
7. ANEXOS RELACIONADOS:						
Anexo I - Exemplo preenchido de formulário de demanda de projetos e obras						
8. GLOSSÁRIO (INCLUINDO SIMBOLOS E ABREVIATURAS):						
Não pertinente.						
9. BIBLIOGRAFIA E DOCUMENTOS EXTERNOS DE REFERÊNCIA:						
POP_ADMINISTRAR INFRAESTRUTURA OBRAS.						