



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL**

Gervásio Araújo Souto Neto

**PROPOSTA DE UM MÉTODO DE APLICAÇÃO DO CUSTEIO-META EM OBRAS
PÚBLICAS BRASILEIRAS**

**Natal
2018**

Gervásio Araújo Souto Neto

**PROPOSTA DE UM MÉTODO DE APLICAÇÃO DO CUSTEIO-META EM
OBRAS PÚBLICAS BRASILEIRAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil – ênfase em Materiais e Processos Construtivos.

Orientador: Prof. Dr. Reymard Savio
Sampaio de Melo

Natal
2018

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN
Sistema de Bibliotecas - SISBI
Catalogação de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Central Zila Mamede

Souto Neto, Gervasio Araujo.

Proposta de um método de aplicação do custeio-meta em obras públicas brasileiras / Gervasio Araujo Souto Neto. - 2018. 232 f.: il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Tecnologia, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Natal, RN, 2018.

Orientador: Prof. Dr. Reymard Savio Sampaio de Melo.

1. Target Costing - Dissertação. 2. Metodologia de valor - Dissertação. 3. Engenharia de valor - Dissertação. 4. Engajamento público - Dissertação. 5. Valor desejado - Dissertação. 6. Obras públicas - Dissertação. I. Melo, Reymard Savio Sampaio de. II. Título.

RN/UF/BCZM

CDU 624:657.31

GERVÁSIO ARAÚJO SOUTO NETO

**PROPOSTA DE UM MÉTODO DE APLICAÇÃO DO CUSTEIO-META EM
OBRAS PÚBLICAS BRASILEIRAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Engenharia Civil – ênfase em Materiais e Processos Construtivos.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Reymard Savio Sampaio de Melo – Orientador, UFRN.

Prof. Dr. Luiz Alessandro Pinheiro da Câmara de Queiroz – Examinador
Interno, UFRN.

Prof.^a Dr.^a Dayana Bastos Costa – Examinadora Externa, UFBA.

Natal, 04 de dezembro de 2018

PROPOSTA DE UM MÉTODO DE APLICAÇÃO DO CUSTEIO-META EM OBRAS PÚBLICAS BRASILEIRAS

Gervásio Araújo Souto Neto

Orientador: Prof. Dr. Reymard Savio Sampaio de Melo

RESUMO

As formas tradicionais de desenvolvimento de obras públicas brasileiras são alvos de insatisfações sociais, porque não conseguem alinhar o valor entregue do produto ao valor desejado dos usuários-finais. O Custeio-Meta (CM) é uma estratégia de gerenciamento de custos que busca reduzir os desperdícios de custos para atingir o custo permissível (custo-meta) e aumentar o valor agregado, conforme o desejo dos futuros-usuários. A Metodologia de Valor (MV) é uma abordagem que operacionaliza as estratégias do CM e sua aplicação apresenta excelente resultado na construção civil mundial, principalmente quando há o Engajamento Público (EP) desde o início da concepção do produto. Contudo, não são conhecidos os resultados da aplicação do CM em obras do setor público brasileiro. O objetivo principal dessa pesquisa foi propor um método de aplicação do CM em obras públicas brasileiras, como sugestão para substituir a abordagem tradicional do *Design-Bid-Build* (projetar-licitar-construir), que ainda é amplamente utilizado no setor público brasileiro. Para isso, o método de Moraes (2017) foi utilizado como base, pois utilizou uma forma alternativa de aplicação da Metodologia de Valor (MV) que foi testada para o contexto da construção civil brasileira, e apresenta potencial para ser incorporada à estratégia do CM. O *Design Science Research* (DSR) foi utilizado como método de condução da Metodologia da Pesquisa, pois busca propor soluções práticas para problemas reais por meio de construções de artefatos. Como resultado, esta pesquisa propõe um método de aplicação do CM em obras públicas brasileiras, que foi avaliada de duas formas: a primeira por meio de sua aplicação numa obra pública federal do tipo Espaço de Arte e Cultura (EAC), e a outra por meio de sua incorporação ao

processo de desenvolvimento de obras públicas brasileiras. Sua aplicação num EAC conseguiu atingir o custo-meta através da redução de custos desnecessários (21,28%) e empregar benfeitorias que agregam valor para os usuários-finais. Além disso, sua incorporação ao processo de desenvolvimento de obras públicas foi considerada operacional, generalizável, e eficaz. Apesar disso, o método proposto ainda precisa ser testado para outras obras do mesmo contexto público brasileiro.

Palavras-chave: Target Costing. Metodologia de Valor. Engenharia de Valor. Engajamento Público. Valor desejado. Obras Públicas.

PROPOSAL OF A METHOD OF APPLYING THE TARGET COSTING IN BRAZILIAN PUBLIC PROJECTS

Gervásio Araújo Souto Neto

Advisor: Prof. Dr. Reymard Savio Sampaio de Melo

ABSTRACT

The traditional forms of development of Brazilian public projects are targets of social dissatisfaction because they cannot align the delivered value of the product with the desired value of the end users. Target-Costing (CM) is a cost management strategy that seeks to reduce cost waste to achieve the allowable cost (target-cost) and increase value-added, as desired by future users. The Value Methodology (MV) is an approach that operationalizes CM strategies and their application presents excellent results in world civil construction, especially when there is Public Engagement (PE) from the beginning of product design. However, the results of the CM application in projects of the Brazilian public sector are not known. The main objective of this research was to propose a method of applying target costing in Brazilian public projects, as a suggestion to replace the traditional Design-Bid-Build approach, which is still widely used in the Brazilian public sector. For this, the Moraes (2017) method was used as a base, since it used an alternative form of application of the Value Methodology (MV) that was tested for the Brazilian civil construction context, and presents potential to be incorporated into the CM strategy. Design Science Research (DSR) was used as a method of conducting the Research Methodology, as it seeks to propose practical solutions to real problems through artifact constructions. As a result, this research proposes a method of applying CM in Brazilian public projects, which was evaluated in two ways: the first through its application in a federal public project of the Art and Culture Space (EAC) type, and the other by through its incorporation into the process of development of Brazilian public projects. Its application in an EAC managed to reach the cost goal by reducing unnecessary costs (21.28%) and employ improvements that

add value to end users. And, its incorporation into the public projects development process was considered operational, generalizable, and effective. Despite this, the proposed method still needs to be tested for other projects of the same Brazilian public context.

Keywords: Target-Costing. Methodology of Value. Value Engineering. Public Engagement. Desired value. Public Projects.

“Mais importante que o fim é o processo”

Ana Rosa

Dedico esse trabalho a Deus,
por ser a minha fortaleza, meu
elmo e meu escudo.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus pelo dom da vida, por caminhar ao meu lado, por me dar forças quando precisei e por nunca me deixar desistir. Obrigado Pai!

Agradeço a minha família, em especial meu pai (*in memoriam*) pelo exemplo de dedicação, honestidade e amor.

Agradeço a minha brilhante esposa Jaqueline Lira, por tudo que fez por mim. Nos momentos mais difíceis esteve comigo, motivando-me e dando todo o suporte que precisei. Seu amor e sua paciência me deram forças para continuar.

Aos meus sogros Elza Lira e João de Deus, pelo incentivo, cuidado e pelas palavras de carinho e alegrias compartilhadas durante toda essa caminhada.

Ao professor Reymard Savio por toda disponibilidade, confiança, conhecimento compartilhado, força, dedicação e principalmente por ter me acolhido como orientando.

Aos colaboradores do Laboratório de Estatísticas Aplicada (LEA) da UFRN e amigas Luane Paiva e Andrezza Coutinho pelo ajuda, disponibilidade e incentivo durante toda a pesquisa.

Aos meus colegas João Maria e Hudson Rodrigo pelo incentivo e apoio nos momentos em que precisei me ausentar, durante o período de aulas.

Aos colegas e amigos do programa, vocês foram essenciais e tornaram a caminhada mais leve e gratificante.

A todos que fazem parte do programa, especialmente aos professores, pela dedicação e conhecimento compartilhado.

Muito obrigado a todos.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	23
1.1	CONTEXTO E JUSTIFICATIVA DA PESQUISA.....	23
1.2	QUESTÃO DA PESQUISA	28
1.3	OBJETIVOS DA PESQUISA.....	28
1.3.1	Objetivo Geral.....	28
1.3.2	Objetivos Específicos	29
1.4	DELIMITAÇÃO DA PESQUISA	29
1.5	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO.....	30
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	31
2.1	PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO	31
2.1.1	O PDP na Construção Civil	32
2.2	CUSTEIO-META	33
2.3	<i>TARGET VALUE DESIGN</i>	38
2.4	METODOLOGIA DE VALOR	40
2.4.1	Histórico	41
2.4.2	Metodologia de Valor (MV) e Análise de Valor (AV).....	42
2.4.3	Conceito de Valor	45
2.4.4	Definição de conceito de valor para a MV	46
2.4.5	Valor a partir da Percepção dos Usuários	48
2.4.6	Engajamento Público ao PDP da construção civil.....	49
2.4.7	Modelo para a captação do valor desejado	52
2.4.8	Técnicas e ferramentas da MV	57
2.4.8.1	Análise de Função	59
2.4.8.2	Diagrama FAST	61
2.4.8.3	Técnica de <i>Mudge</i>	62
2.4.8.4	Método Compare	63
2.5	MÉTODO ALTERNATIVO PARA APLICAÇÃO DA MV.....	65
2.6	A MV EM OBRAS PÚBLICAS.....	68
2.7	CRIATIVIDADE	69
2.8	GRUPO FOCAL	70
3	MÉTODO DE PESQUISA	72
3.1	JUSTIFICATIVA DA DSR	72
3.2	DETALHES SOBRE A DSR.....	74

3.2.1	Artefatos da DSR.....	74
3.2.2	Classe de problemas.....	76
3.3	CONDUÇÃO DA PESQUISA SEGUNDO A DSR.....	78
3.4	OBJETO DE ESTUDO PARA APLICAÇÃO DO ARTEFATO PROPOSTO	81
3.4.1	Critérios de escolha do objeto.....	82
3.4.2	Contextualização do objeto de estudo.....	82
3.4.3	Descrição do objeto de estudo.....	83
3.5	DESCRIÇÃO DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA	85
3.6	PROCEDIMENTO DOS GRUPOS FOCAIS	86
3.7	ETAPAS DE APLICAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO NO NAC.....	87
3.7.1	Construção da Matriz de Valor Patrimonial (MVP)	87
3.7.2	Captação de Valor Desejado	89
3.7.3	Análise e Interpretação do Valor Desejado	95
3.7.4	Decomposição do Produto em Subprodutos	97
3.7.5	Alocação dos Custos aos Subprodutos	98
3.7.6	Associação dos Atributos de Valor aos Subprodutos.....	98
3.7.7	Técnica de <i>Mudge</i>	102
3.7.8	Método <i>Compare</i>	105
3.7.9	Realocação de Custos	106
3.8	OBTENÇÃO DO PDP PRATICADO NA IES ESTUDADA.....	107
3.9	PLANEJAMENTO PARA A INCORPORAÇÃO DO ARTEFATO AO PDP DE OBRAS PÚBLICAS BRASILEIRAS	107
3.10	PROCEDIMENTO DA AVALIAÇÃO DO MÉTODO.....	108
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	109
4.1	FORMALIZAÇÃO DO MÉTODO	109
4.2	APLICAÇÃO DO ARTEFATO NO NAC.....	112
4.2.1	Matriz de Valor Patrimonial (MVP) para um EAC.....	112
4.2.2	Interpretação do Valor Desejado.....	113
4.2.3	Subprodutos.....	115
4.2.4	Custos dos Subprodutos	117
4.2.5	Associação dos Atributos de Valor aos Subprodutos.....	119
4.2.6	Técnica de <i>Mudge</i> dos Subprodutos	121
4.2.7	Gráfico <i>Compare</i>	125
4.2.8	Realocação de Custos	129
4.3	PDP PRATICADO NA IES ESTUDADA	137

4.4	INCORPORAÇÃO DO ARTEFATO AO PDP DE OBRAS PÚBLICAS BRASILEIRAS.....	138
4.5	AVALIAÇÃO DO MÉTODO.....	142
5	CONCLUSÕES	148
	REFERÊNCIAS	152
	APÊNDICE A	165
	APÊNDICE B	186
	APÊNDICE C.....	192
	APÊNDICE D.....	202
	APÊNDICE E	205

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Fluxograma de procedimentos de execução indireta de uma obra pública.....	30
Figura 2 – Modelo genérico do PDP.....	33
Figura 3 – Objetivo da redução de custos.	35
Figura 4 - Fluxograma de processo produtivo com incorporação do CM ao PDP de edificações.....	37
Figura 5 - Fatores condicionantes, meios e objetivos da MV.....	43
Figura 6 – Custos no Ciclo de Elaboração do Produto.	44
Figura 7 – Variações da relação entre Função e Custo como determinantes do “Valor”.	47
Figura 8 – Conceito de Valor.....	49
Figura 9 - Etapas do EP para projetos de desenvolvimento de construção em Hong Kong.....	51
Figura 10 – Matriz de Valor Patrimonial (categorias e atributos de valor patrimonial).	52
Figura 11 – Modelo de Valor para a HIS.	53
Figura 12 - Exemplos de dois cartões. Um da categoria perspectiva financeira, e outro da Qualidade Espacial utilizados nas entrevistas estruturadas de captação de valor desejado no contexto de HIS.	55
Figura 13 – Ferramentas da MV aplicadas no produto da construção civil.....	58
Figura 14 – Orientação lógica para leitura do Diagrama FAST.	62
Figura 15 - Aplicação da Técnica de <i>Mudge</i>	63
Figura 16 - Relação Funcional entre “Necessidade Relativa” e “Consumo de Recurso”.	65
Figura 17 – Ferramentas aplicadas por Moraes (2017) para a abordagem da MV em empreendimentos da Habitação de Interesse Social.	66
Figura 18 – Passos do artefato (método) proposto por Moraes (2017).....	68
Figura 19 - Esquema de condução da DSR.	78
Figura 20 – Projeto preliminar do NAC – planta baixa.	84
Figura 21 – Área do estacionamento pilotis, onde será construído o NAC – Entrada Norte.	84
Figura 22 – Área do estacionamento pilotis, onde será construído o NAC – Entrada Sul.	85

Figura 23 – Perspectiva da Fachada Norte.	85
Figura 24 – Exemplos de atributos de valor e requisitos de projetos.	88
Figura 25 – Matrizes de Valor Patrimonial sugeridas pelos Grupos A e B, respectivamente, da esquerda para a direita.	89
Figura 26 - Grupo focal 1 durante a construção da Matriz de Valor Patrimonial.	89
Figura 27 - Cartões ilustrados - instrumento de coleta de dados de valor desejado.	91
Figura 28 – Amostra de uma folha de coleta de dados utilizada para registro das preferências dos futuros ocupantes do NAC.	94
Figura 29 – Histograma do tempo de serviço na área, para cada participante da entrevista com cartões ilustrados.	95
Figura 30 – Entrevistas individuais realizadas com futuros ocupantes do EAC.	95
Figura 31 – <i>Software R-project</i> versão 3.4.4.	96
Figura 32 - Planilha de associação “atributos de valor” versus “subprodutos”.	100
Figura 33 - Resultado do Grupo X, sobre a “associação dos atributos de valor aos subprodutos”.	101
Figura 34 - Resultado do Grupo Y, sobre a “associação dos atributos de valor aos subprodutos”.	102
Figura 35 – Grupo X e Grupo Y na dinâmica de associação de atributos de valor aos subprodutos.	102
Figura 36 - Diagrama de <i>Mudge</i> dos subprodutos do NAC.	103
Figura 37 – Resultado do Grupo X sobre a técnica de <i>Mudge</i> dos subprodutos do NAC.	104
Figura 38 – Resultado do Grupo Y sobre a técnica de <i>Mudge</i> dos subprodutos do NAC.	104
Figura 39 – Método de aplicação do Custeio-Meta em obras públicas (artefato).	109
Figura 40 – Matriz de Valor Patrimonial para obras do tipo Espaço de Arte e Cultura.	113
Figura 41 – Índice Geral de Importância (IGI).	114
Figura 42 - Subprodutos internos da edificação.	116
Figura 43 - Subprodutos externos da edificação.	116
Figura 44 – “Associação dos atributos de valor aos subprodutos” do empreendimento.	120
Figura 45 - Comparação par-a-par dos subprodutos da edificação (resultado da 2ª etapa do Grupo Focal 2).	122

Figura 46 - Diagrama de <i>Mudge</i> dos subprodutos da edificação	124
Figura 47 - Gráfico Compare com todos os subprodutos do NAC.....	126
Figura 48 – Gráfico Compare satisfatório ao Custeio-meta.	132
Figura 49 - Ficha da dinâmica de realocação de custos para o subproduto "galeria".....	134
Figura 50 - Ficha da dinâmica de realocação de custos para o subproduto "recepção".....	135
Figura 51 – PDP tradicional praticado pela IES estudada.	137
Figura 52 – Fluxograma do processo de desenvolvimento de obras públicas com a incorporação do artefato proposto (Instanciação).	139

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrições orientativas de cada cartão ilustrativo.	92
Tabela 2 – Áreas dos ambientes internos e externos do NAC.	97
Tabela 3 – Área total da fachada do NAC.	98
Tabela 4 - Custos alocados aos itens que compõem o subproduto “Galeria”.	117
Tabela 5 - Custos alocados aos subprodutos	117
Tabela 6 – Classificação decrescente de importância dos subprodutos.	121
Tabela 7 - Somatória dos IGIs dos atributos de valor associados aos subprodutos.	123
Tabela 8 - Consumo de recursos e necessidades relativas dos subprodutos da edificação.....	125
Tabela 9 – Diagnostico financeiro de cada subproduto.	128
Tabela 10 - Resumo dos novos custos envolvidos na obra.....	136

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Definições do CM.....	33
Quadro 2 – Esquema da folha de coleta de dados para registro das preferências dos respondentes	54
Quadro 3 - Sugestões de atributos de valor para programa de necessidades de edificações.....	56
Quadro 4 – Técnicas e ferramentas da MV.....	57
Quadro 5 – Exemplo de classificação funcional: Funções de um cortador de fita colante.	60
Quadro 6 - Tipos de artefatos	74
Quadro 7 - Esquema detalhado da condução da DSR (passos do processo)	80
Quadro 8 – Esquema da folha de coleta de dados para registro das preferências dos respondentes.	93
Quadro 9 – Legenda dos atributos de valor.	101
Quadro 10 – Subprodutos internos e externos.....	115
Quadro 11 - Subprodutos classificados como oportunidades de redução e de alocação de recursos – ordem decrescente de importância.	127
Quadro 12 – Resumo do método Compare.....	133
Quadro 13 - Avaliações do artefato em seu ambiente interno – Critério Operacionalidade.....	142
Quadro 14 - Avaliações do artefato em seu ambiente interno – Critério Eficácia.	143
Quadro 15 - Avaliações do artefato em seu ambiente interno – Critério Generalização.....	144
Quadro 16 - Avaliações do artefato em seu ambiente interno – Critério Facilidade de Uso.....	145
Quadro 17 - Avaliação da incorporação do artefato ao PDP obras públicas brasileiras.....	146

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Índice Geral de Importância – Atributos de valor hierarquizados.....	55
Gráfico 2 - Gráfico Compare – Consumo de recursos X Necessidades Relativas.....	64

LISTA DE SIGLAS, ABREVIATURAS E SÍMBOLOS

- AV – Análise de Valor
- AF – Análise de Função
- APO – Avaliação Pós-ocupação
- CDHU – Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo
- CM – Custeio Meta
- CME – Custo-meta
- CP1 – Primeira estimativa de custo de produção
- CPL – Comissão Permanente de Licitações
- DS – *Design Science*
- DSR – *Design Science Research*
- EAC – Espaço de Arte e Cultura
- EP – Engajamento Público
- EUA – *United States of America*
- EV – Engenharia de Valor
- FAST – *Function Analysis System Technique*
- FB – Função Básica
- FS – Função Secundária
- FSN – Função Secundária Necessária
- GE – *General Electric*
- HIS – Habitação de Interesse Social
- IB – Itens Básicos da planilha orçamentária
- IES – Instituição de Ensino Superior
- IGI – Índice Geral de Importância
- IPD – *Integrated Project Delivery*
- IS – Itens Secundários da planilha orçamentária
- ISN – Itens Secundários Necessários da planilha orçamentária
- MEC – Ministério da Educação
- MINC – Ministério da Cultura
- MVP – Matriz de Valor Patrimonial

MV – Metodologia de Valor

NAC – Núcleo de Arte e Cultura

PBS – *Product Breakdown Structure*

PD – Preferência Declarada

PDP – Processo de Desenvolvimento de Produto

PI – Projeto Integrado

QFD – *Quality Function Deployment*

SAVE – *Society American Value Engineering*

TVD – *Target Value Design*

UFRN – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTO E JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

A percepção de que as obras públicas são mal desenvolvidas e sempre excedem o orçamento é praticamente um consenso no Brasil. Essa imagem negativa gera curiosidade da sociedade sobre o modo como são realizados os processos de desenvolvimento de obras públicas. Além disso, as pessoas estão cada vez mais ativas no processo de formulação de políticas públicas, com vistas a garantir que suas vozes sejam ouvidas pelo governo e seus interesses sejam protegidos (CHAN *et al.*, 2017).

O processo de desenvolvimento de obras públicas pode incorrer em diversos problemas de satisfação social se os interesses forem difusos, pois acaba prejudicando os possíveis benefícios que deveriam ser entregues a sociedade. A demanda por produtos, do tipo obras públicas, deve envolver tanto a necessidade dos seus futuros ocupantes (usuários-finais), com sua dinâmica e complexidade, como os requisitos dos demais agentes envolvidos no processo de desenvolvimento desses produtos – gestores públicos, diretores, agentes financeiros, projetistas, orçamentistas, agências de licenciamentos, público-alvo e outros (GOMES, 2007; MIRON, 2008; GRANJA *et al.*, 2011; LEUNG; YU, 2014).

Estudos mostram que a gestão de projetos públicos é um desafio para o setor público e os gerentes de projeto, pois: os objetivos do empreendimento não são claramente identificados (KWAK *et al.*, 2014a; 2014b); e é difícil medir e justificar os custos e os benefícios para a sociedade (ZWIKAEL; SMYRK, 2012).

Além disso, governos em todo o mundo estão sob pressão para atender às necessidades públicas com restritos orçamentos (CHIH; ZWIKAEL, 2015). No Brasil, cobranças maiores de impostos por parte dos líderes nacionais, também colaboram para maiores reivindicações sociais sobre a funcionalidade de obras públicas. Desta forma, alinhar o valor entregue de obras públicas às expectativas dos usuários pode ser uma saída para o aumento da satisfação

pública, dar mais transparência ao Processo de Desenvolvimento do Produto (PDP) e melhorar a imagem de instituições e governos.

Tradicionalmente, uma abordagem não colaborativa de processo de desenvolvimento de projetos de obras públicas ainda é muito utilizada no Brasil – o *Design-Bid-Build* (Projetar-Licitar-Construir). Nessa abordagem, as etapas de projeto, concorrência e construção ocorrem sequencialmente, assim como o envolvimento dos seus respectivos agentes (ABAURRE, 2014). Além disso, as manobras de recursos financeiros em projetos públicos brasileiros são deixadas a cargo de alguns agentes, como projetistas e orçamentistas, para atender as restrições orçamentárias da entidade pública (JACOMIT, 2010).

Assim, as principais desvantagens para o cliente envolvem o desalinhamento do valor desejado com o valor entregue. Dell'isola (1997), alerta que a falta de comunicação e coordenação entre todos os agentes envolvidos no PDP da construção civil são os principais motivos de custos desnecessários.

Por outro lado, pesquisas internacionais têm apontado o aumento do valor entregue como uma forma de diminuir a insatisfação social, os impactos indesejados de pós-obras e as externalidades negativas das instituições e governos (LOTTA, 2017). Nesse caso, o conceito de valor é diferente do conceito de recursos financeiros. O valor pode ser medido por uma relação benefício/custo proveniente da Metodologia de Valor (MV) (COOPER; SLAGMULDER, 1997). Assim, os desejos dos clientes-finais também devem ser acrescentados às ressalvas dos demais agentes envolvidos como dados balizadores do PDP.

Como alternativa para elevar o valor entregue de obras públicas, recentes estudos tem apontado a utilização da estratégia do Custeio-Meta (CM) como uma alternativa em potencial para se trabalhar o aumento do valor em meio a restrições orçamentárias (LEUNG; YU, 2014; HERALOVA, 2016; KIM *et al.*, 2016).

O CM é uma estratégia desenvolvida pela indústria manufatureira, especialmente do Japão, para eliminação de desperdícios de custos, melhoria da funcionalidade e qualidade de produtos segundo o desejo dos usuários

finais, respeitando os custos permissíveis da empresa (COOPER; SLAGMULDER, 1997). Esta última característica, de “respeitar os custos permissíveis da empresa” é o que diferencia o CM da MV, ou seja, a estratégia do CM se preocupa não somente com a elevação de valor entregue, seja por meio da elevação da funcionalidade ou redução de custos, mas também com as restrições orçamentárias previstas para a empresa, e por isso pode ser indicada como a estratégia mais adequada para aplicações no contexto de obras públicas, cujas limitações orçamentárias estão sempre presentes.

Outra prática emergente e de sucesso, que está sendo adotada em países desenvolvidos, principalmente nos EUA, é o *Target Value Design* (TVD). Ela é vista como uma abordagem estratégica para o gerenciamento e planejamento de lucros (COOPER; KAPLAN, 1999), adaptada do método CM. No TVD o cliente e todos os membros-chave da equipe do projeto colaboram, para entrega de um Projeto Integrado (PI). Porém, as leis de licitações públicas brasileiras e as relações de adversidade muitas vezes presentes neste tipo de contratação oferecem barreiras para um ambiente participativo e colaborativo. A “agenda de valores” é outra abordagem que emergiu da retórica do governo e da indústria do Reino Unido, que colocou a interpretação das partes interessadas no centro de qual valor a construção poderia ser (THOMSON, 2013). Entretanto, a compreensão do valor desejado foi questionada por utilizar dados coletados, por meio de entrevistas que confrontavam o desejo dos usuários-finais com edificações padronizadas, tidas como de “boas” qualidades de construção.

Para Jacomit (2010) e Granja *et al.* (2011), o CM é identificado como favorável à integração dos conceitos de valor, desempenho e custos no desenvolvimento de produtos da construção civil, pois é capaz de aumentar o valor agregado ao produto, através do aperfeiçoamento do projeto com a eliminação de desperdícios, trabalho colaborativo e formação de equipes multidisciplinares que envolvem os diversos agentes envolvidos. Desta forma, o CM pretende atingir o custo permissível para o órgão público, com um melhor valor agregado para usuários finais.

Contudo, um desafio a ser enfrentado é que a aplicação do CM na indústria da construção, e principalmente em obras públicas, ainda é complexa e ainda não existe um consenso formal sobre o assunto (BALLARD; RYBKOWSKI, 2009; ZIMINA; BALLARD, 2012; NETO; COSTA, 2016). Desta forma, também não há conhecimento de um método de aplicação do CM em obras públicas brasileiras.

Alguns estudos apontam a MV como a principal abordagem que pode operacionalizar a estratégia do Custeio-Meta (CM), pois trabalha com algumas ferramentas que auxiliam na eliminação dos custos desnecessários, ou seja, aqueles custos que não agregam valor para os usuários, e, além disso, contribui para uma elevação da funcionalidade, melhorando assim a qualidade do produto final, e entregando maior valor para o consumidor (LEUNG; YU, 2014; HERALOVA, 2016; KIM *et al.*, 2016).

A principal contribuição dessa pesquisa é propor um método alternativo ao *Design-Bid-Build*, que possa ser inserido no processo de desenvolvimento de projetos públicos do Brasil, como abordagem colaborativa para a captura de valor desejado e aplicações das ferramentas da MV para atingir o melhor valor entregue. Tal resultado também depende do Engajamento Público adequado ao contexto de obras públicas e cooperação dos demais agentes envolvidos.

Estudos mundiais apontam que o Engajamento Público (EP) tornou-se uma abordagem popular para a coleta da opinião pública, ou melhor, para a coleta das preferências de usuários, identificando suas necessidades e reforçando a democracia (JOERIN *et al.*, 2009; ROWE; FREWER, 2005; THOMSON *et al.*, 2013). O EP pode ser inserido na MV e pode ser realizado, por exemplo, por meio de pesquisas de preferências, workshops, Grupos Focais ou Fóruns Públicos (LEUNG; YU, 2014).

Uma motivação para esta pesquisa foram os estudos realizados por Leung e Yu (2014), em que utilizaram a MV em obras públicas de Hong Kong, para melhorar vários níveis de descontentamento e conflito em muitos projetos de construções públicas. Outra motivação foram pesquisas utilizando a abordagem da MV em projeto de expansão rodoviária, pois obtiveram uma

redução de 26,8% de custos em relação ao projeto original, e uma melhora de valor entregue de 248% em relação ao projeto original (KIM *et al.*, 2016).

Duas pesquisas brasileiras foram a base para esse estudo: um foi o estudo realizado por Jacomit (2010), sobre a proposta de um modelo para incorporação do custeio-meta ao processo de desenvolvimento de produtos em edificações; e outro foi o estudo de Moraes (2017), sobre realocação de custos para o aumento do valor entregue no desenvolvimento de produtos residenciais.

O método de Moraes (2017) se mostrou com potencial para incorporação à estratégia do CM, uma vez que trabalha uma forma de Metodologia de Valor (MV) alternativa, que divide o produto em componentes menores, chamados de subprodutos, e promove a alocação de custos aos subprodutos. Isso facilita a identificação de custos desnecessários ou necessários para cada subproduto da edificação, baseado nas informações de preferências dos usuários finais, além das informações preliminares de projetos e orçamentos desenvolvidos pela empresa ou órgão público estudado.

Neste trabalho, o método *Design Science Research* (DSR) foi escolhido para condução da Metodologia de Pesquisa, pois é considerado rigoroso e sistemático para obter uma solução para um problema real através de uma aplicação prática (LUKKA, 2003; HEVNER *et al.*, 2004). Além disso, é o método mais indicado para construção de artefatos e prescrições de soluções para área da Engenharia (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015).

A hipótese para essa pesquisa é: o custo-meta e o aumento do valor entregue podem ser alcançados por meio de introdução de estratégias do CM ao PDP de obras públicas brasileiras.

Como resultado, esta pesquisa propõe um método de aplicação do CM em obras públicas brasileiras, que foi avaliada de duas formas: a primeira por meio de sua aplicação numa obra pública federal do tipo Espaço de Arte e Cultura (EAC), e a outra por meio de sua incorporação ao processo de desenvolvimento de obras públicas brasileiras.

Um EAC é um tipo de obra destinada a apresentações artísticas, exposições, conferências e estudos artísticos, que podem ter seu corpo administrativo localizado no mesmo prédio (GLOBO, 2017).

1.2 QUESTÃO DA PESQUISA

Diante de poucos casos reportados na literatura sobre a aplicação do Custeio-Meta (CM) para o aumento do valor entregue aos usuários de obras públicas, a questão da pesquisa foi formulada: **Como entregar maior valor aos usuários de obras públicas brasileiras utilizando o CM?**

Para isso, a revisão da literatura sugere algumas possibilidades de aumento de valor e satisfação para usuários de obras, por meio de aplicações da abordagem da Metodologia de Valor (MV), combinados com alguns conceitos utilizados em contexto similares, tais como: conceito de valor, entrega de valor, valor desejado, funções do produto, realocação de custos, *cost-gap*, Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) e Engajamento Público (EP).

Assim, sugere-se que a MV pode ser utilizada como abordagem que operacionaliza o CM, pois trabalha com algumas ferramentas que identificam as *cost-gaps* (lacunas de custos) do produto, que podem ser trabalhadas posteriormente por meio de realocações de custos para agregar maior para os clientes e atingir o custo-meta.

1.3 OBJETIVOS DA PESQUISA

1.3.1 Objetivo Geral

O objetivo principal da pesquisa é propor um método de aplicação do Custeio-Meta em obras públicas brasileiras, como sugestão para substituir a abordagem tradicional do *Design-Bid-Build* (projetar-licitar-construir), que ainda é amplamente utilizado no setor público brasileiro. Para isso, o método de Moraes (2017) foi utilizado como base, pois utilizou uma forma alternativa de

aplicação da Metodologia de Valor (MV) que apresenta potencial para ser incorporado à estratégia do CM.

1.3.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são propostos para subsidiar o objetivo principal. São eles:

- i) Identificar técnicas e procedimentos para aplicação do CM em obras públicas brasileiras.
- ii) Avaliar aplicações das técnicas e procedimentos escolhidos para aplicação do CM em obras públicas brasileiras.
- iii) Identificar barreiras da aplicação do CM em obras públicas brasileiras.

1.4 DELIMITAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa utilizou a abordagem da MV como meio operacional de aplicação estratégica do Custeio-Meta em uma obra pública federal brasileira, a qual se enquadra no tipo de execução indireta. Isso se deve ao fato de que existem ferramentas da MV que aplicadas em conjunto podem identificar os custos desnecessários existentes no PDP da obra, bem como orientar os meios para atingir o custo-meta através da realocação de custos.

A forma de execução indireta é aquela que o órgão (administração direta) ou entidade (administração indireta, vale dizer, autarquias, fundações públicas, empresas públicas e sociedades de economia mista) contrata com terceiros obras e serviços, sob qualquer dos seguintes regimes: empreitada por preço global, empreitada por preço unitário, tarefa ou empreitada integral (Lei 8.666/1993, art. 6º, VIII).

A aplicação do Custeio-Meta se deu justamente nas fases I e II, dos procedimentos de execução indireta de uma obra pública, conforme está destacado na Figura 1, pois são estas as fases de desenvolvimento de projetos para as licitações brasileiras (BRASIL, 2014).

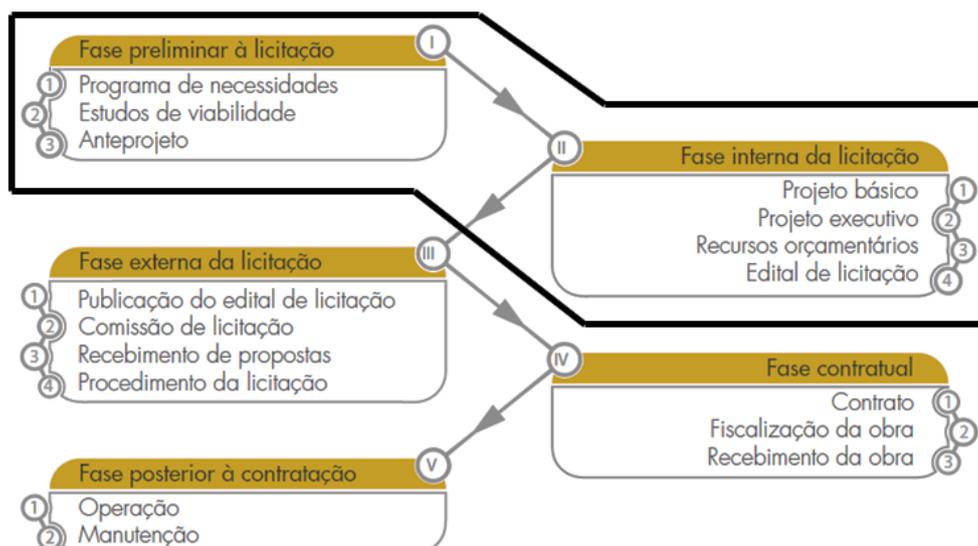


Figura 1 – Fluxograma de procedimentos de execução indireta de uma obra pública.
Fonte: Brasil (2014).

1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Após a Introdução, o restante do trabalho está organizado da seguinte forma: no Capítulo 2 é apresentado o Referencial Teórico; no Capítulo 3 a Metodologia da Pesquisa; no Capítulo 4 os Resultados e Discussão, no Capítulo 5 a Conclusão da pesquisa. Ao final do trabalho são apresentadas as Referências Bibliográficas e Apêndices.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo aborda os principais assuntos relacionados ao tema da dissertação com foco no Processo de Desenvolvimento de Produto, Custeio-Meta, Engajamento Público, Metodologia de Valor, Engenharia de Valor, *Target Value Design*, Método de Moraes e Conceito de Valor, com enfoque maior para o produto da construção civil. Por último, ainda são abordados os assuntos relacionados à criatividade e Grupo Focal.

2.1 PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

O processo de desenvolvimento de produto (PDP) “é o processo a partir do qual informações sobre o mercado são transformadas nas informações e bens necessários para a produção de um produto com fins comerciais” (CLARK; FUJIMOTO, 1991).

O desenvolvimento de produtos é baseado nas informações de mercado tem se tornado um dos processos-chave de competitividade para indústrias (HARMSEN, 2000). Movimentos de aumento da concorrência, rápidas mudanças tecnológicas, diminuição do ciclo de vida dos produtos e maior cobrança por parte dos clientes exigem das empresas aperfeiçoamento adequado à necessidade de evolução.

A engenharia de produto como campo de conhecimento entende a inovação como um modelo de PDP, que nada mais é do que um “conjunto disciplinado e bem definido de tarefas, passos e fases que descrevem os meios usuais pelo qual uma empresa repetidamente converte ideias embrionárias em produtos e serviços vendáveis” (PRODUCT DEVELOPMENT & MANAGEMENT ASSOCIATION, 2009).

O objetivo do PDP é desenvolver um produto que atenda as expectativas do mercado, no tempo adequado, a custo de projeto compatível e com facilidade de produção (TOLEDO e ALMEIDA, 1991). Miron (2002) indica as principais etapas do desenvolvimento do produto, como: conceito, planejamento do produto, engenharia do produto, projeto do processo e produção piloto.

As etapas no processo de desenvolvimento do produto tende a uniformizar os conceitos para que todos consigam ver de forma semelhante o produto sendo desenvolvido (GUELERE FILHO; PIGOSSO; ROZENFELD, 2009).

2.1.1 O PDP na Construção Civil

Na construção civil, muitos autores estabelecem uma forte correlação do PDP com as atividades de projeto (KOSKELA, 2000; TZORTZOPOULOS; BETTS; COOPER, 2002; TZORTZOPOULOS, 2004; CAIXETA; FIGUEIREDO; FABRÍCIO, 2009; MIRON, 2002; MIRON; ISATTO; CODINHOTO; FORMOSO, 2002, JACOMIT, 2010; PACHECO, 2015; MORAES, 2017).

De acordo com Ballard (2006), a definição de um projeto consiste em três elementos: finalidade, meios, e restrições que compõem o processo de projeto e que devem ser trabalhados em conjunto de forma a orientar o esforço criativo de projetar. “As características subjetivas e de atribuição de valor por parte dos clientes são então transformadas e traduzidas em especificações técnicas que geram e antecipam alternativas de projetos, soluções e até mesmo indicação de valores já na fase de concepção” (RUIZ, 2011).

Rozenfeld *et al.* (2006) apresentaram um modelo genérico de processo de desenvolvimento de produtos (Figura 2), que apontam que as principais barreiras enfrentadas no PDP de produto acontecem na fase de desenvolvimento criativo. Além disso, alerta que essas barreiras podem ser superadas por meio de um processo de melhoria constante da empresa, apoiada no gerenciamento de mudanças de engenharia. Para isso, sugere que as atividades criativas de engenharia sejam baseadas em um processo de retroalimentação de informações fundamentais, que traduzam o valor desejado dos clientes finais em requisitos de projetos.

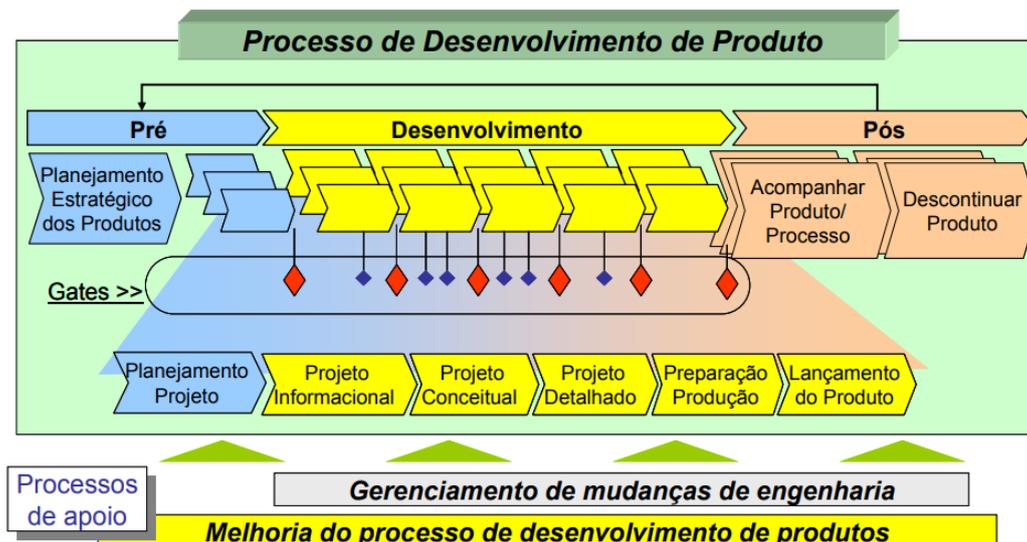


Figura 2 – Modelo genérico do PDP.
 Fonte: Rozenfeld et al. (2006)

2.2 CUSTEIO-META

O Custeio-Meta (CM) (*Target Costing* ou *Genka Kikaku*) é um processo estratégico de gerenciamento de custos, originário da indústria automobilística japonesa, para reduzir os custos totais, nos estágios de planejamento e de desenho do produto (SAKURAI, 1997, p.52).

Para outros autores, o CM pode ser abordado como **processo ou sistema** (MONDEN, 1995; JAPAN, 1996 *apud* JACOMIT, 2010; ANSARI; BELL; TARGET COST CORE GROUP, 1997; COOPER; SLAGMULDER, 1997), como **técnica ou método** para outros (GAISER, 1997; COKINS, 2002; BALLARD; RYBKOWSKI, 2009), como **estratégia** (GUADANHIM; HIROTA; LEAL, 2011), ou sem uma exata definição, mencionado como **atividade, maneira, forma ou sistema** (KATO, 1993; NICOLINI *et al.*, 2000; JACOMIT; GRANJA, 2011) (Quadro 1).

Quadro 1 - Definições do CM

Monden (1995)	Processo ou sistema que incorpora esforços coletivos de toda a empresa para o gerenciamento de lucros durante o PDP, com o intuito de desenvolver produtos com características que atendam aos clientes, determinar o custo-meta para que o produto atinja a lucratividade esperada a médio e longo prazo, idealizar maneiras para que o produto atenda ao custo-meta estabelecido, satisfazendo a necessidade do cliente, em relação à qualidade e prazo de entrega.
Japan (1996 <i>apud</i>)	Processo de gerenciamento total de lucros no qual qualidade, preço, confiabilidade, prazo de entrega e outras metas são estabelecidos

JACOMIT, 2010)	durante o Processo de Desenvolvimento de Produto, estabelecidas de modo a atender às percepções de valor dos clientes, sendo que a tentativa de atendimento a todas elas deveria ocorrer de modo simultâneo em todas as áreas da empresa sobre uma abordagem <i>top down</i> .
Ansari, Bell e <i>Target Cost Core Group</i> (1997)	Sistema de planejamento de lucros e gerenciamento de custos baseado no preço de mercado, focado no cliente, que vai muito além da Engenharia de Valor e Redução de Custos. É um sistema abrangente de planejamento de margem de lucro que necessita de investimentos significativos em termos de informações e ferramentas.
Cooper, Slagmulder (1997)	Técnica, sistema ou processo de gerenciamento de lucro, através do gerenciamento proativo dos custos, visando obtenção de lucratividade planejada em longo prazo, considerando satisfação de demanda do cliente, qualidade e funcionalidade sobre um custo abaixo ou igual ao Custo-Meta.
Gaiser (1997)	Método orientado pelo mercado e dirigido pelas demandas do usuário final que envolve o preço do produto, lucro e preço final. Focado no preço em que o usuário está disposto a pagar sobre uma margem de lucratividade aceitável, trabalha inversamente, determinando um custo apropriado ao produto, investindo em atributos de maior valor para o usuário.
Cokins (2002)	Técnica de modelagem de custos que identifica qual preço os consumidores estão dispostos a pagar por determinado produto, para assim determinar as margens de lucro e custos permissíveis. É aplicado no início do ciclo de vida do produto, durante a fase de conceituação e projeto (<i>design</i>).
Ballard e Rybkowski (2009)	CM é um método para delinear o produto e processo de projeto de entrega de valor ao usuário, dentro das restrições estabelecidas. Tal prática gerencial busca fazer com que o custo seja parâmetro de projeto, para reduzir desperdícios e aumentar valor agregado ao produto.
Guadanhim, Hirota e Leal (2011)	CM é uma estratégia desenvolvida pela indústria para melhorar sistematicamente a qualidade do produto, entregando maior valor ao consumidor, respeitando o referencial de preço do mercado e mantendo estrito controle dos custos.
Kato (1993)	É uma atividade que visa reduzir o custo de ciclo de vida de novos produtos garantindo qualidade, confiabilidade, entre outros requisitos do ponto de vista do usuário, pela examinação de ideias possíveis para a redução de custo no planejamento do produto, pesquisa e desenvolvimento, e fases de prototipagem de produção. Não é apenas uma técnica de redução de custo, mas parte de um sistema abrangente de gerenciamento estratégico de lucratividade.
Nicolini <i>et al.</i> (2000)	Nova forma de desenvolver produtos que objetiva a redução dos custos ao longo do ciclo de vida do produto – verificação de “todas” possíveis ideias para redução do custo na fase de planejamento e projeto.
Jacomit e Granja (2011)	Uma nova maneira de desenvolver produtos, em que o Custo-Meta e os padrões mínimos de funcionalidade e qualidade – definidos a partir do mercado e dos requisitos dos clientes – são entradas para o projeto do produto, projeto da produção e de atividades de suporte desenvolvidos com a participação de times multidisciplinares, incluindo representantes da cadeia de suprimentos sem comprometer os custos ao longo do ciclo de vida.

Apesar das várias definições sobre o CM, é consensual que essa estratégia ocorra o mais cedo quanto possível no PDP, e possa transformar, de forma proativa, as informações dos desejos dos usuários finais (atributos de valores preferidos) em requisitos técnicos de projetos, sem afetar a qualidade do produto esperado, buscando sempre atingir custo-meta (custo permissível para a construção).

Não se deve confundir o CM com o deliberado rebaixamento do nível de qualidade de um produto para atingir o custo-meta. O CM gera resultados mais significantes para clientes, pois gera valor bem maior que as abordagens tradicionais de redução de custos. Deve-se sempre entender que o conceito de valor é diferente do conceito de custo, e assim, quanto mais valor agregado, maior será a funcionalidade do produto e menos desperdícios de custos.

Para isso, o CM deve ser entendido como uma filosofia de gestão empresarial, cujo objetivo é eliminar os custos desnecessários segundo o desejo dos usuários, por meio de um gerenciamento proativo dos custos. Para tanto, é identificado o **cost-gap** (lacuna de custo) existente nos projetos preliminares, pois este é o foco de redução de custo para que o custo-meta seja atingido.

Na Figura 3, Cooper e Slagmulder (1997) ilustram que a função de aplicação do CM é a redução das lacunas de custos existentes, para que funcionalidade e qualidade adicionais sejam inseridas no orçamento da construção. Contudo, o orçamento precisa atingir o custo permissível, e isso é o que diferencia o CM da MV.

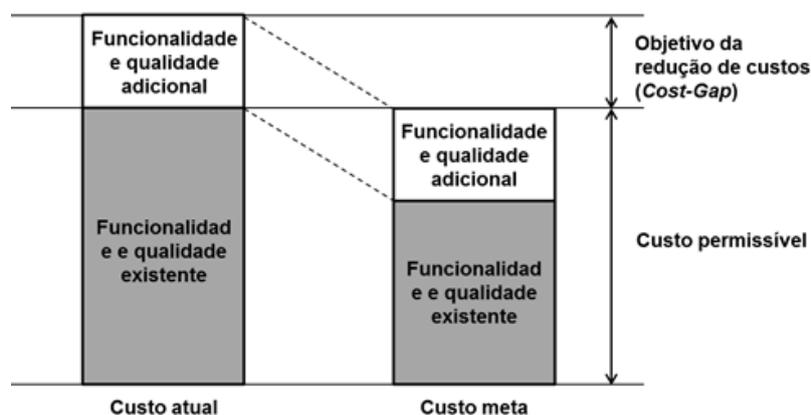


Figura 3 – Objetivo da redução de custos.
 Fonte: A partir de Cooper; Slagmulder (1997)

Nessa linha de pensamento, Jacomit (2010) propôs um processo produtivo com incorporação do CM ao PDP de edificações (Figura 4), que pode ser utilizado como referência para estudos voltados para o mesmo contexto da construção civil. Sua principal contribuição foi mostrar que era possível incorporar o CM no PDP de obras da construção civil. Nesse processo, a obtenção das lacunas de custos foi possível por meio da diferença entre a primeira estimativa de **custo de produção** e **custo-meta**. Além disso, a incorporação da Metodologia de Valor (MV) (etapas 13 a 17 da Figura 4) ao PDP de edificações sugere que seja realizada uma realocação de custos mais alinhada com o custo-meta e valor desejado pelos futuros usuários.

Para que a implantação do CM tenha sucesso, espera-se que se tenha um processo fortemente disciplinado, e que tal estratégia seja absorvida por todos os colaboradores da empresa, começando pela chefia. Na administração pública, a disciplina no CM deve começar a partir do alinhamento entre os custos máximos que o órgão pode pagar e o nível de especificidade que os usuários necessitam, além disso, a colaboração dos demais agentes envolvidos é fundamental para incorporar o desejo dos usuários no processo de desenvolvimento do produto final.

Uma das características da abordagem do CM é considerar o custo, a funcionalidade e a qualidade do produto como parâmetros determinantes desde a fase inicial de desenvolvimento do projeto. Para isso é necessário o envolvimento de diversas equipes multidisciplinares – em ambientes colaborativos (BALLARD; RYBKOWSKI, 2009) – sem pressupor que apenas um agente detenha todo o conhecimento. Nesse estudo, as equipes multidisciplinares foram formadas por meio de Grupos Focais, uma forma de engajamento público e profissional para discutir as melhores soluções de projetos. Essa forma de engajamento público será discutida mais adiante, no item 2.4.6.

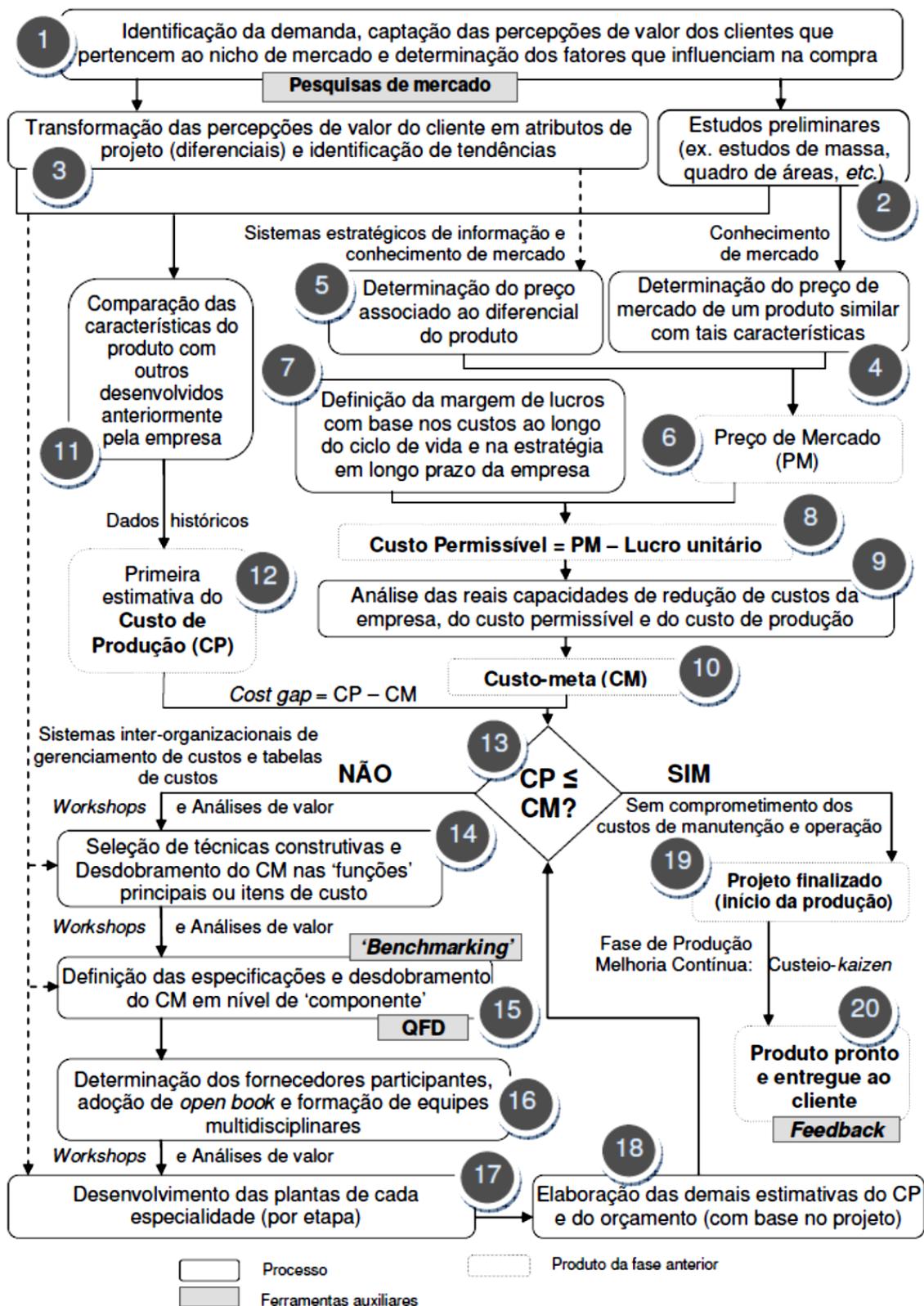


Figura 4 - Fluxograma de processo produtivo com incorporação do CM ao PDP de edificações.
 Fonte: Jacomit, 2010.

Nesta pesquisa, a técnica de Preferências Declaradas (PD) foi utilizada para capturar os desejos dos usuários da obra estudada. Nessa técnica, os pesquisados apontam suas preferências dentre diversas opções de atributos de valor, de forma a ranquear suas escolhas, e assim encontrar um Índice Geral de Importância (IGI) para cada atributo de valor (GRANJA *et al.*, 2009). Esse IGI reflete o desejo dos usuários sob os atributos de valores para determinada tipologia de edificação estudada. A partir dessas informações aplicam-se as ferramentas da MV para identificar as lacunas de custos.

Neste caso, o acréscimo de benfeitoria ao produto final só é percebido como valor para o cliente, se a redução no custo for orientada para minimizar os desperdícios, e se o aumento dos custos refletirem em aumento da funcionalidade desejada.

Com isso pode-se dizer que o CM tem relação com o conceito “*best value for money*”, (LIN; SHEN, 2007), ou seja, “melhor valor para o dinheiro investido”. O objetivo é garantir que os produtos desempenhem suas funções e características essenciais, com qualidade, a um custo satisfatório do ponto de vista do valor desejado pelo cliente.

2.3 TARGET VALUE DESIGN

Target Value Design (TVD) é uma prática emergente que está sendo adotada na indústria de construção dos EUA para alcançar previsibilidade de custo durante o projeto, construção e entrega de ativos de construção (MELO *et al.*, 2015; ZIMINA; BALLARD; PASQUIRE, 2012). O TVD é uma adaptação do CM na indústria da construção (DO *et al.*, 2014), sendo uma prática de gestão que busca fazer com que as restrições orçamentárias e a percepção de valor do cliente tornem-se os parâmetros norteadores do processo de projeto (BALLARD, 2011). Além disso, é considerado um sistema de operação enxuto, que gera mudanças culturais no PDP (ZIMINA; BALLARD; PASQUIRE, 2012).

O TVD pode ser implementado em vários métodos de entrega do projeto; Contudo, é mais adequado para a entrega de projetos integrados, ou *Integrated Project Delivery* (IPD), uma vez que requer uma colaboração estreita

entre o projetista, o construtor, o proprietário e os clientes interessados. Essa prática também é aplicável a outras abordagens integradas, tais como Gerente de Projetos e Construção em Risco (ZIMINA; BALLARD; PASQUIRE, 2012).

A prática de TVD tem sido principalmente perseguida em projetos privados de saúde em que o cliente e os membros-chave da equipe do projeto assinam um contrato multipartidário (por exemplo, o IPD ou Aliança de Projeto).

Apesar disso, a aplicação do TVD não é facilmente alcançável em um ambiente de setor público. Apesar do uso bem-sucedido de contratos relacionais nos países australianos (SAKAL, 2005) e no setor público finlandês (YLI-VILLAMO, 2012), nem todos os gestores públicos têm permissão legal para usar um contrato relacional compartilhado do risco e recompensas. As leis de licitações públicas brasileiras e as relações de adversidade muitas vezes presentes neste tipo de contratação oferecem barreiras para um ambiente participativo e colaborativo. Em vez disso, um sistema de entrega de projetos não colaborativo e fragmentado, como *Design-Bid-Build* (projetar-licitar-construir), ainda é amplamente utilizado no setor público brasileiro.

Na administração pública brasileira, a solicitação de obras parte de diretores ou gestor público, e tal pedido pode expressar pouco a necessidade dos futuros usuários do prédio público. Por sua vez, a Administração Pública de posse de tal pedido, avalia os recursos permissíveis e designa um arquiteto ou conjunto de projetistas para o desenvolvimento de projetos com base em um conjunto de documentos formais de solicitação. O arquiteto com auxílio de especialistas elaboram os detalhes técnicos do projeto. O processo de desenvolvimento dessa obra é completado com a preparação de plantas de especificações e de execução. A responsabilidade pelo material de construção e pelas características construtivas é do arquiteto. Por fim, o projeto é posto em licitação e executada por empreiteiras (VOORDT; WEGEN, 2013), conforme a abordagem tradicional da *Design-Bid-Build*. Desta forma, a decisão final sobre as especificações do projeto permanece com o arquiteto, ou seja, suas decisões ocorrem sem base referencial do valor desejado dos usuários finais.

2.4 METODOLOGIA DE VALOR

Metodologia de valor (MV) surgiu originalmente com a denominação Engenharia de Valor (EV) na década de 80, evoluindo na década de 90 para uma abordagem mais ampla para buscar o “melhor valor” (*best value*) (ELLIS; WOOD; KEEL, 2005). Hoje a MV abrange não apenas a EV, mas também a Análise de Valor, Controle de Valor e Gerenciamento do Valor (CSILLAG, 1995).

A MV é definida pela *Society American Value Engineering* (SAVE, 2018) como uma aplicação de metodologia sistemática e estruturada para melhorias de projetos, produtos e processos que auxilia no alcance do equilíbrio ideal entre a função, desempenho, qualidade, segurança e custo de um produto, resultando em um valor maximizado para o projeto (SAVE, 1998). É utilizada para analisar e melhorar produtos, processos, projetos e execução em um contexto de manufatura, além de processos administrativos e de negócios (SAVE, 1998).

Na MV, a melhor relação entre funcionalidade e custo deve ser orientada pelas intervenções da ciência Engenharia, mas, sobretudo, também devem ser consideradas as necessidades dos clientes/usuários, com o objetivo de potencializar a “resolução de problemas”, e conseqüentemente entregar um produto de maior valor.

Metodologia de Valor é um processo de tomada de decisão de equipe envolvendo múltiplos atores e profissionais. Provou ser benéfica em termos de economia de custos, aprimoramento do *design*, maximização de lucros, satisfação do cliente e menor atraso (DELL'ISOLA, 1997; LEUNG *et al.*, 2002). Essa MV juntamente com o EP facilita a tomada de decisão com um espírito de equipe (LEUNG; YU, 2012). Os mesmos autores ainda definem a MV como um processo de tomada de decisão lógico e neutro de uma equipe, aplicado dentro do processo de condução transparente e igualitário para integrar visões do público, que analisa o interesse público de forma lógica e atende às expectativas das partes representativas interessadas. Com a adoção da MV, o EP pode ser conduzido com um processo lógico e sistemático (LEUNG; YU, 2012).

2.4.1 Histórico

A Análise de Valor (AV) foi criada por Lawrence D. Miles em 1947, quando trabalhava como Engenheiro de projetos na *General Electric* (GE), em *Schenectady*, estado de *New York*. A AV é responsável pelo estudo das funções de um produto, serviço ou processo, buscando determinar seus respectivos custos. O objetivo da aplicação da AV é obter a função e o desempenho pleno ao menor custo possível. Assim, o valor consiste em oferecer ao usuário, cliente ou consumidor a utilidade ou benefício que este espera obter de um produto ou serviço, enquanto se mantém os custos de produção tão baixos quanto possível (MILES *et al.*, 1984).

“A AV permite auferir, entre outros benefícios, melhores decisões gerenciais, melhores projetos de produtos, melhores decisões de compras, procedimentos administrativos mais adequados, melhores resultados no campo da arquitetura e construção civil, melhor qualidade – quando esta for requerida e custos mais baixos – quando isso for necessário” (MILES *et al.*, 1984).

Antes do final da Segunda Guerra Mundial, quando um material estava em falta, Miles buscava alternativas de produtos que preenchessem a mesma “função” do material original. Foi assim, que ele observou que em muitos casos as alternativas eram de melhor qualidade e de menor custo.

Vencida a Guerra, Miles se questionava: “Por que procurar somente alternativas quando forçado pelas circunstâncias?”, “Por que não buscá-las de propósito?”. E assim, nasceu a “Análise de Valor”, que não examina somente a qualidade, mas o valor global. Miles fundou a SAVE – *Society of American Value Engineers* e escreveu o livro *Techniques of Value Analysis*, no qual definiu a Análise de Valor como uma filosofia (método de resolver problemas) implementada de técnicas, de forma organizada e criativa de identificar custos desnecessários, como por exemplo, custos que não criam melhor qualidade, maior duração e melhor aparência (MILES *et al.*, 1984). Desta forma, Miles deixa como legado a principal pergunta da AV: “Qual é a função?”.

A AV não é somente construção de alternativas melhores e mais econômicas, é também conseguir mudar hábitos e costumes acabando com o

medo do novo e do desconhecido (MILES *et al.*, 1984). E assim, por exemplo, aconteceu em 12 de maio de 1977 quando o Senado norte-americano resolveu utilizar em todos os seus ministérios a AV para obtenção de máximo de economia e eficiência, impulsionado pelos ótimos resultados apresentados na indústria privada. A Associação de Engenheiros alemães criou uma norma industrial para AV (DIN 69 910), homenageando Miles em *Dusseldorf* com uma plaqueta de honra. E ainda nesse período, jornais alemães publicaram que a indústria japonesa de grande porte conseguiu através da AV, ano após ano, uma redução dos custos de até 8% sobre as vendas (MILES *et al.*, 1984). Eles também afirmam que a AV consegue atingir resultados bem maiores que os métodos convencionais de redução de custos.

Percebe-se assim, que a AV foi introduzida há anos por países desenvolvidos, fato este alarmante quando olhamos para a realidade brasileira, principalmente na Indústria da Construção Civil, denominada por Aguiar (2001) e Vivancos (2001) como o “termômetro da economia”; e para outros, como Coelho (2003), trata-se do “pulmão da economia”.

2.4.2 Metodologia de Valor (MV) e Análise de Valor (AV)

A abordagem AV é considerada sinônima de Metodologia de Valor (CSILLAG, 1995 pág.58), e esta é investida como uma aplicação sistemática e sólida de um conjunto de técnicas, que identificam funções necessárias e desenvolvem alternativas para desempenhá-las ao menor custo. Porém, a diferença entre MV e AV está na fase de aplicação das técnicas de análise funcional. Na MV as técnicas de análise funcional são aplicadas durante a fase de concepção do produto, ou seja, na fase de projeto, ao passo que na AV essa técnica é utilizada durante a fase de produção do produto. Assim, os estudos baseados no Custeio-Meta podem ser apoiados por meio do emprego das ferramentas da MV, uma vez que grande parte do custo total do produto está comprometida já em nível de projeto.

A MV consiste num exame sistemático e multidisciplinar de fatores que compõem o custo do produto, de forma a identificar meios de se realocar e/ou reduzir esse custo sem afetar sua funcionalidade e sua qualidade (MILES *et al.*,

1984; COOPER, SLAGMULDER, 1997; DELL'ISOLA, 1997; CSILLAG, 1995). A MV envolve fatores condicionantes, meios e objetivos de diversas naturezas subjetiva, quantitativa e qualitativa, o que retrata seu caráter multidisciplinar conforme pode ser observado na Figura 5. Devido a essa abrangência sua aplicação indica o envolvimento e participação de um grupo diverso de profissionais para que sejam avaliados os distintos aspectos e nuances do projeto em questão (MILES, 1989; DELL'ISOLA, 1997).



Figura 5 - Fatores condicionantes, meios e objetivos da MV.
Fonte: Ruiz, 2011.

As melhorias são o resultado de recomendações feitas por equipes multidisciplinares que representam todas as partes envolvidas. Assim, por exemplo, Miles *et al.* (1984), afirma que a MV é oportuna quando é realizada em equipe: um coordenador, e, conforme o caso, representantes da engenharia, produção, pesquisa, controle de qualidade, manutenção, planejamento, compras, vendas, finanças, transporte, fiscalistas, economistas e usuários. Desta mesma forma, MV deve ser introduzida desde o mais alto escalão da empresa.

A MV é um exercício de aplicação de ferramentas ligadas à inovação, criatividade e análise detalhada do produto, por isso o momento ideal para sua aplicação é na fase de Concepção de projetos, em que 95% dos custos já

estão comprometidos, e, também, onde o custo de implementação da MV é menor (Figura 6), (DELL'ISOLA, 1997; COOPER, SLAGMULDER, 1997).

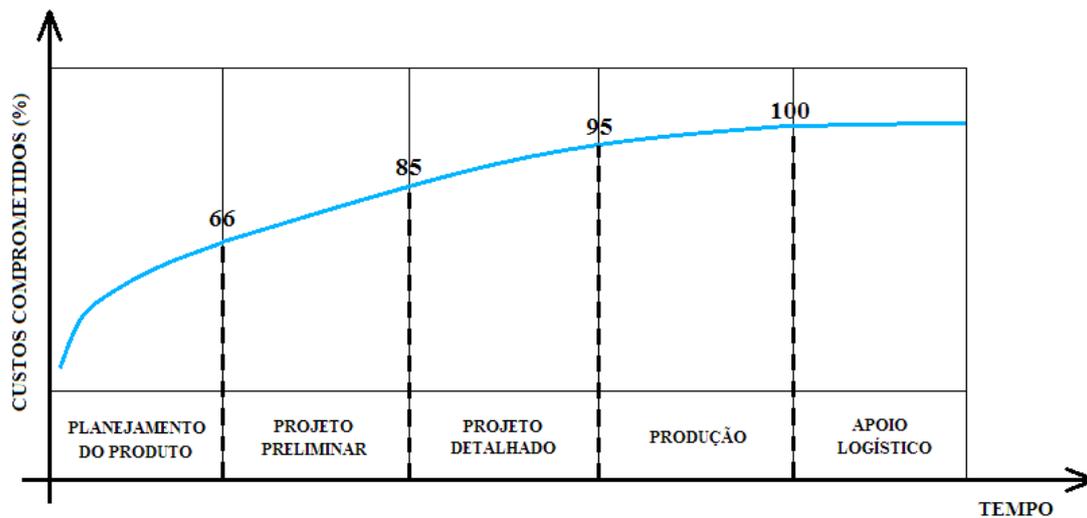


Figura 6 – Custos no Ciclo de Elaboração do Produto.
 Fonte: Adaptado de Cooper e Slagmulder (1997)

Para orientar a aplicação da MV é proposto que se responda a algumas perguntas que auxiliarão o desenvolvimento do projeto em estudo. Assim, diversos pesquisadores acreditam que o exercício de responder às cinco questões apresentadas a seguir pode preparar a mente para efetuar análises de valor (MILES, 1989; COOPER, SLAGMULDER, 1997; ABREU, 1996; KELLY, MALE, GRAHAM, 2004):

1. Qual é o produto ou serviço a ser desenvolvido?
2. Quanto ele custa?
3. O que ele faz, qual é a sua função?
4. Que outro produto ou serviço poderia desempenhar a mesma função?
5. Quanto custaria este produto ou serviço alternativo?

Ao passo em que se responde às perguntas sugeridas acima, é necessário decompor o produto em funções ou subprodutos a serem trabalhados com maior controle dos investimentos. Essa decomposição é

considerada como o “coração” da MV e depende do tipo de projeto, ou processo em estudo, e do nível de detalhamento que se deseja obter (COOPER; SLAGMULDER, 1997). Ressalta-se ainda, que quanto maior o nível de detalhamento, maiores são as possibilidades de se identificar funções secundárias que são aquelas que devem ser focadas para redução de custos. As funções secundárias serão tratadas no item 2.4.8.1.

Miles *et al.* (1984) afirmam que a MV não é somente uma metodologia de encontrar alternativas melhores e mais econômicas, mas é conseguir mudar hábitos e costumes acabando com o medo do novo e do desconhecido, precisando transpor três barreiras: da ignorância, da desconfiança e da inércia. Dell’Isola (1997), ainda acrescenta que a MV também pode contribuir para melhorar fatores humanos, como atitudes, criatividade e trabalho em equipe.

2.4.3 Conceito de Valor

O conceito de valor é bastante amplo e sua definição envolve diversos fatores subjetivos (MIRON, 2008). O valor é muitas vezes associado a um conceito monetário, o que representa a visão econômica do valor de troca no mercado. No entanto, o valor também pode ser analisado a partir de um ponto de vista filosófico (THYSSEN *et al.*, 2010).

O conceito de valor pode ser discutido sob diferentes perspectivas que envolvem questões subjetivas e perceptivas de necessidade, desejo, satisfação, estima, qualidade, propriedade e, também, sob aspectos de custos e financeiros (KELLY; MALE; GRAHAM, 2004).

Para conseguir traduzir uma ideia tão ampla como é o conceito de valor, é necessário entender a percepção dos clientes, e, aqui se introduz uma importante abordagem, qual seja, o valor percebido. Este tema tem sido objeto de recentes estudos desenvolvidos no Brasil para Habitação de Interesse Social (HIS), uma subárea da construção civil, devido à preocupação de que o valor entregue seja aproximado do valor desejado pelo usuário (MIRON, 2008; GRANJA; KOWALTOWSKI; PINA, 2009; KOWALTOWSKI; GRANJA, 2011; FORMOSO; LEITE; MIRON, 2011; RUIZ; GRANJA; KOWALTOWSKI, 2014).

Neste raciocínio, estabelece-se uma diferença sutil entre os conceitos de valor e satisfação. O valor percebido está relacionado com a ponderação (*trade-off*) entre os benefícios recebidos do produto (ou serviço) e os custos empregados (MONROE, 1990). Desta forma, os benefícios recebidos compreendem os fatores de desejo e necessidade dos usuários, e os custos empregados na construção do produto. A satisfação global, por sua vez, tem orientação psicológica, com base no resultado entre o processo de aquisição e o de consumo (MIRON, 2008).

A abordagem proposta por Woodruff (1997) constata que os pontos comuns existentes sobre as conceituações de valor são:

- Está relacionado ao uso do produto;
- É aquele percebido pelo cliente, e não o determinado pelo vendedor;
- Há um *trade-off* (troca de atributos) entre o que o cliente recebe (qualidade, funcionalidade, valor em dinheiro e benefícios) e o que ele entrega para usufruir do produto (preço, sacrifícios).

2.4.4 Definição de conceito de valor para a MV

O objetivo de se considerar o “valor” é aumentar a eficiência dos produtos ao produzi-los direcionados às necessidades e aos desejos de seus clientes e usuários-finais. Com isso, podem-se proporcionar benefícios às partes envolvidas, cliente, usuário e produtor, ao se atingir as expectativas e melhorar a eficácia, o desempenho e repercussão dentre seus consumidores. O valor é uma troca feita entre o produtor e o consumidor por meio de um objeto ou serviço desejado versus um parâmetro atribuído a ele para essa troca (KELLY; MALE; GRAHAM, 2004).

Logo, não se deve reduzir o custo em detrimento da qualidade ou desempenho exigido. É importante evitar confundir o custo com o valor. Se o custo adicionado não melhorar a qualidade ou a capacidade de executar as funções necessárias, o valor será diminuído.

Para a MV, o valor pode ser descrito como uma relação entre função e custo (Figura 7):

$$\text{Valor} = \frac{\text{Função}}{\text{Custo}} \rightarrow \frac{\text{Função} \uparrow}{\text{Custo} \downarrow} = \frac{\text{Função} \uparrow}{\text{Custo} \downarrow}$$

Figura 7 – Variações da relação entre Função e Custo como determinantes do “Valor”.

Fonte: Ruiz, Granja e Kowaltowski (2012)

Onde:

- Função = O trabalho específico que um projeto deve executar, segundo as necessidades, desejos e expectativas do usuário.
- Custo = O custo monetário do produto.
- Valor = A maneira mais econômica de realizar de forma confiável uma função que atenda às necessidades, desejos e expectativas do usuário.

Assim, o valor (função/custo) pode ser melhorado de três formas: (i) pela simples elevação da função; ou (ii) simples redução dos custos; ou (iii) pela ocorrência simultânea destas. Contudo, a primeira situação não há redução de custos, o valor é aumentado apenas pela a elevação da funcionalidade, sem preocupação com os custos. A segunda situação de “simples reduções de custos” não é necessariamente a melhor opção, pois as propriedades de aumento de função devem ser incluídas (CSILLAG, 1995). Desta forma, a situação mais sinérgica ao CM é a terceira situação, pois se trabalha a redução de desperdícios de custos, e também o aumento de funcionalidade do produto final, por meio de realocações de custos, de partes dos projetos cujos dados de “consumo de recursos” seja maior que as “necessidades relativas” para partes dos projetos cujos dados de “necessidade relativa” sejam maior que os “consumo de recursos”.

Os dados de “necessidades relativas” e “consumo de recursos” são obtidos, para cada componente do projeto, por meio de aplicações de ferramentas da MV, conforme explicados no item 2.4.8.

Dentro da abordagem proativa do CM o valor é um dos fatores diferenciais à medida que é relacionado às funções do produto e assim incorporado na fase de desenvolvimento do projeto como forma de garantir de elevar a satisfação dos clientes e usuários (COOPER; SLAGMULDER, 1997). Desta forma a MV operacionaliza o CM, pois trabalha com ferramentas e conceitos para a redução de custos e aumento da funcionalidade, sem reduzir a qualidade dos produtos entregues (JACOMIT, 2010).

Assim, Thomson *et al.* (2003) defende a importância existente em compreender e traduzir os atributos de valor preferidos dos usuários em características de projetos, que efetivamente atendam às suas demandas e desejos dos usuários finais.

2.4.5 Valor a partir da Percepção dos Usuários

Nas últimas décadas, um número significativo de grandes empresas da construção civil está optando por investir recursos na concepção de obras com base no julgamento de uma combinação de benefícios tangíveis e intangíveis, mesmo que esses benefícios não sejam totalmente refletidos em valor financeiros para a empresa. Contudo, níveis mais elevados de valor para usuários e para a “imagem” das empresas podem ser obtidos por meio de um maior grau de satisfação dos usuários. Nesse caso, ela pode ser elevada pela transformação das informações do valor desejado em atributos do prédio.

Para Miles *et al.* (1984), existem várias espécies de valor para os usuários, entre outras:

- Valor de custo – O que se precisa pagar.
- Valor de uso – É o desempenho da função atribuída.
- Valor de troca – É a possibilidade de troca ou revenda.
- Valor de estimação – É o que provoca o desejo de possuir o artigo.

Para outros autores, o valor pode envolver dois tipos de julgamento o i) valor recebido: como qualidade, benefícios e valor financeiro; e o ii) valor

entregado: ao adquirir e usar o produto (preço, sacrifícios) (MIRON, 2008; KOWALTOWSKI; GRANJA, 2011).

Os benefícios percebidos compreendem os fatores de desejo e de necessidade dos clientes e os sacrifícios necessários referem-se aos custos de compra e de uso do produto (GRANJA *et al.*, 2009; MIRON, 2008).

Vale advertir que é primordial que se entenda o produto sob que perspectiva de “valor” que será estudado, se será focado no cliente, ou no produtor, uma vez que cada uma dessas partes tem uma expectativa diferente daquilo que lhe será entregue (Figura 8).

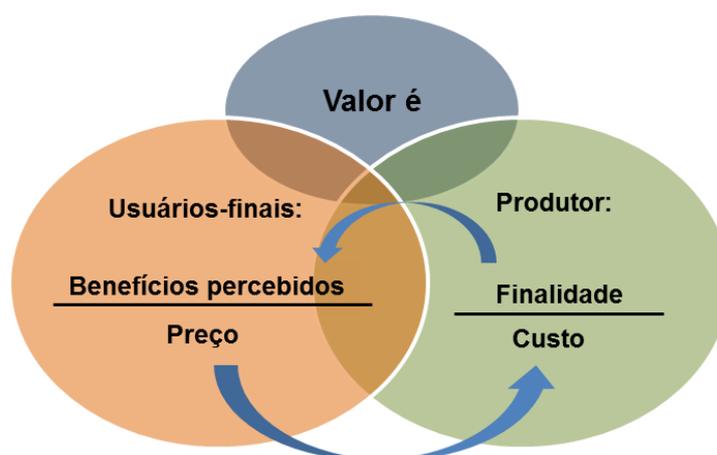


Figura 8 – Conceito de Valor.
Fonte: Adaptado de Cooper e Slagmulder (1997)

2.4.6 Engajamento Público ao PDP da construção civil

O Engajamento Público (EP) é visto como uma abordagem que melhora a democracia (McCoy e Scully, 2002) e, conseqüentemente, é cada vez mais utilizada em países desenvolvidos como Austrália, Rússia, Reino Unido, EUA e outros lugares (MARQUART-PYATT; PETRZELKA, 2008).

Uma definição geral de EP refere-se a um processo de tomada de decisão lógica e sistemático, de uma equipe que envolve múltiplos atores participantes em atividades de investigação, tomadas de decisão e formação de políticas, de modo a resolver problemas e conflitos comuns, satisfazer os

interesses e preferências das partes interessadas e melhorar o bem-estar público e as relações sociais (ARNSTEIN, 1969; IRVIN; STANSBURY, 2004; ROWE; FREWER, 2005).

Por meio do EP, vários interessados com diferentes requisitos são envolvidos nos principais projetos de desenvolvimento e precisam ser cuidadosamente identificados em termos de seus diferentes interesses e influências (IVANCEVICH *et al.*, 2005; LEUNG; OLOMOLAIYE, 2010; YANG *et al.*, 2011). Nos últimos anos, o EP tornou-se uma abordagem popular para a coleta da opinião pública, identificando as necessidades públicas e reforçando a democracia (JOERIN *et al.*, 2009; ROWE; FREWER, 2005).

No setor da construção civil, as estratégias típicas de EP geralmente envolvem uma série de três etapas sequenciais: visualização, realização e planejamento detalhado (CEDD, 2009) (Figura 9).

Essas etapas de EP para desenvolvimento de projetos da construção assemelha-se a pesquisa qualitativa conhecida como Grupo Focal, com a intenção de formalização de um Modelo de Valor para capturar os diversos atributos de valor patrimonial dos edifícios, e assim possibilitar a realização de pesquisas estruturadas para coletar preferências declaradas (PD) pelos usuários, segundo os atributos elencados.

A técnica de PD consiste em expor diversas alternativas aos respondentes para que apenas uma seja escolhida, e que essa tal opção possa indicar a sua escolha preferida de atributos em relação às demais alternativas (BRANDLI; HEINECK, 2008). Assim, as alternativas de diversos atributos podem ser hierarquizadas conforme as preferências do público-alvo.

Por conseguinte, as preferências declaradas podem ser transformadas em requisitos de projetos, para resolver os problemas técnicos e cumprir requisitos específicos do público interessado (LEUNG; YU, 2014).

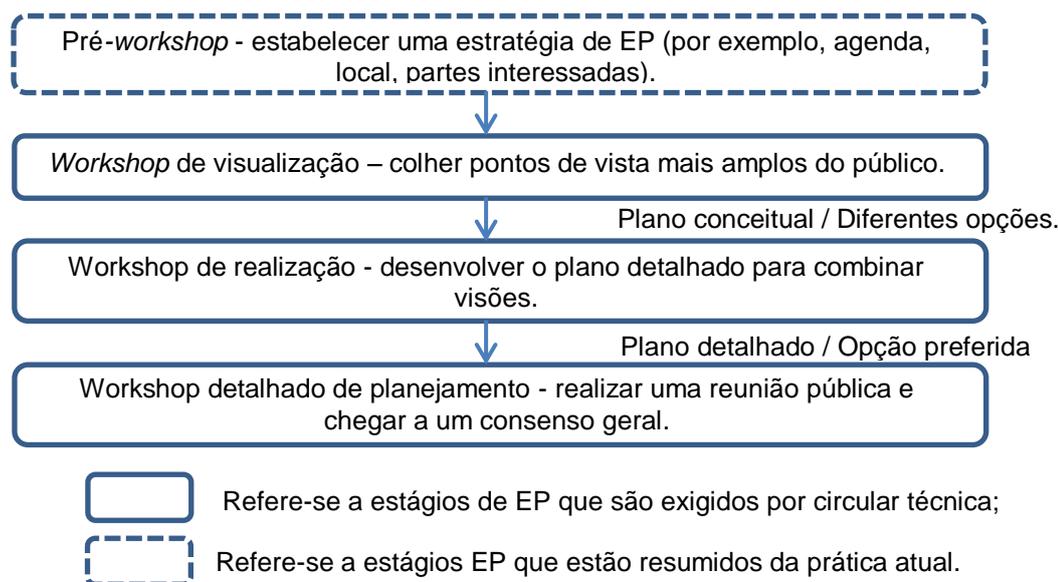


Figura 9 - Etapas do EP para projetos de desenvolvimento de construção em Hong Kong.
 Fonte: Leung e Yu, 2014.

Torna-se comum para os profissionais da construção civil incorporar visões dos clientes no estágio de anteprojeto, contudo torna-se desafiador para eles convencer o público (usuários) a apoiar o desenvolvimento do projeto até a sua fase final de conclusão (CHEUNG, 2011). A falta de comunicação e coordenação entre interessados é visto como o principal motivo de custos desnecessários em projetos (DELL'ISOLA, 1997).

Os projetos que envolvem EP permitem que várias partes interessadas se envolvam com a investigação, o projeto, o planejamento, a implementação e as atividades operacionais de projetos de desenvolvimento de construção (ABELSON *et al.*, 2003).

Os *workshops*, grupos focais e fóruns públicos são exemplos adotados no projeto de EP. Esses meios de discursão enfatizam a interação da equipe e incentivam os representantes das partes interessadas a expressar seus pontos de vista, propor alternativas e comentar as soluções do projeto, pois o objetivo do EP desde a fase inicial de projetos é que a obra entregue atenda satisfatoriamente as funções desejadas pelos usuários, e os custos disponíveis pelo setor público.

2.4.7 Modelo para a captação do valor desejado

Um Modelo de Valor tem a função de encapsular os mais diversos atributos de valor patrimonial existentes para o tipo de edificação. Os atributos de valor são indicações genéricas de fácil entendimento que orientam pesquisas de preferências com o público-alvo (SPENCER; WINCH, 2002). Para tanto, buscam-se identificar tais atributos, para que medidas financeiras não sejam as únicas medidas de valor para um cliente (Granja et al, 2009). Posteriormente, os atributos de valores poderão ser traduzidos em requisitos de projetos.

O estudo de Spencer e Winch (2002), de como agregar valor a obras, apresentou um Modelo de Valor dividido em quatro categorias-chave (genéricos): i) valor financeiro; ii) qualidade do ambiente interno; iii) qualidade espacial; e iv) simbolismo. A Figura 10 apresenta essas categorias.



Figura 10 – Matriz de Valor Patrimonial (categorias e atributos de valor patrimonial).
Fonte: Adaptado de Spencer; Winch (2002)

A Matriz de Valor Patrimonial (MVP) ilustrada na Figura 10 foi uma das “chaves” para o desenvolvimento da pesquisa de Spencer e Winch (2002), e lhes permitiram identificar as categorias e atributos inerentes características do tipo de edificação estudada.

Muitos usuários somente identificam que seus desejos estão distorcidos após a obra finalizada. Isso possivelmente deve ter ocorrido pela falta de engajamento deles desde o início do desenvolvimento de projetos, bem como

também não deve ter ocorrido uma captura precisa de informações. A utilização da MVP permite que usuários apontem seus desejos por meio dos atributos de valor patrimoniais preferidos (SPENCER e WINCH, 2002).

Granja *et al.* (2009) adaptaram o modelo de Spencer e Winch (2002) para a Habitação de Interesse Social (HIS). E logo a MVP foi dividida em cinco categorias distintas, baseada em resultados preliminares obtidos em pesquisas de Avaliação Pós Ocupação (APO) disponíveis nesse mesmo contexto (KOWALTOWSKI *et al.*, 2006b; KOWALTOWSKI *et al.*, 2006c). As categorias são as seguintes: i) perspectiva financeira; ii) qualidade espacial; iii) qualidade do ambiente interno iv) percepções socioculturais de caráter socioespacial e v) percepções socioculturais referente a valores culturais. Elas contemplam vinte e seis (26) atributos de valor patrimonial, conforme se observa na Figura 11 e Quadro 2.



Figura 11 – Modelo de Valor para a HIS.

Fonte: Granja *et al.* (2009), adaptado de Spencer e Winch (2002).

Na aplicação de Kowaltowski e Granja (2011), os 26 itens de análise foram transformados em cartas de baralho (ilustrações) e aplicados com moradores de HIS da Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano

do Estado de São Paulo (CDHU-SP), de modo a facilitar a pesquisa com um número elevado de respondentes (aproximadamente 200 entrevistas). Dividido em cinco categorias, os moradores classificavam tais cartas por ordem de importância em uma primeira rodada e, sequencialmente, a carta do baralho mais importante de todos os grupos foram comparadas entre elas, gerando uma segunda rodada. A seguir (Figura 12) é apresentados exemplos do “jogo de cartas” utilizado por Kowaltowski e Granja (2011).

Quadro 2 – Esquema da folha de coleta de dados para registro das preferências dos respondentes

PERSPECTIVA FINANCEIRA (5 itens)	RÓTULO
Gastar menos com prestações/financiamento/aluguel	V1
Gastar menos com consertos, reparos e reformas	V2
Ter oportunidade de negócios	V3
Gastar menos com as contas de condomínio, água, luz, gás	V4
Gastar menos com transporte	V5
PERCEPÇÕES SOCIOESPACIAIS (6 itens)	RÓTULO
Segurança	L1
O lugar	L2
Privacidade	L3
Aparência do conjunto habitacional (fachadas, limpeza, cores, telhados, janelas, pisos...)	L4
Área comuns (centro comunitário, quadras, parque de diversões)	L5
Local para guardar o carro	L6
VALORES CULTURAIS (5 itens)	RÓTULO
Natureza (área verdes, árvores, flores)	A1
Edifícios com aparência de casas	A2
Edifícios com aparências variadas	A3
Conjuntos menores com menos números de prédios	A4
Elementos decorativos	A5
QUALIDADE DO AMBIENTE INTERNO (5 itens)	RÓTULO
Iluminação dentro do apartamento	Az1
Acústica do apartamento (evitar barulhos de fora, de vizinhos e entre cômodos)	Az2
Tamanho e localização das portas e janelas	Az3
Qualidade (pisos azulejos, vedação, pintura, esquadrias, hidráulica e elétrica)	Az4
Temperatura dentro do apartamento	Az5
QUALIDADE ESPACIAL (5 itens)	RÓTULO
Novos espaços (varanda, quintal, jardim)	R1
Tamanho dos cômodos	R2
Apartamento com área maior	R3
Mais cômodos no apartamento	R4
Disposição dos cômodos dentro do apartamento (localização de cada cômodo no apart.)	R5

Fonte: Granja et al. (2009).



Figura 12 - Exemplos de dois cartões. Um da categoria perspectiva financeira, e outro da Qualidade Espacial utilizados nas entrevistas estruturadas de captação de valor desejado no contexto de HIS.

Fonte: Kowaltowski e Granja (2011).

A hierarquização dos atributos de valor desejado, baseada no Índice Geral de Importância (IGI), pode indicar quais necessidades devem ser priorizados durante o processo de projeto no ponto de vista do usuário para que a tomada de decisões e melhorias projetuais ocorram em função de suas necessidades mais relevantes (KOWALTOWSKI; GRANJA, 2011; RUIZ, 2011; ARAGÃO, 2014). Ver exemplo de IGI no Gráfico 1.



Gráfico 1 – Índice Geral de Importância – Atributos de valor hierarquizados

Fonte: A partir de Granja *et al.* (2009)

Voordt e Wegen (2013) também citam alguns exemplos de atributos de valor que podem ser incluídos num programa de arquitetura (Quadro 3).

Quadro 3 - Sugestões de atributos de valor para programa de necessidades de edificações.

<ul style="list-style-type: none"> • Ocupação; • Orientação (sol, vento, arredores ou entorno); • Área do terreno a ser construída; • Área útil total e por ambiente; • Volume da edificação, número de andares e pé-direito desejado; • Desejos relativos a projeto, cor e estrutura das fachadas, disposição geral e facilidade de organização; • Facilidade de substituição, deslocamento, ajustes e extensões; • Acessibilidade; • Limpeza; • Rentabilidade; • Sustentabilidade e vida útil; 	<ul style="list-style-type: none"> • Sinalização; • Clareza (entrada, tráfego interno); • Transporte (pessoas, mercadorias) e distância percorrida a pé; • Remoção de lixo; • Segurança (contra fogo, roubos, vandalismo); • Saúde e conforto; • Eficiência; • Controle ambiental (por exemplo, luz natural); • Carga nos andares e forças horizontais; • Necessidade de energia; • Controle do clima interno; • Sistemas de comunicação; • Manutenção técnica; • Valor de utilidade futura; • Método de construção.
---	---

Fonte: Voordt e Wegen (2013).

Para Hershberger (1999), os valores são as qualidades mais importantes em um edifício, segundo a percepção do ocupante. Para este autor, os valores podem ser divididos da seguinte forma:

- Humanas: atividades funcionais para ser habitável; relações sociais a serem mantidas; características físicas, fisiológicas; psicológicas e necessidades dos usuários;
- Ambientais: terreno e vistas; clima; contexto urbano; recursos naturais; resíduos;
- Culturais: históricos, institucional, político, legal;
- Tecnológicos: materiais; sistemas estruturais; processos construtivos e de concepção da forma;
- Temporais: crescimento; mudança; permanência;
- Econômicos: financeiro; construção; operação; manutenção; energia;
- Estéticos: forma; espaço; significado;

- De Segurança: estrutura; incêndio; químico; pessoal; criminoso (vandalismo).

2.4.8 Técnicas e ferramentas da MV

Com base na literatura, as técnicas e ferramentas da MV disponíveis foram identificadas e analisadas para um entendimento generalizado de sua aplicabilidade na abordagem do CM. Para aplicação delas envolve *Workshops* ou dinâmica com Grupos Focais, com profissionais e usuários na busca de melhores alternativas de produtos.

Dentre a variedade de técnicas e ferramentas que a MV oferece (Quadro 4), algumas são frequentemente mais utilizadas para auxiliar na aplicação do CM. Dentre elas estão: Análise de Função, Diagrama FAST, Técnica de *Mudge* e o Método Compare (Figura 13). Essas ferramentas foram apontadas em vários estudos que utilizam a MV na Construção Civil (RUIZ, 2011, RUIZ; GRANJA; KOWALTOWSKI, 2014; NOGUCHI, 2004; YOKOTA, 2015).

Quadro 4 – Técnicas e ferramentas da MV.

Ferramentas da MV	Finalidade
Análise de Função	Consiste em detalhar o produto estudado, verificar os tipos de função, classificá-las, associar seus custos até o nível que se deseja atingir, a partir do critério adotado.
Quality Function Deployment (QFD) ou Casa da Qualidade	Busca assegurar que os elementos do processo que representem maior valor para o cliente sejam controlados, para assegurar a qualidade do produto final no que se refere ao atendimento às especificações e satisfação do usuário. Apesar de ser uma ferramenta da Gestão de Qualidade, pode também ser utilizada para nortear o processo de aprimoramento dos processos, análises de valor, auxiliando na distribuição do custo-meta para a cadeia de suprimentos.
Workshops	Promove o encontro das equipes multidisciplinares, possibilitando a realização das análises de valor e <i>“brainstorm”</i> .
Avaliação Quantitativa de Ideias	Auxiliar na seleção das melhores soluções propostas geradas durante o PDP, ou durante os <i>workshops</i> realizados.
Function Analysis System Technique (FAST)	Capturar a visão do usuário e auxiliar no processo de identificação dos custos possíveis de realocação por meio da hierarquização das funções.

Técnica de Mudge	Hierarquizar as funções que compõem um determinado produto por meio de comparação combinada das funções (par-a-par) de acordo com um resultado relativo, a partir da atribuição de um peso equivalente à importância de cada função.
Método Compare	Proporciona a visualização daquelas funções que podem ser trabalhadas para redução de custo sem interferir nas funções básicas e no valor percebido pelo cliente. O gráfico compare é baseado na Análise de Função, no diagrama FAST e na Técnica de Mudge.
Teardown	Analisar produtos competitivos em níveis de materiais, partes, funções e como são produzidos, visando identificar melhorias que possam ser incorporadas ao produto ou processo. É dividido em oito métodos: dinâmico, custo, material, processo, matriz, unidade por quilograma, e estimativa de grupos.
Checklist Method	Identificar fatores de custo dos produtos e sugerir caminhos para possíveis reduções de custo. Consiste em um número de questões designadas para guiar as atividades de redução de custo das empresas pela descoberta de oportunidades de redução de custo.
Zero-look, first-look and second-look	Determina como as análises de valor serão realizadas. <i>Zero-look</i> é a aplicação da Engenharia de Valor no estágio de conceito do produto. <i>First-Look</i> é focado no desenvolvimento de produto a partir do conceito, com a finalidade de aumentar a funcionalidade do produto por meio da melhoria de suas funções. <i>Second-look</i> tem o objetivo de melhorar o valor e funcionalidade dos componentes existentes no produto, e não criar novos.

Fonte: Adaptado de Jacomit (2010), Ruiz e Granja (2009) e Ruiz (2011)

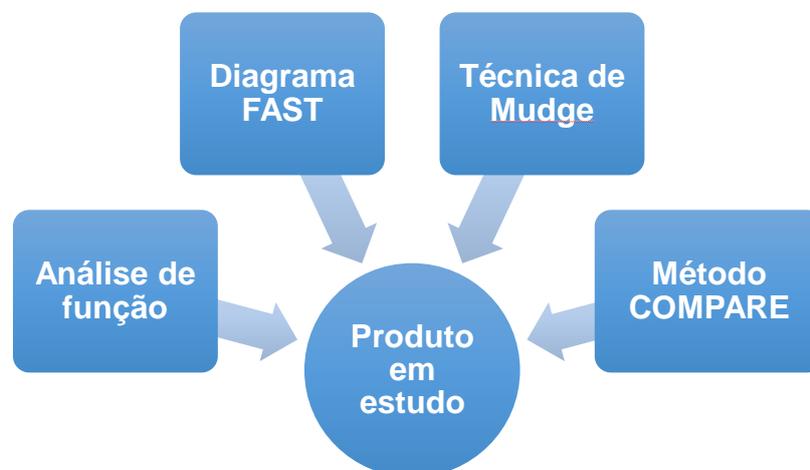


Figura 13 – Ferramentas da MV aplicadas no produto da construção civil.

Fonte: Ruiz (2011)

2.4.8.1 Análise de Função

A Análise de Função (AF) é a técnica mais antiga da MV e consiste no detalhamento de um produto sobre o estudo de componente (COOPER; SLAGMULDER, 1997). A Análise de Função distingue a MV de outros programas de corte de custos uma vez que considera o princípio da necessidade de qualidade pelo usuário, envolvendo um grupo multidisciplinar na identificação de funções, classificando e associando o custo com o valor do produto, para desenvolver soluções de alternativas durante o processo de desenvolvimento do produto e processo de projeto (ELIAS, 1998).

Na indústria da construção civil, a AF vem sendo usada como uma abordagem de auxílio para se alcançar níveis superiores de qualidade e entrega, agregando valor ao produto sobre um preço dentro do que o cliente está disposto a pagar ou o praticado pelo mercado (RUIZ; GRANJA; KOWALTOWSKI, 2014). Pesquisas recentes utilizam a aplicação da Análise de Função em um contexto de Habitação de Interesse Social, para adequação do produto ao gosto do cliente. (NOGUCHI, 2004; RUIZ, 2011; RUIZ; GRANJA; KOWALTOWSKI, 2014).

Ao caracterizar uma função, é necessário atribuir um verbo mais um substantivo que tenham parâmetros mensuráveis. Assim a função é representada. No ponto de vista da manufatura, as funções são classificadas em dois níveis de importância, sendo: i) Funções Básicas (FB) e ii) Funções Secundárias (FS) (MILES, 1989; CSILLAG, 1995; COOPER; SLAGMULDER, 1997; SAVE, 1998). As funções básicas representam a função específica do produto, ou funções principais. As funções secundárias correspondem às funções não essenciais, que não estão relacionadas ao objetivo de desempenho principal do produto.

Por exemplo: uma função básica da construção de uma Copa (cozinha) é “preparar refeições”.

Para o setor da construção civil é necessária uma adaptação, a inclusão da “Função Secundária Necessária” (FSN), que é adicionada às demais definidas. A FSN corresponde às funções intrínsecas ao produto, obrigatórias por Normas Regulamentadoras, Legislações ou padrões preestabelecidos

(DELL'ISOLA, 1997). Desta maneira, a classificação de funções na MV define-se da seguinte maneira:

- Funções Básicas (FB)
- Funções Secundárias Necessárias (FSN)
- Funções Secundárias (FS)

Em uma análise individualizada de cada função é possível classificá-las em “Uso” ou “Estima”. Uma função é classificada do tipo “Uso” quando ela é mensurável e de “Estima” quando se trata de uma função subjetiva, impossível de ser mensurada (CSILLAG, 1995; DELL'ISOLA, 1997).

Quadro 5 – Exemplo de classificação funcional: Funções de um cortador de fita colante.

Item	Função (Verbo + Substantivo)	B / S	N / D*	U / E
Conjunto base	Cortar fita	B	N*	U
	Enfeitar mesa	S	N*	E
Base Avulsa	Posicionar rolo	S	D	U
	Posicionar lâmina	S	D	U
	Transmitir mensagem	S	D	E
	Manter estabilidade	S	N*	U
Espuma de borracha	Proteger móveis	S	N*	U
	Aumentar atrito	S	N*	U
Carretel	Posicionar rolo	S	D	U
	Permitir rotação	S	D	U
Lâmina	Cortar fita	B	N*	U
Pintura	Oferecer estética	S	N*	E

* As funções necessárias possuem importâncias diferentes e, por isso, podem ser priorizadas
 B Funções Básicas
 S Funções Secundárias
 N Funções Necessárias
 D Funções Desnecessárias
 U Funções de "Uso"
 E Funções de "Estima"

Fonte: Adaptado de Csillag (1995)

Miles *et al.* (1984) classificou as funções de uso e estima, para a indústria manufatureira, da seguinte forma:

- Função de Uso:
 - Função básica
 - Economicidade no desempenho
 - Segurança

- Complementação funcional
 - Durabilidade
 - Confiabilidade
 - Manutencionalidade
 - Comodidade
-
- Função de Estima:
 - Estética
 - Prestígio
 - Status

2.4.8.2 Diagrama FAST

O Diagrama FAST (*Function Analysis System Technique*) é uma forma muito eficiente de se entender, em profundidade, as funções necessárias e suas relações, e promover a criatividade. Ele possui o objetivo de introduzir o pensamento lógico, estabelecendo uma relação esquemática de dependência na Análise de Função através de uma visualização fácil e dinâmica (CSILLAG, 1995; ABREU, 1996; SAVE, 1998). Ela é uma das opções dentre as técnicas disponíveis para análise de valor para a abordagem da MV e visa acompanhar um plano de trabalho definido de forma sistematizada, em qualquer nível ou estágio aplicado (ELLIS; WOOD; KEEL, 2005).

Para a aplicação do método FAST, uma equipe multidisciplinar formado por representantes de diferentes áreas que fazem parte do processo de projeto se reúne com o objetivo de discutir o produto desenvolvido, através de raciocínio lógico (ABREU, 1996). A intenção da aplicação do método FAST é proporcionar um conjunto de ideias com base em todos os pontos de vista, por isso deve ser aplicado em uma equipe composta de diferentes pessoas que atuam em diferentes áreas. Esta é uma fase criativa de “*brainstorming*” que gera um grande número de ideias, muitas inovadoras e úteis, outras rejeitáveis (MAO; ZHANG; ABOURIZK, 2009).

O método FAST tem início a partir de um objetivo principal e duas perguntas são feitas: “Como?” e “Por quê?” (Figura 14). A leitura do FAST se

começa da direita para a esquerda, a partir da função de entrada, passando pelas funções básicas até se chegar à função de saída (maior nível), ou seja, no resultado que nada mais é do que a concretização do seu objeto de estudo. O caminho crítico é a linha que une todas as funções básicas do projeto. Tudo o que fica entre a função de entrada e a de saída, ou seja, entre as duas linhas verticais (Figura 14), representa o objetivo do estudo.

O Diagrama FAST visa converter ideias em propósitos concretos para mudanças de produto ou processo como a redução de custo, por exemplo, identificadas para futuros estudos sendo tecnicamente válidos e aceitáveis para o cliente (RUIZ, 2011).

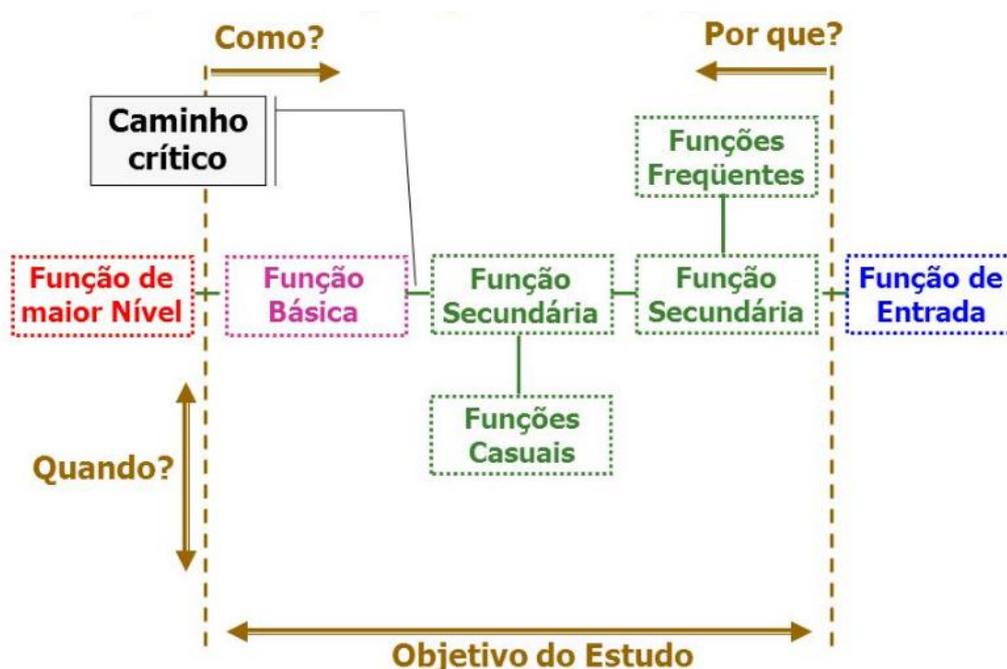


Figura 14 – Orientação lógica para leitura do Diagrama FAST.
Fonte: Adaptado de CSILLAG (1995)

2.4.8.3 Técnica de Mudge

A técnica de *Mudge* ou “**Técnica de avaliação numérica de relações funcionais**” consiste em uma comparação combinada das funções que compõem um determinado produto (CSILLAG, 1995). O objetivo desta técnica é hierarquizar as funções de acordo com um resultado relativo, a partir da atribuição de um peso equivalente à importância de cada função. Duas funções

devem ser comparadas par-a-par e a função que prevalece com maior importância é escolhida, recebendo um peso atribuído para a função em questão. Por fim, quando comparadas todas as funções contra todas, o total da pontuação dos resultados das combinações par-a-par gera uma porcentagem relativa para cada função.

A partir das porcentagens relativas é possível hierarquizar todas as funções existentes em um produto, viabilizando uma análise de suas inter-relações (Figura 15).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Σ de Pontos/ função	Resultados Relativos %
A	-	xA ou xB	xA ou xC	xA ou xD	xA ou xE	xA ou xF	xA ou xG	xA ou xH	xA ou xI	xA ou xJ	xA ou xK	xA ou xL	xA ou xM	xA ou xN	$a = \Sigma$ xA pontos	a / T
B		-	xB ou xC	xB ou xD	xB ou xE	xB ou xF	xB ou xG	xB ou xH	xB ou xI	xB ou xJ	xB ou xK	xB ou xL	xB ou xM	xB ou xN	$b = \Sigma$ xB pontos	b / T
C			-	xC ou xD	xC ou xE	xC ou xF	xC ou xG	xC ou xH	xC ou xI	xC ou xJ	xC ou xK	xC ou xL	xC ou xM	xC ou xN	$c = \Sigma$ xC pontos	c / T
D				-	xD ou xE	xD ou xF	xD ou xG	xD ou xH	xD ou xI	xD ou xJ	xD ou xK	xD ou xL	xD ou xM	xD ou xN	$d = \Sigma$ xD pontos	d / T
E					-	xE ou xF	xE ou xG	xE ou xH	xE ou xI	xE ou xJ	xE ou xK	xE ou xL	xE ou xM	xE ou xN	$e = \Sigma$ xE pontos	e / T
F						-	xF ou xG	xF ou xH	xF ou xI	xF ou xJ	xF ou xK	xF ou xL	xF ou xM	xF ou xN	$f = \Sigma$ xF pontos	f / T
G							-	xG ou xH	xG ou xI	xG ou xJ	xG ou xK	xG ou xL	xG ou xM	xG ou xN	$g = \Sigma$ xG pontos	g / T
H								-	xH ou xI	xH ou xJ	xH ou xK	xH ou xL	xH ou xM	xH ou xN	$h = \Sigma$ xH pontos	h / T
I									-	xi ou xj	xi ou xk	xi ou xl	xi ou xm	xi ou xn	$i = \Sigma$ xi pontos	i / T
J										-	xj ou xk	xj ou xl	xj ou xm	xj ou xn	$j = \Sigma$ xj pontos	j / T
K											-	xk ou xl	xk ou xm	xk ou xn	$k = \Sigma$ xk pontos	k / T
L												-	xl ou xm	xl ou xn	$l = \Sigma$ xl pontos	l / T
M													-	xm ou xn	$m = \Sigma$ xm pontos	m / T
N														-	$n = \Sigma$ xn pontos	n / T
Total de Pontos do Estudo (T):															$T = \Sigma$ a+b+c+d+e+f+g+h+i+h+k+l+m+n	100%

Legenda:
A a N: funções do produto em estudo
x: varia de 1 a 3

Figura 15 - Aplicação da Técnica de Mudge.
Fonte: Ruiz (2011), adaptado de Csillag (1995)

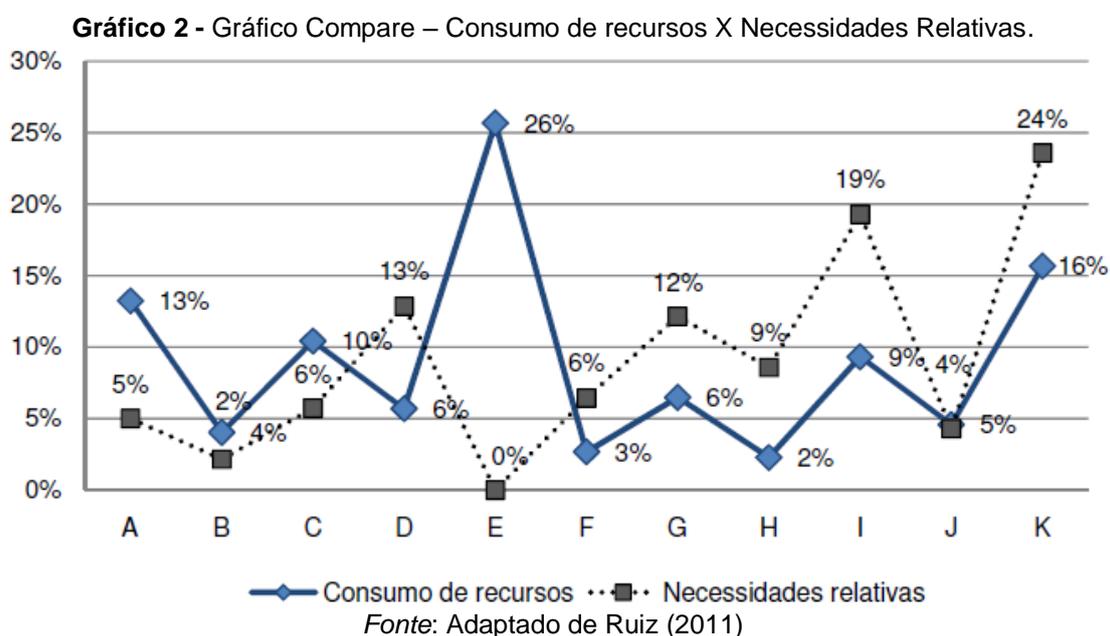
2.4.8.4 Método Compare

O Método Compare foi apresentado no Congresso Internacional da SAVE em 1988, por Csillag, seu idealizador. Esse método, cujo nome provém da junção das iniciais das palavras “**comparar, parâmetros e recursos**”, é formado por duas séries de dados: a primeira, chamada de "necessidades relativas", refere-se ao usuário; a segunda, proveniente dos custos em função

do produto refere-se ao chamado "consumo de recursos" relativos ao orçamento permissível (Gráfico 2).

O resultado desse método é um gráfico baseado na análise de função e da técnica de *Mudge*, contendo também parâmetros de custo. Todos os resultados coletados pelas ferramentas são recolhidos e representados no "Gráfico Compare"; assim, pode-se trabalhar a realocação dos custos tendo como informação as relações entre as funções e o valor percebido pelo cliente (CSILLAG, 1995).

O Consumo de Recursos das funções corresponde ao custo da função analisada. A partir da comparação dos resultados de Necessidade Relativa (valor) e o Consumo de recursos (custo), é possível avaliar a representatividade da função, conforme Gráfico 2.



Este método auxilia na identificação de pontos críticos onde a redução de custo deve ser mais relevante, em relação à necessidade, sem troca de funções básicas e do valor percebido pelo cliente (RUIZ; GRANJA; KOWALTOWSKI, 2014). Neste exercício de análise de comparação entre Consumo de Recurso e Necessidade Relativa, deve-se procurar por funções que possuam combinações antagônicas mais expressivas, para buscar um

equilíbrio entre a Necessidade Relativa e o Consumo de Recursos, em busca de um equilíbrio entre eles, conforme ilustrado na Figura 16.

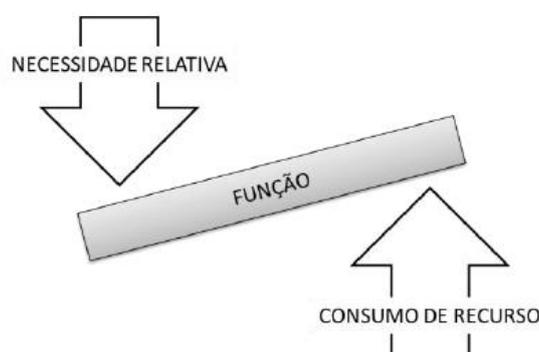


Figura 16 - Relação Funcional entre “Necessidade Relativa” e “Consumo de Recurso”.
 Fonte: Adaptado de Ruiz (2011)

A partir da relação entre a necessidade relativa e consumo de recursos, é possível melhorar os atributos de valor mais desejado para o usuário final, por meio do reconhecimento dos pontos críticos onde a redução de custo é relevante quando comparado com a necessidade da função (RUIZ; GRANJA; KOWALTOWSKI, 2014). Desta maneira, estabelece a realocação de custo no produto com o intuito de agregar valor, para reduzir os custos que não são percebidos como valor (Consumo de Recurso) e aumentar custos perceptíveis (Necessidade Relativa) no ponto de vista do usuário-final.

2.5 MÉTODO ALTERNATIVO PARA APLICAÇÃO DA MV

Um estudo realizado por Moraes (2017) apresentou um método alternativo que possibilitou a identificação de oportunidades de realocação de custos em projetos da Habitação de Interesse Social (HIS). Nele, a “análise de funções” e o “diagrama FAST” foram substituídos por “divisão da obra em subprodutos” e “associação dos atributos de valor aos subprodutos”, respectivamente. Segundo Moraes (2017), isso se deve ao fato que trabalhar com subprodutos possui menos complexidade do que analisar funções, em relação ao empreendimento na sua completude. São chamados de subprodutos do empreendimento todos os espaços apontados no projeto

preliminar, mais as fachadas, pois conseguem representar todos os custos alocados para a obra. Nesse caso, a Metodologia de Valor inicia-se com a divisão da obra em subprodutos, depois associação dos atributos de valor aos subprodutos, técnica de *Mudge* e Método Compare (Figura 17).

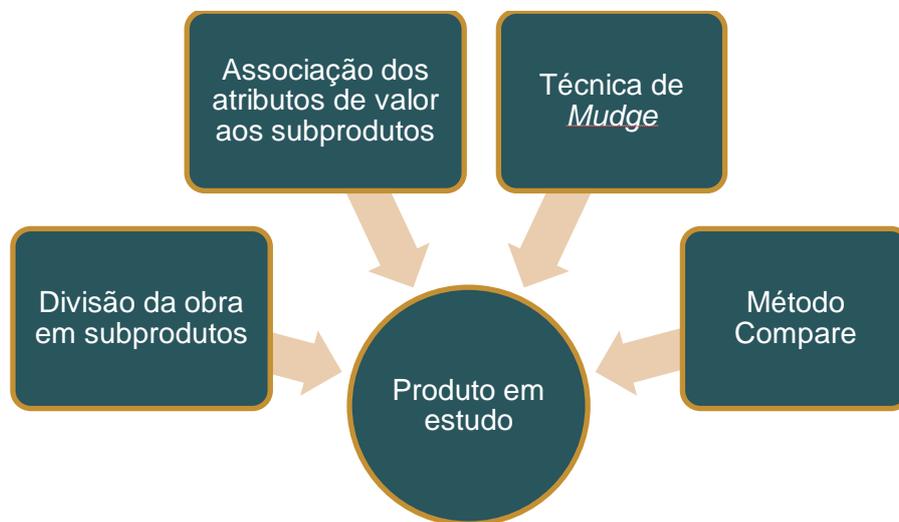


Figura 17 – Ferramentas aplicadas por Moraes (2017) para a abordagem da MV em empreendimentos da Habitação de Interesse Social.
 Fonte: Adaptado de Moraes (2017)

Para a etapa de “divisão da obra em subprodutos” foi utilizado o *Product Breakdown Structure* (PBS), pois tem o objetivo de decompor o produto em subprodutos estimados para os projetos. Tal decomposição depende do tipo de projeto, ou processo em estudo, e do nível de detalhamento que se deseja obter (Moraes, 2017). Essa visão detalhada do produto possibilita uma melhor análise qualitativa e obtenção dos dados de “consumo de recursos”, por meio da alocação de custos para cada subproduto. Por sua vez, a “associação dos atributos de valor aos subprodutos” se dedicou a análise de influência entre atributos de valor e subprodutos, cujos resultados obtidos são utilizados para atribuições de pesos da Técnica de *Mudge*. Nesse método, a técnica de *Mudge* avalia a importância entre os subprodutos e obtêm-se nele os dados de “necessidade relativas” para cada subproduto. Por fim, o Método Compare permite comparar os dados de “necessidades relativas” e “consumo de

recursos” para cada subproduto, apontando-se assim, quais subprodutos possuem desperdícios de custos, e quais necessitam de elevação de benfeitorias, como a funcionalidade.

O Método de Moraes (2017) (Figura 18) tem como objetivo a obtenção de um produto com maior valor agregado, por meio da realocação dos custos segundo a perspectiva do usuário-final. A Metodologia de Valor (MV) utilizado por Moraes (2017) se preocupou em elevar a funcionalidade e reduzir os custos desnecessários para cada subproduto da edificação, contudo não se preocupou em atingir o custo-meta (custo permissível), apenas em melhorar o valor entregue.

Nesta pesquisa, propõe-se a utilização do método proposto por Moraes (2017) como base para operacionalização da estratégia do Custeio-Meta proposto. Busca-se com isso melhorar a funcionalidade dos subprodutos, redução de custos desnecessários e adequação orçamentária ao custo-meta, com o objetivo de tornar possível a realização da obra com o máximo valor agregado. Isso sugere elevação da satisfação social.

O primeiro passo do processo sugerido no método de Moraes (2017) é a determinação do empreendimento que será estudo. Os demais passos geram dados necessários para aplicar a realocação de custos.

Ressalta-se ainda que o Método de Moraes (2017) possui potencial de aplicação em outros tipos de obras no contexto da construção civil, contudo é necessário identificar os atributos de valores para cada tipologia de obra estudada, por meio de construção de uma Matriz de Valor Patrimonial (MVP). Dessa forma, sugere-se que estes atributos de valor patrimoniais podem ser utilizados em pesquisas de captação de valor desejado com usuários-finais da edificação. Por sua vez, tais valores priorizados podem ser traduzidos em requisitos de projetos por meio de sugestões criativas na fase de realocações de custos.

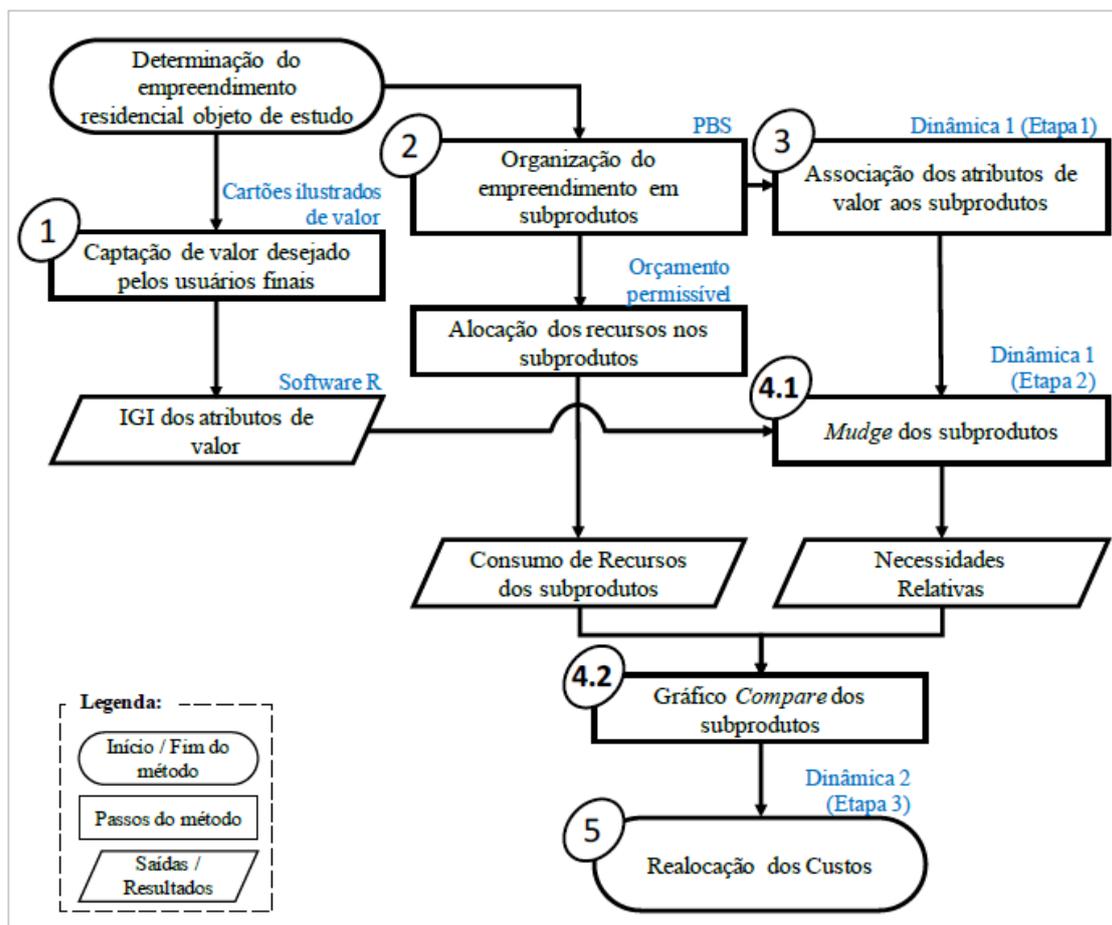


Figura 18 – Passos do artefato (método) proposto por Moraes (2017)
 Fonte: Moraes (2017)

2.6 A MV EM OBRAS PÚBLICAS

A aplicação da MV em obras públicas pode ajudar a alcançar os objetivos de melhorar a funcionalidade de obras entregues ao público alvo, sem exceder o orçamento permissível e a qualidade esperada.

Baseado na revisão bibliográfica observou-se algumas pesquisas voltadas para a aplicação da MV em obras públicas. Uma delas estuda a possibilidade de uso da MV em projetos rodoviários da República Checa, com os objetivos de reduzir críticas advindas dos usuários relativas aos requisitos esperados do projeto, prazo de entrega da obra e custos orçados (HERALOVA, 2016). Por sua vez, uma melhoria significativa no desempenho do projeto e na redução de custos, foi observada através do uso da MV. A pesquisa ainda afirma que essas economias foram estendidas a outros projetos públicos, criando um valor real para o contribuinte.

Heralova (2016) ainda enfatiza que as agências governamentais que aplicam MV aos seus programas de construção podem obter os seguintes benefícios: resolver problemas técnicos de projetos complexos, obter conhecimentos técnicos adicionais, dar ênfase ao uso eficiente de recursos, melhorar o desempenho do projeto e alcançar economia de custos. Ela conclui seu estudo afirmando: “a relação entre o desempenho do projeto e os custos do ciclo de vida do projeto tem sido um grande benefício para projetos públicos”.

Apesar da aplicação da MV para gerar alternativas inovadoras de projetos, o estudo anteriormente mencionado não utilizou o engajamento público para potencializar os resultados da MV.

Outro trabalho também realizado recentemente aponta que a aplicação de um processo de MV sistemático pode ser benéfica para desenvolver alternativas de projetos rodoviários econômicos (KIM *et al.*, 2016). O referido estudo foi realizado para um projeto de expansão rodoviária na Coreia do Sul. Foi escolhida uma alternativa de projeto dentre três desenvolvidos a partir de cinco critérios de avaliação (segurança, construtibilidade, manutenção, meio ambiente e custo). Contudo, o estudo também não mencionou o engajamento público para potencializar os resultados da MV.

Leung e Yu (2014) afirmam que o Engajamento Público pode ser aplicado para potencializar os resultados da MV e melhorar a reputação organizacional. Nisso se inclui as melhorias de transparência com as decisões tomadas, conflitos construtivos, desempenho do projeto e espírito de equipe.

2.7 CRIATIVIDADE

Para um adequado desenvolvimento do Plano de Trabalho escolhido para aplicação da MV, é fundamental que o analista domine o conhecimento do processo criativo, pois frequentemente no desenrolar do plano, estes conhecimentos são utilizados para organizar fases importantes do plano e cooperar na obtenção de resultados satisfatórios (CSILLAG, 1995).

As bases das ações da MV são os esforços criativos do grupo multidisciplinar para a decomposição do produto em partes menores ou em funções. Quanto maior for o nível de detalhamento, maiores são as possibilidades de identificar onde se encontram as oportunidades de realocação de custos (COOPER; SLAGMULDER, 1997).

A MV possibilita a identificação do valor desejado dos usuários-finais, a relação o valor desejado com requisitos técnicos do projeto público estudado, e a comparação entre os percentuais de “necessidades relativas” e “consumos de recursos”. Contudo, a realocação de custos necessária para reduzir o *cost-gap* depende da criatividade dos projetistas envolvidos.

Essa fase criativa, de inovação, é destaque na grande maioria dos Planos de Trabalho e, segundo os especialistas e defensores da MV, constitui uma de suas características mais importantes. Uma vez que a MV é aplicada na fase de concepção do produto, as soluções e alternativas inovadoras irão, na maioria das vezes, proporcionar as reduções de custos desejadas, bem como a garantia da funcionalidade e qualidade (Ruiz, 2011).

Segundo Miles *et al.* (1984), na fase de especulação de novas ideias, o pesquisador deve enunciar o problema, identificando a função básica do produto, e encorajar a todos a exprimir qualquer ideia, mesmo que pareça absurda à primeira vista. Todos podem partir de ideias, ou modificá-las. Quanto mais ideias, melhor. A escala de níveis de abstração pode ser útil na procura de alternativas.

2.8 GRUPO FOCAL

Segundo Barbour (2009), diversos autores classificam essa abordagem como um tipo de entrevista de grupo, ou somente chamada de grupo focal, o qual também é conhecido como “entrevista de grupo”, “entrevista de grupo focal” e “discussões de grupo focal”. Busca-se com ele, uma coleta de dados qualitativos que auxiliem no diagnóstico de um problema.

Esse tipo de pesquisa visa abordar o mundo “lá fora” (e não em contextos especializados de pesquisa, como os laboratórios) e entender,

descrever e, às vezes, explicar os fenômenos sociais “de dentro”, analisando relatos de experiências de indivíduos ou grupos (BARBOUR, 2009).

Pesquisas com grupos focais são largamente usadas por empresas para a detecção de atributos desejados pelos seus clientes, ou as suas preferências, ou ainda a determinação de aspectos categóricos para a aquisição dos seus produtos, tais como qualidade do produto e entrega no prazo desejado (GALE, 1996).

Para Lacerda *et al.* (2013), os grupos focais podem ser utilizados como método de avaliação mais eficaz para a pesquisa construtiva, pois garantem uma discussão mais profunda e colaborativa em relação aos artefatos desenvolvidos. Devem prever diversas avaliações parciais dos resultados em cada etapa de execução ao longo do processo, como forma de certificação de que a pesquisa está seguindo os objetivos propostos.

A reunião do grupo focal deve ser liderada por um moderador, tem a duração pré-estabelecida, e busca a troca de ideias e experiências em torno de um tópico específico (COOPER; SCHINDLER, 2003).

Cooper e Schindler (2003) define que a função do moderador é apresentar o tópico e incentivar o grupo a discutir sobre o mesmo. Ele não deve, portanto, colocar-se numa posição de poder ou influenciar a discussão.

Em relação à composição de um grupo focal, ainda não há um consenso. Segundo Barbour (2009), o grupo focal pode ser constituído de dez a doze pessoas. No entanto, Freitas e Oliveira (2006) recomendam que ele seja constituído por um grupo entre seis a dez pessoas. Apesar disso, Freitas e Oliveira (2006) esclarecem que a ideia principal é que o grupo seja satisfatoriamente pequeno para todos terem a oportunidade de partilhar suas percepções e grande o bastante para fornecer diversidade de percepções.

Ainda em relação à composição do grupo, Barbour (2009) alerta que os participantes devem possuir características homogêneas, o que não significa que devam possuir a mesma opinião, para não tornar a discussão improdutiva.

3 MÉTODO DE PESQUISA

O *Design Science Research* (DSR) foi o método utilizado nessa pesquisa, pois operacionaliza a condução de trabalhos acadêmicos sob o paradigma da *Design Science* (DS). Além disso, dedica-se a projetar artefatos, por meio de um processo metodológico rigoroso e apropriado para resolver um problema real, avaliar o que foi projetado ou o que está funcionando, e comunicar os resultados obtidos (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015), conforme discutido na revisão de literatura.

O artefato utilizado nessa pesquisa é classificado como um “Método”, pois corresponde a um conjunto de passos necessários para desempenhar determinada tarefa, com melhores resultados para um determinado ambiente externo (Ver Quadro 6).

Este capítulo é introduzido pela justificativa da escolha da DSR, exposição sobre alguns detalhes da DSR, e em seguida foi detalhada a condução da pesquisa, que possibilitará a busca por uma solução satisfatória ao problema da pesquisa. Na sequência é apresentada a obra que foi objeto de aplicação do CM, incluindo o seu contexto e suas peculiaridades. Por conseguinte, são detalhados todos os procedimentos para aplicação do CM uma obra pública, e para a incorporação desse método ao PDP de obras públicas brasileiras.

3.1 JUSTIFICATIVA DA DSR

A DSR tem sido apontada como uma abordagem de pesquisa construtiva, adequada quando pesquisadores necessitam trabalhar de forma colaborativa com organizações para testar novas ideias em contextos reais (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015).

De acordo com March e Smith (1995), escolher o método de pesquisa apropriado depende da intenção da pesquisa, pois enquanto a ciência natural é descritiva e tem uma intenção explicativa, a ciência do design oferece prescrições e cria artefatos que incorporam essas prescrições. O DSR tem sido apresentado na literatura como um modo diferente de geração de

conhecimento científico, em comparação com as ciências explicativas (VAN AKEN, 2004), como as ciências naturais e as ciências sociais (MARCH, SMITH, 1995).

Ela é um método de pesquisa voltada para a área da Engenharia, pois tem o objetivo de formular e avaliar as regras de *design* – de concepção, projeto e concretização em circunstâncias definidas – a serem acionadas pelos profissionais do campo quando julgadas pertinentes (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015).

Daft e Lewin (1990) defendem a necessidade de modernizar os métodos de pesquisa utilizados no estudo das organizações e sugerem a utilização de métodos prescritivos, que empreguem os conceitos da *Design Science* – traduzida como ciência do projeto ou ciência do artificial. A DSR é um método para condução de pesquisas prescritivas, que conseqüentemente, auxilia a redução de distância entre a teoria e prática.

Na DSR, normalmente existe uma intervenção no ambiente real, com forte participação do pesquisador (LUKKA, 2003). Em alguns casos, a pesquisa assemelha-se a uma pesquisa-ação (HOLMSTROM; KETOKIVI; HAMERI, 2009). Segundo Kasanen, Lukka e Siitonen (1993) existem algumas características comuns entre a pesquisa-ação e a pesquisa construtiva, destacando-se a necessidade de compreensão ampla dos processos organizacionais, a fim de que as alterações pretendidas possam ser realizadas na prática, e a participação do pesquisador ocorra de modo cooperativo, de para apoiar os participantes da organização e demais interessados em seus processos de aprendizagem. Porém, os mesmos autores afirmam que, diferentemente da pesquisa-ação, a DSR visa explicitamente à proposição de um artefato e prescrições de soluções.

Logo, as ciências do artificial se preocupam com a maneira como as coisas devem ser para alcançar determinados objetivos, seja para solucionar um problema conhecido ou para projetar algo que ainda não existe (SIMON, 1996). Por isso o rigor metodológico e a relevância do estudo são imprescindíveis para garantir que os produtos das pesquisas sejam aceitos

pela academia e em publicações científicas, permitindo maior interação entre o mundo prático e o teórico.

Por fim, uma característica fundamental da pesquisa que utiliza a *Design Science Research* como método, é que ela é orientada à solução de problemas específicos, não necessariamente buscando a solução ótima, mas sim, a solução satisfatória para o problema.

3.2 DETALHES SOBRE A DSR

3.2.1 Artefatos da DSR

Na pesquisa construtiva, propõe-se um artefato para uma finalidade específico e avalia-se o seu desempenho, a partir de critérios estabelecidos (MARCH; SMITH, 1995), contribuindo assim para a prática e para a teoria da disciplina na qual se aplica (KASANEN; LUKKA; SIITONEN, 1993; LUKKA, 2003). Existem vários tipos de artefatos, tais como modelos, métodos, constructos, instanciações e *Design propositions* (Quadro 6) (MARCH; SMITH, 1995; VAN AKEN, 2004), entre outros, podendo ser inovações propostas por pesquisadores ou podem ser desenvolvidos a partir de teorias pré-existentes (KASANEN; LUKKA; SIITONEN, 1993).

Quadro 6 - Tipos de artefatos

Tipos de artefatos	Descrição
Constructos	Também chamados de conceitos, podem ser entendidos, no contexto da <i>Design Science Research</i> , como o vocabulário de um domínio . Eles constituem uma conceituação utilizada para descrever os problemas dentro do domínio e para especificar as respectivas soluções. Além disso, eles também definem os termos usados para descrever e pensar sobre as tarefas, podendo ser extremamente valiosos tanto para os profissionais quanto para os pesquisadores. A própria linguagem e os números são entendidos como um artefato ¹ .

Modelos	É um conjunto de proposições ou declarações que expressam as relações entre os constructos. Os Modelos são considerados representações da realidade que apresentam tanto as variáveis de determinado sistema, como também suas relações. Um Modelo pode também ser considerado uma descrição, isto é, uma representação de como as coisas são. Na DSR, a principal preocupação acerca dos modelos está na sua utilidade e não na aderência de sua representação de verdade. Eles precisam ter condições de capturar a estrutura geral da realidade, buscando assegurar sua utilidade ¹ .
Métodos	Métodos podem ser entendidos como um conjunto de passos necessários para desempenhar determinada tarefa. Podem ser representados graficamente ou encapsulados em heurísticas e algoritmos específicos. Os Métodos favorecem sobremaneira tanto a construção quanto a representação das necessidades de melhoria de um determinado sistema. Além disso, favorecem a transformação dos sistemas, em busca de sua melhoria. Os Métodos são criações típicas das pesquisas fundamentadas em <i>Design Science</i> ¹ .
Instanciações	Instanciação é a execução do artefato em seu ambiente. As instanciações são os artefatos que operacionalizam outros artefatos (constructos, modelos e métodos), visando também demonstrar a viabilidade e a eficácia dos artefatos construídos. Elas informam como implementar ou utilizar determinado artefato e seus possíveis resultados no ambiente real, sendo um conjunto coerente de regras que orientam a utilização dos artefatos em um determinado ambiente real, que compreende desde as fronteiras da organização ou da indústria onde se encontra até os contornos da realidade econômica na qual a organização está inserida ¹ .
<i>Design propositions</i>	<i>Design Propositions</i> correspondem a um template genérico que pode ser utilizado para o desenvolvimento de soluções para uma determinada Classe de Problemas. uma <i>Design Proposition</i> poderia ser escrito da seguinte forma: “Se você quer atingir Y em uma situação Z, então você deve realizar a ação X”. Isto é: Se é necessário atingir Y (objetivo ou problema a ser solucionado), em uma situação Z (ambiente externo, contexto), então você deverá utilizar X (artefato, considerando sua organização interna e suas contingências) ² .

Fontes: ¹March; Smith (1995); ²Van Aken (2011).

Como o desempenho do artefato está relacionado com o ambiente em que ele opera, a compreensão incompleta desse ambiente pode resultar em artefatos inapropriados ou que gerem efeitos colaterais indesejados (MARCH; SMITH, 1995). Por isso é imprescindível que haja uma colaboração da organização envolvida sobre o estudo do ambiente operacional.

Estando o artefato desenvolvido, ele pode ser avaliado por meio de aplicações práticas, por exemplo. No caso da DSR, as avaliações não tem o objetivo de mostrar “por que” ou “como” o artefato funciona, mas explicar o “quão bem” ele desempenha suas funções. Quando realizada de maneira rigorosa, a avaliação garante um maior reconhecimento da pesquisa por parte da academia (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015).

Cabe ressaltar que o termo heurística, expresso na descrição de Método (no Quadro 6), se refere à arte do descobrimento. Ela estabelece várias ferramentas ou procedimentos para tornar possível uma descoberta. Além disso, a validade de uma heurística está condicionada à sua utilidade. Ou seja, se ela funciona de forma adequada no contexto para o qual foi desenhada. (KOEN, 2003).

Outro ponto interessante acerca das heurísticas, é que elas “não morrem, elas simplesmente caem em desuso”. (KOEN, 2003, p. 33). Isto significa que uma heurística não substitui outra por um confronto direto (como ocorre entre teorias nas ciências tradicionais, por exemplo). Uma heurística só é substituída quando aparece outra que assegura um melhor resultado, do que a primeira, em um determinado contexto. (KOEN, 2003).

3.2.2 Classe de problemas

Van Aken (2004) argumenta que as soluções propostas pela DSR devem permitir uma generalização das prescrições para uma determinada “Classe de Problemas”.

As classes de problemas permitem que os artefatos e suas soluções não sejam apenas uma resposta pontual a certo problema em determinado contexto (VENABLE, 2006). Elas permitem que o conhecimento gerado em um contexto específico, quando generalizado, possa ser enquadrado em uma determinada “Classe de Problemas”, que posteriormente possa ser acessado por outros pesquisadores, ou organizações que apresentem problemas similares.

Nessa pesquisa, a classe de problema é entendida como o conjunto de artefatos que podem aumentar o valor entregue em obras públicas brasileiras. Apesar de ser identificado alguns casos de artefatos que utilizam a abordagem da Metodologia de Valor (MV) para o aumento do valor entregue em obras brasileiras (GRANJA *et al.*, 2009; RUIZ, 2011; MORAES, 2017), ainda são poucos os casos reportados na literatura sobre a aplicação do Custeio-Meta (CM) para o aumento do valor entregue aos usuários de obras públicas. Assim, a questão da pesquisa foi formulada: **Como entregar maior valor aos usuários de obras públicas brasileiras utilizando o CM?**

A partir do problema identificado, foi necessário conscientizar-se da composição dos artefatos e constructos envolvidos nos artefatos estudados, para atingir os objetivos e as metas necessários para resolver o problema da pesquisa.

A revisão da literatura sugere algumas possibilidades de aumento de valor e satisfação para usuários de obras civis brasileiras, por meio de aplicações da estratégia do Custeio-Meta (CM) e abordagem da Metodologia de Valor (MV), combinados com alguns Constructos utilizados em contexto similares, tais como: conceito de valor, entrega de valor, valor desejado, funções do produto, realocação de custos, *cost-gap*, Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) e Engajamento Público (EP).

O conhecimento gerado foi aplicado numa obra pública federal, do tipo Espaço de Arte e Cultura (EAC), que será construída numa Instituição Pública de Ensino Superior, em Natal/RN.

Os problemas práticos identificados no contexto estudado devem estar relacionados ao conjunto de passos necessários que compõe o artefato proposto, a fim de se associar o valor desejado pelos usuários com o custo-meta estimado para o empreendimento estudado e os requisitos abordados pelos demais agentes envolvidos. A proposição do artefato é um assunto que será tratado no próximo item, o qual será realizado de maneira a atender a questão da pesquisa.

3.3 CONDUÇÃO DA PESQUISA SEGUNDO A DSR

O processo da pesquisa construtiva possui duas atividades fundamentais: criar conhecimento que sirva para fins da humanidade, e, avaliar o desempenho de sua aplicação (MARCH; SMITH, 1995). Por isso, é imprescindível a escolha de uma sistemática adequada à condução da DSR, considerando-se a realidade e as necessidades da pesquisa realizada no âmbito das engenharias.

Desta forma, o esquema de condução dessa pesquisa foi adaptado dos trabalhos de Vaishnavi; Kuechler (2009), pois mostrou ser sistemático e rigoroso quando aplicado em contexto semelhante. A Figura 19 apresenta uma breve descrição dos passos a serem seguidos da condução da DSR utilizada nessa pesquisa.

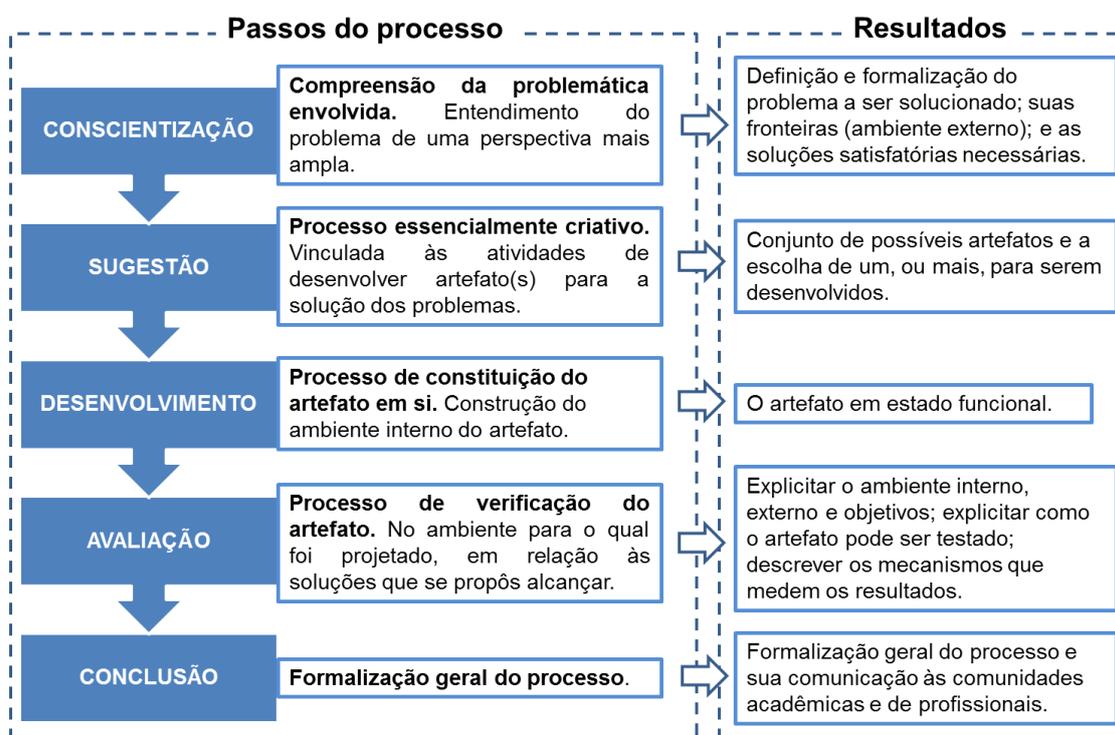


Figura 19 - Esquema de condução da DSR.

Fonte: Adaptado de Vaishnavi; Kuechler (2009)

O Quadro 7 apresenta esse esquema de condução de forma detalhada. O primeiro passo dele é a **Conscientização do Problema**, que tem como objetivo “encontrar um problema através da comparação do objeto de estudo

com as suas especificações” (TAKEDA *et al.*, 1990, p. 43). A segunda etapa, denominada **Sugestão**, visa propor conceitos que de alguma forma possam auxiliar o pesquisador na resolução do problema que está sendo estudado (TAKEDA *et al.*, 1990). Nessa etapa o pesquisador deverá usar da criatividade, bem como de seus conhecimentos prévios para propor soluções que possam ser utilizadas para a melhoria da situação atual. (VAISHNAVI; KUECHLER, 2009).

A terceira etapa, por sua vez, é o **Desenvolvimento**. Nesse momento, segundo Takeda *et al.* (1990), o pesquisador desenvolve possíveis soluções para o problema e para isso, faz uso dos conceitos chave definidos na etapa anterior. A quarta etapa é a **Avaliação**, que tem como objetivo analisar criticamente o artefato desenvolvido em seu ambiente interno e no ambiente real (instanciação).

Vale ressaltar, que a pesquisa com grupos focais foi a abordagem mais utilizada na fase de Desenvolvimento, para a coleta de dados qualitativos; bem como na fase de Avaliação, para auxiliar no diagnóstico de um problema. Esse tipo de pesquisa visa a abordar o mundo “lá fora” (e não em contextos especializados de pesquisa, como os laboratórios) e entender, descrever e, às vezes, explicar os fenômenos sociais “de dentro”, analisando relatos de experiências de indivíduos ou grupos, conforme já descrito no item 2.8.

Por fim, na etapa de **Conclusão**, o pesquisador apresenta os resultados obtidos. (VAISHNAVI; KUECHLER, 2009). Takeda *et al.* (1990) ressaltam que cada passo do método resolve um único problema. No entanto, durante a aplicação do método, novos problemas podem surgir e, para estudá-los, um novo ciclo deve ser aplicado.

A comunicação dos resultados está inserida na etapa de Conclusão. Essa atividade permite que o pesquisador comunique tanto o problema que foi estudado como, também, sua importância. Ademais, é nessa fase que deverá ser apresentado o rigor com o qual a pesquisa foi conduzida, bem como o quão eficaz foi a solução encontrada para o problema, e as limitações da pesquisa.

Quadro 7 - Esquema detalhado da condução da DSR (passos do processo)

CONSCIENTIZAÇÃO	Definição do problema:
	Governos em todo o mundo estão sob pressão para atender às necessidades públicas com restritos orçamentos (CHIH; ZWIKAEL, 2015). Desta forma, alinhar o valor entregue aos usuários de obras públicas com as suas expectativas pode ser uma saída para o aumento da satisfação pública, dar mais transparência ao Processo de Desenvolvimento do Produto (PDP) e melhorar a imagem de instituições e governos. Na abordagem tradicional, os custos ainda são os principais aspectos balizadores para o processo de desenvolvimento de obras públicas. Além disso, os demais requisitos apontados como necessários para as obras públicas são comumente tratados apenas entre gestores e projetistas, sem uma adequada captação do valor desejado pelos servidores públicos, gerando assim, uma distorção significativa entre o valor desejado e o valor entregue. Assim, uma forma de reduzir a atual insatisfação social em obras públicas pode ser alcançada pela incorporação de um processo estratégico e inovador de gerenciamento de custos, que inclui e transforma todos os requisitos desejados por todos os agentes interessados, em especial os usuários-finais, em atributos preferenciais no processo de desenvolvimento de obras públicas brasileiras.
SUGESTÃO	Fronteira (ambiente externo) do problema:
	Obras públicas destinadas ao atendimento da população brasileira.
	Solução satisfatória necessária:
	Aplicar um método que aumente a entrega de valor em obras públicas, a partir da percepção de seus futuros ocupantes.
SUGESTÃO	Artefato escolhido para a solução do problema:
	Método de aplicação do Custeio-Meta em obras públicas brasileiras, adaptada de Moraes (2017).
DESENVOLVIMENTO	Ambiente interno do artefato adaptado:
	O método de aplicação do Custeio-Meta em obras públicas se dá por meio da: <ol style="list-style-type: none"> 1. Construção de uma Matriz de Valor Patrimonial (MVP) para o tipo de obra escolhida (Ex.: um Espaço de Arte e Cultura), quando não há um modelo de valor definido. Esse passo foi desenvolvido com o Grupo Focal 1, para encapsular os diversos tipos de categorias e atributos de valor patrimonial que caracterizam o tipo de obra escolhida (SPENCER; WINCH, 2002); 2. Captação de valor desejado pelos usuários. Esse passo foi desenvolvido com o uso de cartões ilustrativos e técnica de Preferência Declarada (PD) (GRANJA <i>et al.</i>, 2009); 3. Decomposição do produto em subprodutos e determinação de seus custos produção. Esse passo foi desenvolvido com o auxílio de um arquiteto e um orçamentista, envolvidos no processo de desenvolvimento do produto em estudo; 4. Associação dos atributos de valor aos subprodutos. Esse passo foi desenvolvido na Etapa 1 do Grupo Focal 2. 5. Aplicação das ferramentas da MV: técnica de <i>Mudge</i> com os subprodutos do empreendimento (passo desenvolvido na etapa 2 do Grupo Focal 2), e método <i>Compare</i> dos subprodutos (passo desenvolvido pelo pesquisador); 6. Realocação de custos: passo desenvolvido na etapa 1 do grupo focal 3.
AValiação	Como o artefato pode ser avaliado:
	O processo de avaliação do artefato aconteceu de duas formas: <ol style="list-style-type: none"> 1° Primeiro para seu ambiente interno (passos do artefato), no qual todos os passos do artefato (MVP, Pesquisa de valor desejado, decomposição da obra em subprodutos, associação dos atributos de valor aos subprodutos, técnica de <i>Mudge</i> e realocação dos custos) foram avaliados por meio de suas aplicações numa obra pública federal, do tipo EAC; e 2° Segundo para seu ambiente externo, cujo artefato foi avaliado quanto a sua incorporação ao PDP de obras públicas brasileiras (etapa 2 do grupo focal 3). <p>No primeiro caso a avaliação é experimental, no segundo é analítico (DRESCH;</p>

	<p>LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015).</p> <p>O processo de avaliação ocorreu por meio de respostas aos critérios de operacionalidade, eficiência, generalidade e facilidade de uso, conforme propostos por March e Smith (1995). Ao final de cada dinâmica realizada com os participantes da pesquisa, o pesquisador aplicava o questionário e registrava o depoimento dos participantes com gravadores de vozes.</p>
CONCLUSÃO	<p>Formalização geral do processo:</p>
	<p>O artefato proposto utiliza a Metodologia de Valor (MV) como meio de entregar maior valor aos usuários de obras públicas. O processo foi iniciado com a construção da MPV, para identificar os diversos atributos de valor existentes para o tipo de obra estudada; o segundo passo foi captação de valor desejado pelos futuros ocupantes, por meio da utilização dos cartões ilustrados e técnica de PD; terceiro passo foi a decomposição do produto em subprodutos (baseada na lógica do PBS) e a determinação de seus custos de produção; o quarto passo foi a associação dos atributos de valor aos subprodutos; o quinto passo foi a aplicação das ferramentas da MV: técnica de <i>Mudge</i> com os subprodutos do empreendimento, por meio de uma dinâmica com os mesmos participantes da etapa anterior; e, método <i>Compare</i> dos subprodutos, resultante das saídas das etapas anteriores; o sexto passo foi a realocação de custos, a fim de reduzir os desperdícios de custos necessários para atingir o custo-meta, e aumentar o valor entregue do produto para os usuários-finais. Para tal, houve a colaboração dos profissionais que trabalham no órgão público licitante da obra; por último é apresentada os resultados obtidos da aplicação do CM em uma obra pública federal (do tipo EAC), e a análise final sobre a incorporação do artefato ao PDP de obras públicas brasileiras.</p>
	<p>Comunicação à comunidade acadêmica e profissional:</p>
	<p>No momento de defesa do mestrado, publicação da dissertação e publicações referentes à pesquisa no meio acadêmico.</p>

Fonte: próprio autor.

Em seguida são apresentados: o objeto de estudo para aplicação do artefato proposto (item 3.4); descrição os participantes da pesquisa (item 3.5); e procedimento dos Grupos Focais (item 3.6). Os passos de Desenvolvimento e Avaliação indicados no esquema de condução são descritos detalhadamente nos subitens 3.7 a 3.10 que se seguem da Metodologia da Pesquisa.

3.4 OBJETO DE ESTUDO PARA APLICAÇÃO DO ARTEFATO PROPOSTO

O objeto para aplicação do artefato proposto consiste na construção de um Espaço de Arte e Cultura (EAC), denominado de Núcleo de Arte e Cultura (NAC), que será construído em uma Instituição de Ensino Superior (IES), em Natal/RN. O objetivo de sua construção é atender as necessidades de ampliação da entidade EAC, e integrar as atividades de Galeria de Artes, Museu e Assessoria Administrativa num único prédio.

3.4.1 Critérios de escolha do objeto

A escolha deste produto para o estudo partiu da necessidade de aplicar o CM em uma obra pública federal, como forma de melhorar a entrega de valor para seus futuros ocupantes. Além disso, visa também encorajar outros pesquisadores brasileiros na busca de entregar obras públicas com maior valor, a partir a incorporação de atributos preferidos pelos usuários-finais. **Os critérios para sua escolha foram:** (i) uma obra com a primeira estimativa de custo de produção (CP1) maior que custo-meta (CME); (ii) número elevado de ambientes internos e externos no projeto preliminar; (iii) fase inicial de projetos.

3.4.2 Contextualização do objeto de estudo

O NAC é uma entidade que foi criado em 24 de maio de 1979 e atualmente tem as suas atividades desenvolvidas num espaço menor da IES. Esta unidade tem o “papel” institucional de fomentar a formação, a difusão e a articulação da produção artístico-cultural da IES, assessorar a gestão da política cultural da instituição e contribuindo para a memória e a preservação de seu patrimônio cultural. Ela ainda coordena e operacionaliza o Plano Mais Cultura nas Universidades/MEC/MINC, contribuindo assim com o fortalecimento, a criação e a implementação de diretrizes, metas e ações acadêmico-sociais no campo das artes e da cultura da IES e do RN (NAC, 2012). As principais diretrizes do NAC são:

- Zelar pela defesa e preservação do patrimônio artístico-cultural da IES;
- Contribuir para a ampliação, difusão e trocas de saberes, incluídos aqueles oriundos do ensino e da pesquisa, nos termos das políticas extensionistas da universidade;
- Promover a integração e difusão dos grupos permanentes de produção artístico-cultural da IES;

- Sistematizar o acervo artístico-cultural da IES que represente a memória dos grupos permanentes de arte e cultura, bem como as demais iniciativas relevantes da área;
- Estimular ações que envolvam agentes internos produtores de arte e cultura e/ou que utilizem espaços internos da IES na implementação de projetos artístico-culturais, visando a formação de público na comunidade universitária e na sociedade em geral;
- Avaliar os projetos culturais e artísticos em relação às diretrizes e prioridades estabelecidas para o desenvolvimento cultural da IES;
- Administrar a Galeria e o Atelier de Artes do NAC;
- Promover campanhas, concursos, festivais e iniciativas que objetivem o estímulo às artes, à cultura e à divulgação do patrimônio artístico e cultural;
- Atender à comunidade na qualidade de Unidade promotora e/ou articuladora de eventos artístico-culturais.

3.4.3 Descrição do objeto de estudo

O novo NAC terá 544,80m² de área construída, e contemplará diversos ambientes, como: Galeria de Artes, Museu, sala de direção, recepção, sala de reuniões, assistência técnica, copa, banheiros, depósitos, reserva técnica, sala de coordenação, foyer e outras salas. Além disso, também terá estacionamento e área de convívio externo. No projeto preliminar (Figura 20) é possível identificar os ambientes apontados.

O Atelier de Artes, que faz parte da entidade NAC, não foi incluso no novo projeto, porque requer um espaço considerável para realização de suas atividades.

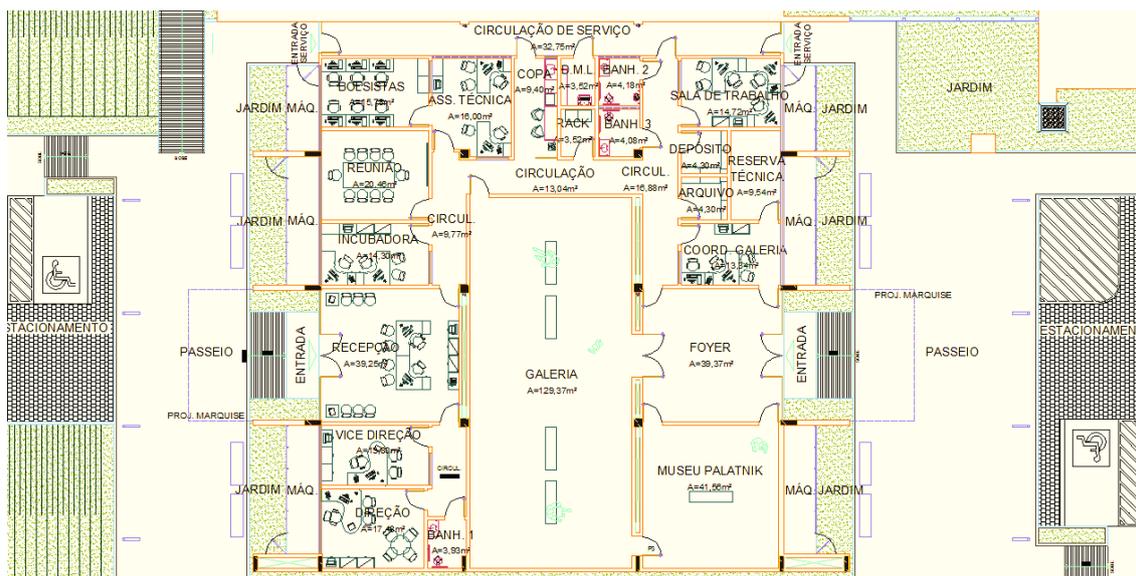


Figura 20 – Projeto preliminar do NAC – planta baixa.
 Fonte: Superintendência de Infraestrutura da UFRN (2017)

O local destinado para a construção do NAC será exatamente no estacionamento pilotis de um prédio já existente, conforme se vê nas Figuras 21 e 22. Essa área precisará de algumas adequações para atender as necessidades da construção do NAC, mas todas as adequações serão inclusas no projeto e orçamento. As adequações citadas são: demolições de calçadas e retirada de pavimentos de paralelepípedos da área destinada à construção.



Figura 21 – Área do estacionamento pilotis, onde será construído o NAC – Entrada Norte.
 Fonte: próprio autor. Foto registrada em 06/10/2017.



Figura 22 – Área do estacionamento pilotis, onde será construído o NAC – Entrada Sul.
Fonte: próprio autor. Foto registrada em 06/10/2017.

O projeto final do NAC tem o intuito de acompanhar os padrões estéticos da fachada do prédio existente, conforme se vê na Figura 23.



Figura 23 – Perspectiva da Fachada Norte.
Fonte: Superintendência de Infraestrutura da UFRN (2017)

3.5 DESCRIÇÃO DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Os participantes dessa pesquisa são classificados em quatro categorias: (i) os futuros ocupantes do NAC (quinze servidores públicos federais), que trabalham nas antigas instalações do NAC, e (ii) sete Arquitetos e oito

Engenheiros Civis que trabalham como servidores de uma IES – alguns desses profissionais participaram do desenvolvimento do projeto do NAC, (iii) um docente (Professor de Arquitetura) de uma Instituição de Ensino Superior (IES), e (iv) dois servidores da Comissão Permanente de Licitações (CPL) da IES estudada.

Os futuros ocupantes do novo prédio do NAC são considerados nessa pesquisa como usuários-finais. Dois deles participaram da pesquisa com Grupo Focal 1 e posteriormente, todos os quinze participaram da pesquisa estruturada de captação de valor desejado.

Os demais agentes envolvidos participaram de grupos focais e consultas individuais, conforme serão detalhadas nos próximos itens. Eles foram escolhidos segundo o significativo grau de importância sobre as decisões tomadas no processo de desenvolvimento do produto. Eles contribuíram com informações relacionadas aos requisitos técnicos necessários e limitantes no processo, como itens de normas, aspectos legais, limites financeiros, aspectos técnicos de projetos, aspectos técnicos de construção, aspectos orçamentários, diretrizes da licitação, fatores operacionais, de manutenção e reparos, dentre outros; participaram diretamente no processo de construção da “Matriz de Valor Patrimonial”, na “associação dos atributos de valores aos subprodutos”, na decomposição do produto em subprodutos, alocação de custos iniciais, aplicação da Técnica de *Mudge*, no Método Compare, no processo de realocação de custos, no processo de incorporação do artefato ao PDP de obras públicas, e nos processos de avaliações.

3.6 PROCEDIMENTO DOS GRUPOS FOCALIS

Cada reunião do grupo focal foi liderada por dois moderadores, com duração pré-estabelecida entre 120 a 150 minutos. Os grupos focais foram constituídos de seis a doze pessoas. Buscou-se a formação de grupos com características homogêneas, ou seja, números iguais de Arquitetos e Engenheiros Civis.

Os grupos focais foram divididos em três etapas: (1) preparação, que envolve o plano cronológico, a identificação e a convocação dos participantes e a realização de reuniões de planejamento; (2) realização do grupo focal, que consiste na moderação da reunião; e (3) transcrição e análise dos dados (FREITAS; OLIVEIRA, 2006).

3.7 ETAPAS DE APLICAÇÃO DO MÉTODO PROPOSTO NO NAC

3.7.1 Construção da Matriz de Valor Patrimonial (MVP)

A MVP foi construída para a tipologia da edificação estudada. Nesse sentido, foi realizada a pesquisa qualitativa chamada de **Grupo Focal 1**, com a participação de um professor de Arquitetura de uma IES, dois futuros ocupantes do novo NAC e nove profissionais (4 Arquitetos e 5 Engenheiros Civis) envolvidos diretamente com os projetos do novo NAC. Os doze participantes foram divididos em dois grupos homogêneos (Grupo A e Grupo B), que foram responsáveis por debaterem e construir uma MVP, sob a condução de dois moderadores. Os participantes nº 1, 2, 3, 6, 7 e 8 compuseram o Grupo A, e os participantes de nº 4, 5, 9, 10, 11 e 12 compuseram o Grupo B. O APÊNDICE A descreve detalhadamente tais participantes, a carta-convite e o material da dinâmica enviado a cada um deles. O procedimento detalhado da dinâmica está descrito no material da dinâmica.

Foram utilizados como parâmetros para construção da MVP estudos realizados por Hershberger (1999), Spencer e Winch (2002), Granja *et al.* (2009), e Voordt e Wegen (2013), conforme apresentados no referencial teórico. Além disso, foi transmitido de forma clara os conceitos de valor agregado, valor desejado e valor entregue, e suas diferenças para os participantes do Grupo Focal 1, bem como a diferença a diferença entre atributos de valor e requisitos de projeto, conforme a Figura 24.

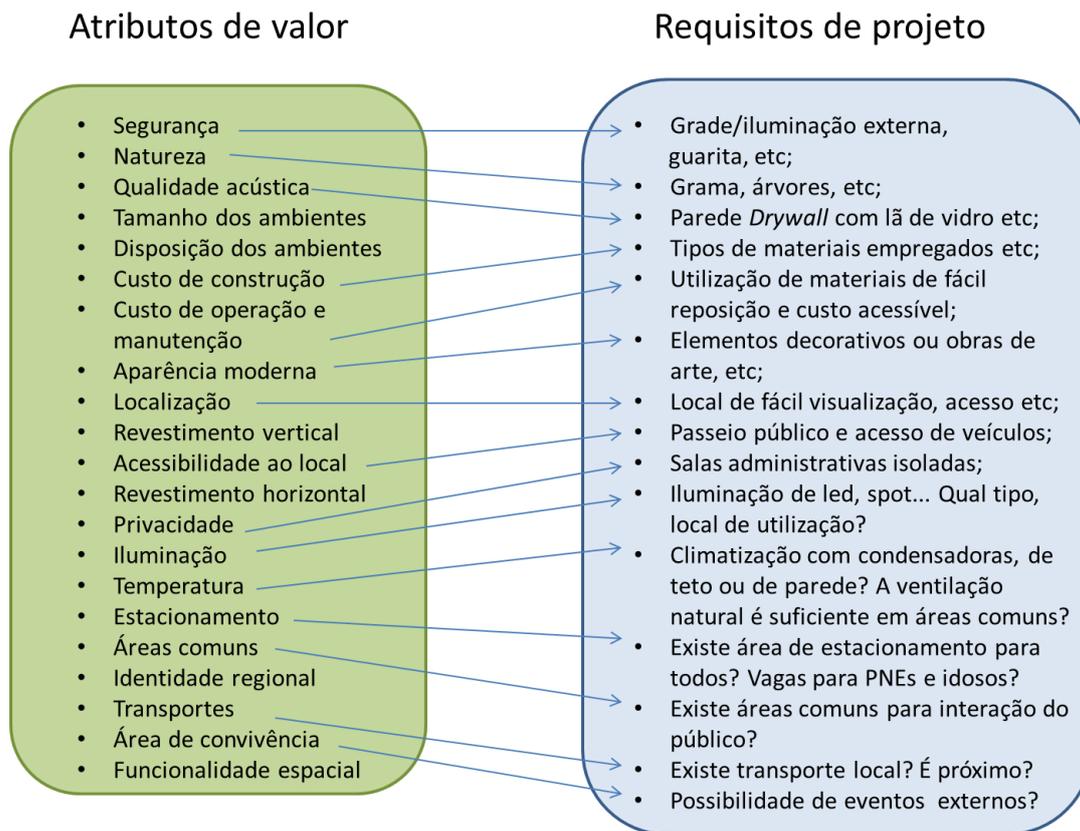


Figura 24 – Exemplos de atributos de valor e requisitos de projetos.

Fonte: Adaptado de Kowaltowski et al. (2006)

Atributos de valores são características genéricas das edificações que podem ser entendidas facilmente por pessoas leigas. Contudo, requisitos de projetos são soluções técnicas pontuais que devem ser indicadas por profissionais da área para atender os atributos de valor desejados.

Ao término da dinâmica foi realizado um debate aberto com todos os participantes, sobre os resultados encontrados por cada grupo (Figura 25), e buscou-se uma versão final para MVP. A versão final da MVP pode ser vista em resultados.

Os atributos de valores foram indicados de tal forma que pudessem ser utilizados como indicativos de valor para um programa de necessidade arquitetônico. Além disso, os aspectos financeiros (relativas a gastos) foram incluídos conforme recomendado por Voordt e Wegen (2013), para que não sejam avaliadas apenas as características necessárias para a obra, mas também os diversos tipos de gastos (gastos com construção, reparos,

reformas, operação e manutenção), pois eles também são considerados indicadores de valores.

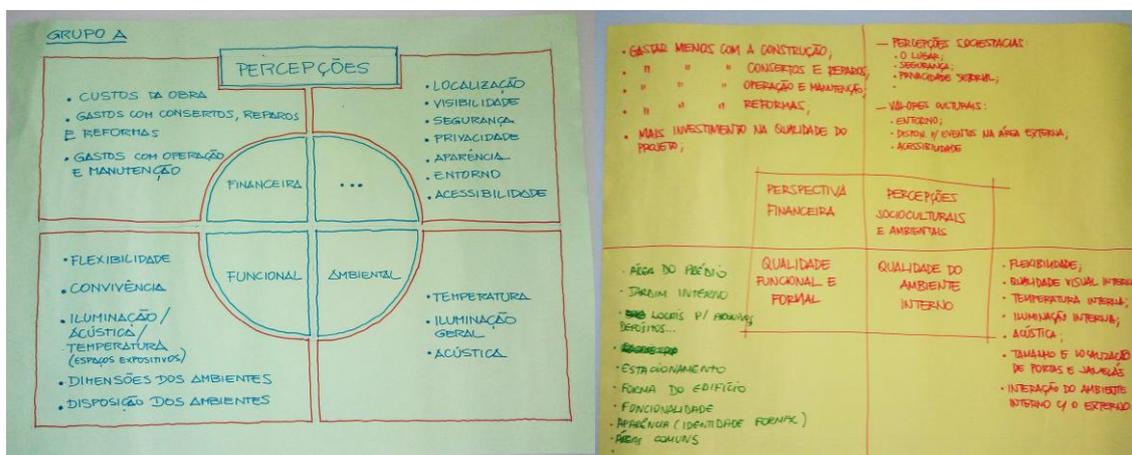


Figura 25 – Matrizes de Valor Patrimonial sugeridas pelos Grupos A e B, respectivamente, da esquerda para a direita.

A seguir são apresentadas algumas fotos da realização da dinâmica com Grupo Focal 1.

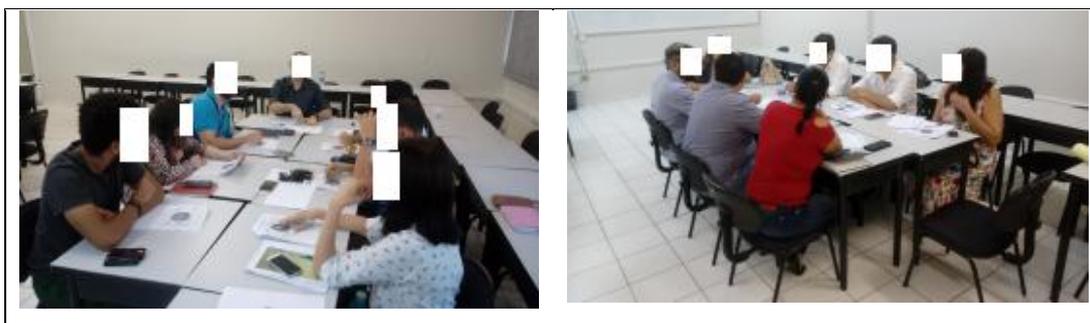


Figura 26 - Grupo focal 1 durante a construção da Matriz de Valor Patrimonial.

Fonte: Próprio autor

3.7.2 Captação de Valor Desejado

Nesta pesquisa, a captação do valor desejado foi realizada por meio da técnica de Preferência Declarada (PD). Essa técnica consiste em apresentar diversas alternativas aos respondentes para que uma opção seja escolhida, e tal escolha possa indicar a sua preferência em relação às demais alternativas (BRANDLI; HEINECK, 2008; GRANJA *et al.*, 2009).

Os respondentes dessa pesquisa foram todos os futuros ocupantes do novo NAC (quinze servidores públicos), que atualmente trabalham em prédio dispersas do antigo NAC, mas que irão migrar para o novo prédio assim que a obra for finalizada.

Para aplicação da Técnica de PD, “cartões ilustrativos” foram confeccionados para cada um dos atributos de valor apontados na MVP. Esse tipo de instrumento facilita a aplicação de questionamentos repetitivos (MORIKAWA, 1989).

Cada cartão (Figura 27) recebeu uma cor específica e uma ilustração alusiva ao seu significado de valor, de forma mais detalhada possível para que cada respondente pudessem facilmente entender e terem condições de hierarquizar as alternativas preferidas à sua disposição.

Os cartões de cores amarelas são aqueles que possuem atributos de valores característicos da categoria de “perspectiva financeira”. Os cartões de cores verdes são aqueles que possuem atributos de valores característicos da categoria de “aspectos externos”. Os cartões de cores azuis são característicos da categoria de “aspectos internos”. Os cartões de cores rosa são aqueles que se enquadram na categoria de “aspectos internos e externos em comum”. Suas dimensões foram de 12x8cm.

Antes de cada entrevista individual, o pesquisador expôs aos respondentes as descrições orientativas (Tabela 1) sobre cada atributo de valor, como forma de esclarecer a importância de cada atributo para a tipologia da edificação estudada. Logo, a pesquisa individual de PD ocorreu em duas fases. Na primeira fase, conduziu-se um ciclo de quatro rodadas, de forma que o entrevistado ranqueasse em ordem de preferência os atributos de valor que compõem cada categoria da MVP. Na segunda fase, foi realizada apenas uma rodada, em que o respondente foi solicitado a ranquear apenas as quatro primeiras opções apontadas na fase anterior.

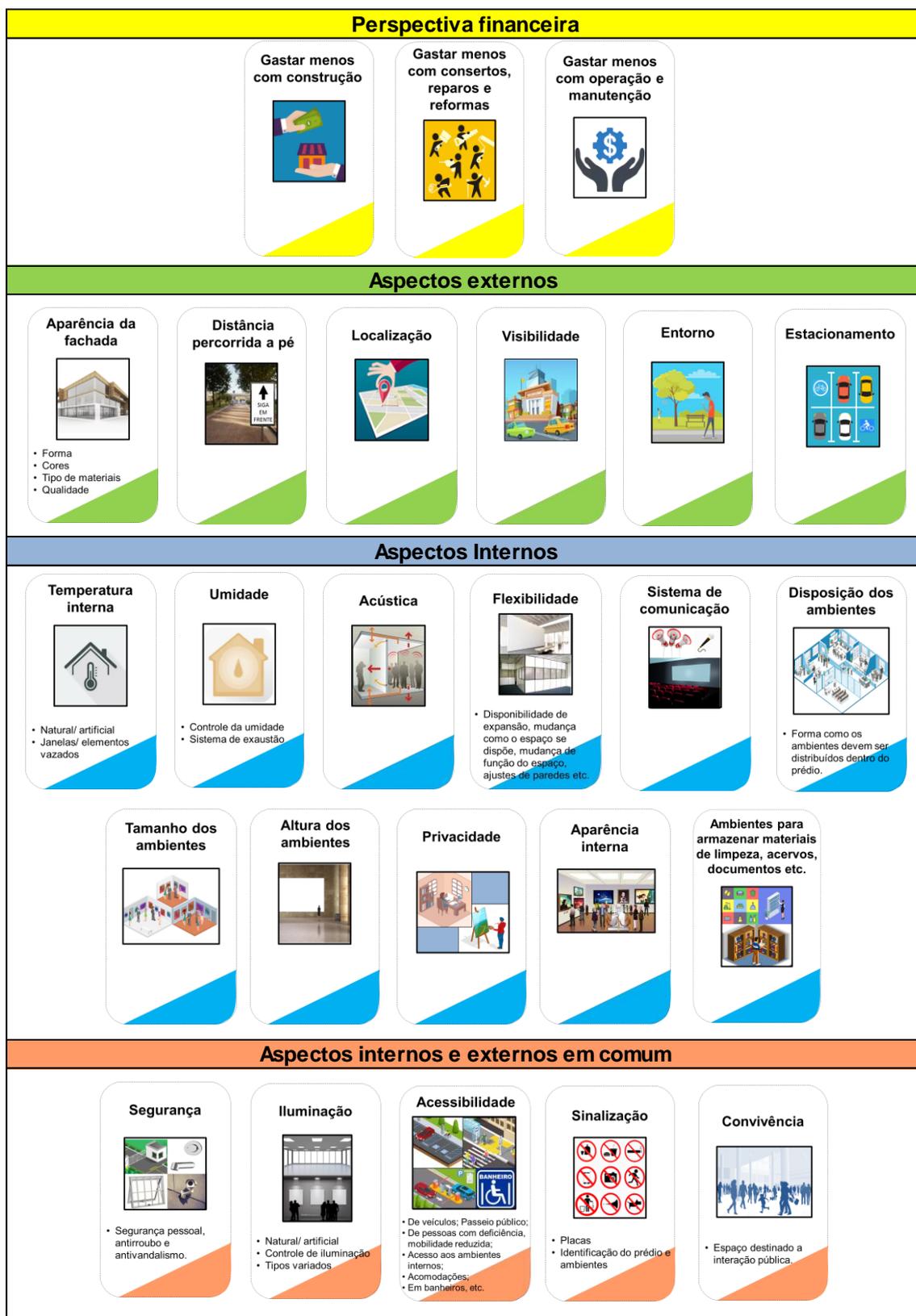


Figura 27 - Cartões ilustrados - instrumento de coleta de dados de valor desejado.

Fonte: Próprio autor

Tabela 1 – Descrições orientativas de cada cartão ilustrativo.

Categorias	Atributos de valor	Descrição orientativas
Perspectiva financeira	Gastar menos com construção	Gastar menos com construção.
	Gastar menos com consertos, reparos e reformas.	Gastar menos com consertos, reparos e reformas. Depende da qualidade dos materiais, acabamento etc.
	Gastar menos com operação e manutenção	Gastar menos com iluminação, água, jardinagem, limpeza, pintura. Depende da eficiência energética etc.
Aspectos externos	Aparência da fachada	Forma, significado, cores, acabamento, tipo e qualidade dos materiais, limpeza etc.
	Distância percorrida a pé	Distância para acesso de pedestres.
	Localização	O lugar da construção.
	Visibilidade	Prédio de fácil visualização para o público.
	Entorno	Aspectos visuais do entorno, vegetação etc.
	Estacionamento	Disponibilidade adequada de estacionamento, estacionamento para pessoas com deficiência e com mobilidade reduzida.
Aspectos Internos	Temperatura interna	Natural, artificial, orientação do prédio, janelas, aberturas, pergolado, elementos vazados, controle de temperatura, exaustão.
	Umidade	Controle de umidade, baixa, alta, exaustão.
	Acústica	Isolamento entre ambientes.
	Flexibilidade	Disponibilidade de expansão, mudança do modo como o espaço se dispõe, mudança de função do espaço, ajustes de paredes etc.
	Sistema de comunicação	Sistema de som, televisual e microfonia.
	Disposição dos ambientes	Forma como os ambientes são distribuídos dentro do prédio.
	Tamanho dos ambientes	Dimensões dos ambientes.
	Altura dos ambientes	Pé direito.
	Privacidade	Privacidade de ambientes internos, administrativos e de atividades artísticas.
	Aparência interna	Forma, acabamento, tipo e qualidade dos materiais, cores.
	Ambientes para armazenar materiais de limpeza, acervos, documentos etc.	Arquivos, depósitos etc.
Aspectos internos e externos em comum	Segurança	Pessoal, material, antivandalismo, etc.
	Iluminação	Natural, artificial, controle de iluminação, iluminação variada, orientação do prédio, dimensões de janelas.
	Acessibilidade	Por veículos, pedestres, pessoas com deficiência, com mobilidade reduzida, dimensões de portas etc.
	Sinalização	Dos ambientes, de entrada, de identificação do prédio etc.
	Convivência	Espaços destinados à interação pública, pátio externo, foyer, disponibilidade para eventos externos etc.

Fonte: Próprio autor.

Para o registro das preferências dos entrevistados, utilizou-se um quadro esquemático de coleta de dados durante a aplicação dos cartões ilustrados,

conforme descrito no Quadro 8. Esse quadro foi construído com base na MVP resultante da dinâmica com Grupo Focal 1.

As escolhas dos itens se davam baseadas no que o usuário julga importante em uma obra do tipo EAC, e não em uma avaliação de como é o estado atual da edificação na qual trabalha. Por exemplo, o fato de “Segurança” ser escolhido como o item de maior valor para um participante não indica que o local onde ele trabalha não tenha segurança ou que esta seja uma característica precária.

Quadro 8 – Esquema da folha de coleta de dados para registro das preferências dos respondentes.

Perspectiva financeira (3 atributos de valor)	NAIPE	FASE 1	FASE 2
Gastar menos com construção	PF1		
Gastar menos com consertos, reparos e reformas.	PF2		
Gastar menos com operação e manutenção	PF3		
Aspectos externos (6 atributos de valor)	NAIPE	FASE 1	FASE 2
Aparência da fachada	AE1		
Distância percorrida a pé	AE2		
Localização	AE3		
Visibilidade	AE4		
Entorno	AE5		
Estacionamento	AE6		
Aspectos Internos (11 atributos de valor)	NAIPE	FASE 1	FASE 2
Temperatura interna	AI1		
Umidade	AI2		
Acústica	AI3		
Flexibilidade	AI4		
Sistema de comunicação	AI5		
Disposição dos ambientes	AI6		
Tamanho dos ambientes	AI7		
Altura dos ambientes	AI8		
Privacidade	AI9		
Aparência interna	AI10		
Ambientes para armazenar materiais de limpeza, acervos, documentos etc.	AI11		
Aspectos internos e externos em comum (5 atributos de valor)	NAIPE	FASE 1	FASE 2
Iluminação	AC1		
Acessibilidade	AC2		
Sinalização	AC3		
Convivência	AC4		
Segurança	AC5		

Fonte: adaptado de Granja *et al.* (2009)

A Figura 28 expõe uma folha de coleta de dados que foi utilizada para registro das preferências dos futuros ocupantes do NAC.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE		CENTRO DE TECNOLOGIA		PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL	
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE		PEC		PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL	
Pesquisa estruturada de preferências declaradas					
Tipo de obra: Espaço de Arte e Cultura					
	NAIPE	FASE 1	FASE 2		
Perspectiva financeira (3 atributos de valor)					
Gastar menos com construção	PF1	3			
Gastar menos com consertos, reparos e reformas.	PF2	1	2		
Gastar menos com operação e manutenção	PF3	2			
Aspectos externos (6 atributos de valor)					
Aparência da fachada	AE1	1	4		
Distância percorrida a pé	AE2	4			
Localização	AE3	3			
Visibilidade	AE4	0			
Entorno	AE5	2			
Estacionamento	AE6	5			
Aspectos Internos (11 atributos de valor)					
Temperatura interna	AI1	3			
Umidade	AI2	10			
Acústica	AI3	4			
Flexibilidade	AI4	4			
Sistema de comunicação	AI5	10			
Disposição dos ambientes	AI6	1	3		
Tamanho dos ambientes	AI7	5			
Altura dos ambientes	AI8	6			
Privacidade	AI9	1			
Aparência interna	AI10	2			
Ambientes para armazenar materiais de limpeza, acervos, documentos etc.	AI11	9			
Aspectos internos e externos em comum (5 atributos de valor)					
Iluminação	AC1	4			
Acessibilidade	AC2	3			
Sinalização	AC3	5			
Convivência	AC4	2			
Segurança	AC5	1	1		

Figura 28 – Amostra de uma folha de coleta de dados utilizada para registro das preferências dos futuros ocupantes do NAC.

Fonte: Próprio autor

O tempo de serviço de cada um dos quinze futuros ocupantes que responderam a entrevista com cartões ilustrativos está detalhado no histograma da Figura 29. A média foi de 15 anos, e essa experiência é fundamental para obtenção de dados de necessidades relativas mais realistas com a demanda exigida, uma vez que são eles que irão ocupar o novo prédio do NAC.

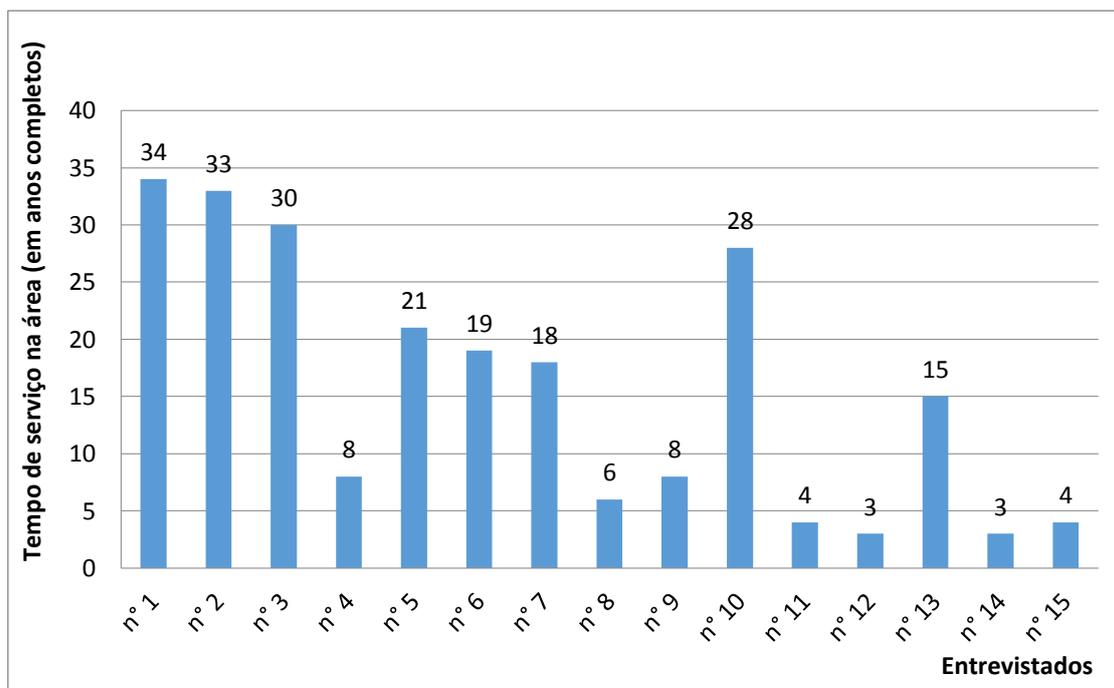


Figura 29 – Histograma do tempo de serviço na área, para cada participante da entrevista com cartões ilustrados.
Fonte: Próprio autor.

A Figura 30 expõe duas fotos registradas com os respondentes n°1 e n°12 do NAC, respectivamente da esquerda para a direita.

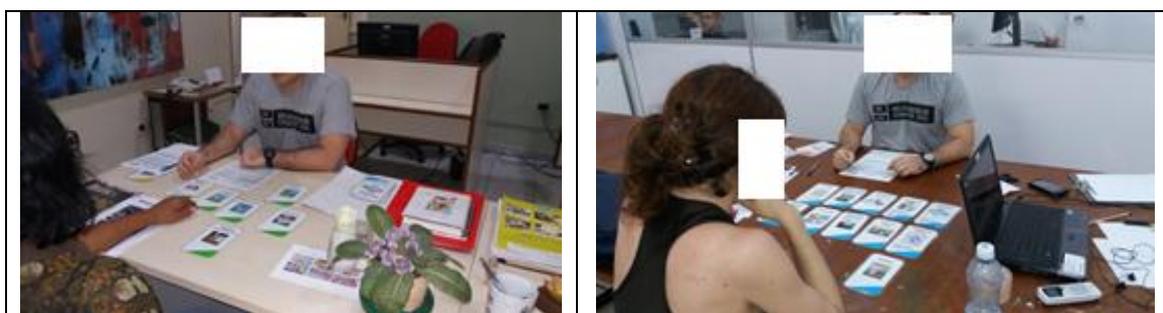


Figura 30 – Entrevistas individuais realizadas com futuros ocupantes do EAC.
Fonte: Próprio autor

3.7.3 Análise e Interpretação do Valor Desejado

A inferência estatística foi à técnica utilizada para a análise e interpretação dos dados obtidos. A pesquisa foi considerada como um censo, pois todos os futuros ocupantes do novo NAC responderam a pesquisa. O programa utilizado foi o *R-project* versão 3.4.4 (Figura 31).

Para aplicação desse programa foi utilizada a variável Índice Geral de Importância (IGI), que se dedica a aferir a importância de cada item dentro de sua respectiva categoria (naipe) dos cartões ilustrativos, e a captar as intenções de escolha que possam estar presentes nas alternativas de menor prioridade na visão dos respondentes (GRANJA *et al*, 2009). O IGI foi estabelecido com base na frequência com que os itens foram selecionados, segundo a ordem de escolha dos respondentes.

Para a primeira fase de entrevistas com cartões ilustrativos, as frequências foram ponderadas conforme a quantidade de atributos por categorias, da seguinte forma: 5,0; 3,0; e 1,0 para a categoria de “Perspectiva financeira”. Para a categoria de “Aspectos externos” com seis cartões, as ponderações utilizadas foram 5,0; 4,2; 3,4; 2,6; 1,8 e 1,0. Para a categoria de “Aspectos internos” com onze cartões, as ponderações utilizadas foram 5,0; 4,6; 4,2; 3,8; 3,4; 3,0; 2,6; 2,2; 1,8; 1,4 e 1,0. Para a categoria de “Aspectos internos e externos em comum” com cinco cartões, as ponderações utilizadas foram 5,0; 4,0; 3,0; 2,0 e 1,0. As ponderações para a segunda fase da entrevista foram: 5,0; 3,66; 2,33 e 1,0.

```

RGui (32-bit)
Arquivo  Editar  Pacotes  Janelas  Ajuda

C:\Users\Cliente\Desktop\R-3.5.1\codigo.R - Editor R

igi = function(x) {
  l = dim(x)[1]; c = dim(x)[2]
  contagem = array(data = 0, dim = c(c, c))
  indice = array(data = 0, dim = c)
  ponderacao = NULL
  for(j in 1:c){
    for(i in 1:l){
      contagem[j, x[i,j]] = contagem[j, x[i, j]] + 1
    }
  }
  if(c == 3){
    ponderacao = c(5, 3, 1)
  }
  if(c == 5){
    ponderacao = c(5, 4, 3, 2, 1)
  }
  if(c == 6){
    ponderacao = c(5, 4.2, 3.6, 2.6, 1.8, 1)
  }
  if(c == 11){
    ponderacao = c(5, 4.6, 4.2, 3.8, 3.4, 3, 2.6, 2.2, 1.8, 1.4, 1)
  }
  for(i in 1:c){
    contagem[i, ] = ponderacao * contagem[i, ]
  }
}

```

Figura 31 – Software R-project versão 3.4.4.

Fonte: Próprio autor.

3.7.4 Decomposição do Produto em Subprodutos

A prática de decomposição produto em subprodutos aconteceu semelhante ao praticado por Moraes (2017), em seu estudo de aumento de valor entregue no desenvolvimento de produtos residenciais. Assim, a decomposição do produto estudado (novo NAC) foi realizada em nível de subprodutos, seguindo a lógica do *Product Breakdown Structure* (PBS), e não como funções, como comumente é utilizado na Metodologia de Valor.

A escolha do PBS foi priorizada porque se identificou que a utilização de subprodutos torna mais clara a “associação dos atributos de valor aos subprodutos”, e também, da aplicação da técnica de *Mudge* (MORAES, 2017).

Para isso, foram considerados subprodutos da edificação todas as entregas que o órgão público propôs ao NAC. Assim, o produto foi decomposto em subprodutos internos e subprodutos externos, conforme trabalho realizado em conjunto com o arquiteto (Participante 1 – APÊNDICE A) que participou do processo de concepção e desenvolvimento do produto estudado.

As entregas propostas para o novo NAC podem ser retiradas do projeto preliminar, conforme apontado na Tabela 2 e Tabela 3.

Tabela 2 – Áreas dos ambientes internos e externos do NAC.

Tabela de áreas	
Ambientes	Áreas (m ²)
Galeria	129,37
Museu	41,56
Direção	17,48
Vice Direção	13,80
Recepção	39,25
Sala de Reunião	20,46
Sala incubadora	14,30
Sala dos bolsistas	15,78
Ass. Técnica	16,00
Copa	9,40
Sala do Rack	3,52
Depósito de material de limpeza (D.M.L)	3,52
Sala de trabalho	14,72
Depósito	4,30
Reserva Técnica	9,54
Arquivo	4,30
Coord. Galeria	13,34
Foyer	39,37
Banheiro 1	3,93
Banheiro 2	4,18

Banheiro 3	4,08
Circulação de serviço	32,75
Áreas de circulação interna	46,71
Área verde	70,06
Pátio externo	337,39
Estacionamento	103,50
Área de máquinas	43,14
Área Total	1055,75

Fonte: Elaborado pelo autor (dados retirados do projeto preliminar)

Tabela 3 – Área total da fachada do NAC.

Tabela de áreas	
Descrição	Áreas (m ²)
Fachada	471,90

Fonte: Elaborado pelo autor (dados retirados do projeto preliminar)

3.7.5 Alocação dos Custos aos Subprodutos

Com a planilha orçamentária da primeira estimativa de custos de produção (CP1) desenvolvida pela IES estudada, e o produto decomposto em subprodutos, a próxima etapa foi alocar os custos a cada um dos subprodutos. Essa alocação de custos foi definida em trabalho conjunto com o orçamentista (Participante 2 – APÊNDICE A) envolvido no processo de desenvolvimento do produto em estudo. Os dados obtidos são chamados de “**consumo de recursos**” de cada subproduto.

Para essa pesquisa, a primeira **estimativa de custo de produção** (CP1), é fornecida pelo primeiro levantamento orçamentário. Já o **custo-meta** (CME) é entendido como o recurso financeiro que o órgão público pretende dispendar para execução da obra pública.

3.7.6 Associação dos Atributos de Valor aos Subprodutos

A “associação dos atributos de valor aos subprodutos” foi realizada por meio de uma pesquisa de grupo (**Grupo Focal 2, parte 1**) com seis participantes, sendo dois engenheiros civis e quatro arquitetos. Os participantes foram divididos em dois grupos (Grupo X e Grupo Y), com três participantes em cada um, divididos de maneira que contivessem um

engenheiro civil e dois arquitetos em cada grupo. Os participantes de nº 12, 13 e 16 formaram o Grupo X; e os participantes de nº 1, 14 e 15 formaram o Grupo Y. O detalhamento do perfil de cada participante está descrito no APÊNDICE A. O modelo de carta-convite para a participação dessa dinâmica é apresentado no APÊNDICE C.

A dinâmica foi iniciada com a apresentação e orientações dos trabalhos a serem realizados, assim como a apresentação dos conceitos envolvidos na pesquisa. Em seguida, uma folha de tamanho A0, plotada com uma planilha de associação “atributos de valor” *versus* “subprodutos” foi entregue para cada grupo (Figura 32). Nela, os atributos de valor estão apresentados por seus códigos na segunda linha superior e os subprodutos apresentados na primeira coluna. Na terceira linha superior foram plotados os respectivos IGI obtidos da análise estatística. O Quadro 9 apresenta a legenda de cada atributo de valor, da planilha de associação “atributos de valor” *versus* “subprodutos”.

Para preencher a planilha, cada subproduto foi analisado conforme sua relação ou não com cada um dos atributos de valor, percorrendo assim, toda a planilha entregue (Figura 32). Por exemplo, se a “AC5-Segurança” é um atributo de valor que influencia ou recebe influência do subproduto “Recepção”, então considera que existe relação.

Caso o grupo julgasse que o atributo de valor tem relação com o subproduto, colocava-se um **adesivo azul** no espaço correspondente. Um **adesivo amarelo** era colocado no caso do grupo não entrar em um consenso sobre a relação. E, caso julgassem que não há relação entre o subproduto e o atributo de valor, deixava-se o espaço vazio.

Os resultados obtidos por cada um dos grupos estão expressos nas Figuras 33 e 34. Por sua vez, ao término dessa dinâmica, os dois grupos debateram sobre os resultados encontrados e chegaram a uma versão final da planilha de associação. Essa versão final será apresentada no capítulo de Resultados.

SUBPRODUTOS	ATRIBUTOS DE VALOR																				Somatória IGI				
	PF1	PF2	PF3	AE1	AE2	AE3	AE4	AE5	AE6	AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI11		AC1	AC2	AC3	AC4
	IGI	IGI	IGI	IGI	IGI	IGI	IGI	IGI	IGI	IGI	IGI	IGI	IGI	IGI	IGI	IGI	IGI	IGI	IGI	IGI	IGI	IGI	IGI	IGI	IGI
Galeria																									
Museu																									
Direção																									
Vice Direção																									
Recepção																									
Sala de Reunião																									
Sala incubadora																									
Sala dos bolsistas																									
Assistência Técnica																									
Copa																									
Sala do Rack																									
D.M.L.																									
Sala de trabalho																									
Depósito																									
Reserva Técnica																									
Arquivo																									
Coord. da Galeria																									
Foyer																									
Banheiro 1																									
Banheiro 2																									
Banheiro 3																									
Circulação de serviço																									
Areas de circ. interna																									
Area verde																									
Pátio externo																									
Estacionamento																									
Area de máquinas																									
Fachada																									

Figura 32 - Planilha de associação “atributos de valor” versus “subprodutos”.

Fonte: Próprio autor.

Quadro 9 – Legenda dos atributos de valor.

Códigos	Atributos de valor
PF1	Gastar menos com construção
PF2	Gastar menos com consertos, reparos e reformas.
PF3	Gastar menos com operação e manutenção
AE1	Aparência da fachada
AE2	Distância percorrida a pé
AE3	Localização
AE4	Visibilidade
AE5	Entorno
AE6	Estacionamento
AI1	Temperatura interna
AI2	Umidade
AI3	Acústica
AI4	Flexibilidade
AI5	Sistema de comunicação
AI6	Disposição dos ambientes
AI7	Tamanho dos ambientes
AI8	Altura dos ambientes
AI9	Privacidade
AI10	Aparência interna
AI11	Ambientes para armazenar materiais de limpeza, acervos, documentos etc.
AC1	Iluminação
AC2	Acessibilidade
AC3	Sinalização
AC4	Convivência
AC5	Segurança

Fonte: Próprio autor.

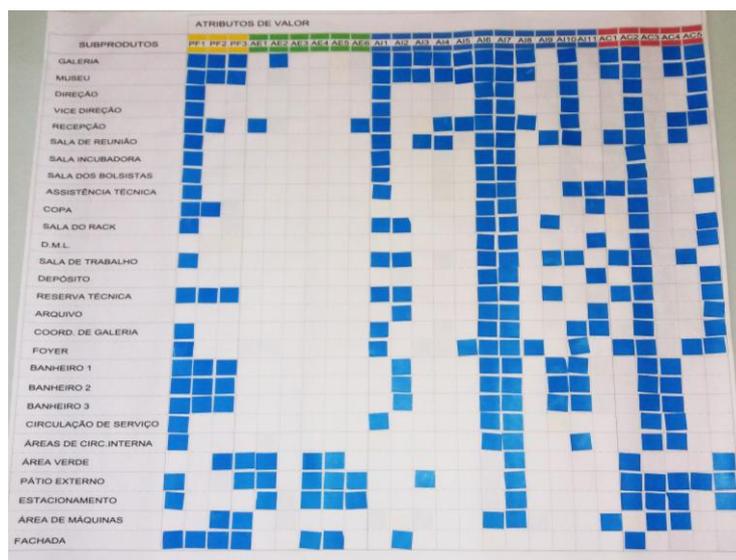


Figura 33 - Resultado do Grupo X, sobre a “associação dos atributos de valor aos subprodutos”.

Fonte: Fotos da dinâmica com Grupo Focal 2, pelo próprio autor.

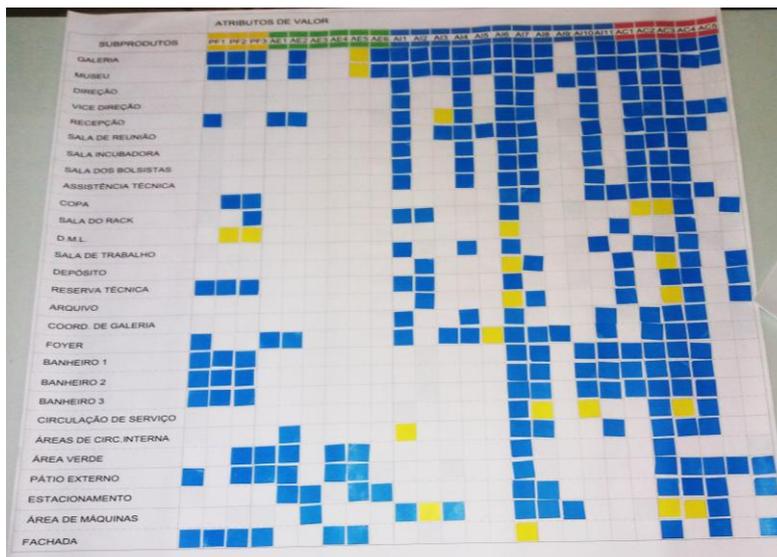


Figura 34 - Resultado do Grupo Y, sobre a “associação dos atributos de valor aos subprodutos”.

Fonte: Fotos da dinâmica com Grupo Focal 2, pelo próprio autor.

A Figura 35, apresenta duas fotos sobre a realização do Grupo Focal 2 (Parte 1), onde os participantes foram divididos em dois grupos (X e Y) para o preenchimento da planilha de “associação dos atributos de valor aos subprodutos”. Para o preenchimento dessas planilhas os grupos receberam a legenda dos atributos de valor (Quadro 9) e Plantas baixas para orientação da dinâmica.

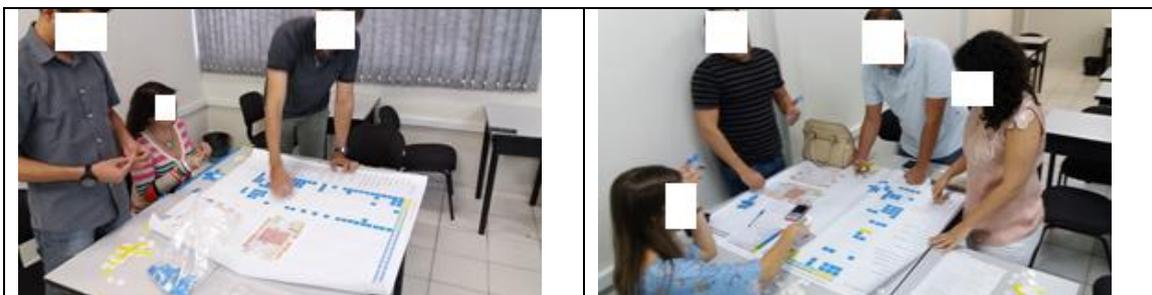


Figura 35 – Grupo X e Grupo Y na dinâmica de associação de atributos de valor aos subprodutos.

Fonte: Próprio autor.

3.7.7 Técnica de *Mudge*

A Técnica de *Mudge* foi realizada na **segunda etapa do Grupo Focal 2**. A técnica de *Mudge* tem a finalidade de avaliar as relações de importância entre os subprodutos, e gerar uma hierarquização segundo a ordem de importância definida no desenvolvimento do produto, a qual visa a cumprir as exigências demandadas pelos usuários (PANDOLFO *et al.*, 2010).

Para essa avaliação, comparam-se os itens aos pares, começando por “A” versus “B” e determinando-se qual é o mais importante. O item escolhido como mais importante é colocado na célula correspondente à comparação “A vs. B”, na Tabela de *Mudge*. Repete-se o procedimento para a comparação “A vs. C”, “A vs. D”, “A vs. E”, “A vs. F”, seguindo até o último item. Depois, segue-se para a linha de baixo e compara-se “B vs. C”, “B vs. D”, “B vs. F”, seguindo até que todos os itens sejam comparados entre si (MORAES, 2017).

Uma folha de tamanho A0, contendo a Tabela de *Mudge* dos subprodutos da edificação, foi entregue a cada um dos grupos formados. Nela, cada subproduto possui uma letra associada, conforme mostrado na Figura 36.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
A Galeria																												
B Museu																												
C Direção																												
D Vice Direção																												
E Recepção																												
F Sala de Reunião																												
G Sala incubadora																												
H Sala dos bolsistas																												
I Assistência Técnica																												
J Copa																												
K Sala do Rack																												
L D.M.L.																												
M Sala de trabalho																												
N Depósito																												
O Reserva Técnica																												
P Arquivo																												
Q Coord. da Galeria																												
R Foyer																												
S Banheiro 1																												
T Banheiro 2																												
U Banheiro 3																												
V Circulação de serviço																												
W Áreas de circ. interna																												
X Área verde																												
Y Pátio externo																												
Z Estacionamento																												
AA Área de máquinas																												
AB Fachada																												

Figura 36 - Diagrama de *Mudge* dos subprodutos do NAC
Fonte: Próprio autor

maior será a diferença de importância entre os subprodutos comparados (MORAES, 2017).

O peso de 1 ponta, corresponde a subprodutos com equiparada importância para o produto NAC. O peso de 2 pontos, corresponde a subprodutos com pouca diferença de importância para o NAC. O peso de 3 pontos corresponde a subprodutos com significativa diferença de importância para o NAC. E, e o peso de 4 pontos corresponde a subprodutos com elevada diferença de importância para o NAC (ver APÊNDICE D).

O fator de peso, por sua vez, é determinado por um processo que envolve a somatória dos IGLs dos atributos de valor que estão relacionados com o subproduto.

Uma vez comparados todos os subprodutos, par-a-par, somam-se os fatores de peso referentes a cada subproduto e anota-se o total na coluna de somatório de pesos. Por conseguinte, divide-se o total de pesos de cada subproduto pelo somatório de todos os itens, e obtêm-se os dados de **necessidades relativas (%)** para cada subproduto (RUIZ, 2011; MORAES, 2017). O resultado deste processo é apresentado na Figura 46 do capítulo de Resultados.

3.7.8 Método *Compare*

Os dados de “consumo de recursos” e “necessidades relativas” são comparados para cada subproduto, para identificar possíveis desperdícios de custos, segundo o desejo dos usuários-finais. Assim, um Gráfico Compare é construído com esses dados. Ele possibilita, de forma mais clara, comparar se há equilíbrio entre o consumo de recursos (custo estimado por subproduto) e a necessidade relativa (importância para o usuário). Desta forma, alguns subprodutos podem representar um custo elevado sem representar importância para o usuário, e outros subprodutos podem apresentar um custo inferior ao desejado pelos usuários. A situação ideal seria que ambos os dados fossem sobrepostos.

Para cada subproduto existiu um par de dados plotados no Gráfico Compare, um de consumo de recursos e outro de necessidade relativa. Uma tabela foi construída, indicando a situação inicial, as necessidades de cada subproduto, e a situação ideal de entrega de valor máximo.

3.7.9 Realocação de Custos

Nesta pesquisa, a redução do *cost-gap* entre a **primeira estimativa de custo de produção** (CP1) e o **custo-meta** (CME) é o foco para eliminar os desperdícios de custos e aumentar a entrega de valor atribuída ao produto final. Desse modo, estratégias de realocação de custos foram aplicadas na seguinte ordem:

- I) Reduzir recursos para todos os subprodutos com percentual de “consumo de recursos” superiores à de “necessidades relativas”; e em seguida,
- II) Alocar os recursos disponíveis aos subprodutos que tenham o percentual de “necessidades relativas” superior à de “consumo de recursos”.

Para tais análises foi realizada uma pesquisa com **Grupo Focal 3 (parte 1)**, composto por 4 arquitetos e 4 engenheiros civis do órgão público responsável pela obra estudada. A descrição dos perfis desses participantes também se encontra no APÊNDICE A (Participantes: 1, 2, 4, 5, 9, 12, 13, e 17).

Os participantes foram divididos em dois grupos homogêneos conduzidos por dois moderadores. Cada grupo foi orientado a avaliar o “diagnóstico” apresentado, propor “indicações de redução ou elevação de custos”, e realizar “observações” para cada subproduto, por meio de “**Fichas de indicações de realocação de custos**” entregues. Cada subproduto possuiu uma “ficha de indicações de realocação de custos”. Todas as indicações de realocações de custos foram realizadas com base na análise funcional de cada item da planilha orçamentária. Por fim, um debate aberto foi

realizado para confrontar informações prescritas e produzir um gráfico Compare satisfatória ao CM.

3.8 OBTENÇÃO DO PDP PRATICADO NA IES ESTUDADA

A compreensão do PDP de obras públicas da UFRN faz parte do processo de avaliação sobre a incorporação do artefato construído ao PDP ideal para obras públicas brasileiras, conforme a Lei 8666/93 (de licitações e contratos da Administração Pública brasileira). Em seu estudo, observam-se quais etapas são praticadas pela UFRN desde o momento de solicitação de obra até a entrega dos projetos ao setor licitatório, com a finalidade de utilizá-lo como base para a construção ao PDP ideal, ou propor melhorias para a incorporação do artefato proposto.

Para isso, foi realizada uma pesquisa com dois servidores da Comissão Permanente de Licitações (CPL), para obter informações do PDP praticado na IES estudada. A construção de uma “copa”, com 9,04m², foi a obra escolhida como estudo exploratório para compreensão do PDP praticado, cujo regime de execução é indireta. Os critérios de sua escolha foram: (i) obra simples, com apenas um subproduto; (ii) fase inicial de projetos.

O resultado e algumas observações sobre o PDP de obras públicas da UFRN são descritos nos resultados.

3.9 PLANEJAMENTO PARA A INCORPORAÇÃO DO ARTEFATO AO PDP DE OBRAS PÚBLICAS BRASILEIRAS

Os participantes do **Grupo Focal 3 (parte 2)** foram orientados a projetarem um PDP ideal para o desenvolvimento de obras públicas brasileiras, baseado nas seguintes informações: (i) não utilizar a metodologia tradicional do *Design-Bid-Build* (projetar-licitar-construir) para o desenvolvimento de projetos; (ii) utilizar o modelo de Jacomit (2010) como base; (iii) respeitar as diretrizes legais vigentes; e (iv) incorporar ao PDP o artefato proposto neste trabalho.

Essa dinâmica foi dividida em duas partes para facilitar a compreensão dos participantes. A primeira parte concentrou-se na construção do PDP ideal sem a inclusão do artefato proposto. Contudo, na segunda parte o método proposto foi incluído, formando assim o PDP de obras públicas brasileiras com a incorporação do artefato.

O fluxograma do processo de desenvolvimento de obras públicas com a incorporação do artefato é apresentado no capítulo de Resultados.

3.10 PROCEDIMENTO DA AVALIAÇÃO DO MÉTODO

Conforme descrito anteriormente no Quadro 7, o processo de avaliação do artefato aconteceu de duas formas: primeiro para seu ambiente interno (passos do artefato), no qual todos os passos do artefato (MVP, Pesquisa de valor desejado, decomposição da obra em subprodutos, associação dos atributos de valor aos subprodutos, técnica de *Mudge* e realocação dos custos) foram avaliados por meio de suas aplicações no NAC; e segundo para seu ambiente externo, cujo artefato foi avaliado quanto a sua incorporação ao PDP de obras públicas brasileiras (etapa 2 do grupo focal 3).

No primeiro caso a avaliação foi considerada experimental (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015), pois se avaliou o artefato por meio de aplicação em uma obra pública federal brasileira; no segundo foi considerado analítico (DRESCH; LACERDA; ANTUNES JÚNIOR, 2015), pois se avaliou a incorporação do método num processo de desenvolvimento obras públicas brasileiras.

O processo de avaliação ocorreu por meio de respostas aos critérios de operacionalidade, eficiência, generalidade e facilidade de uso, conforme propostos por March e Smith (1995). Ao final de cada dinâmica realizada com os participantes da pesquisa, o pesquisador aplicava um questionário e registrava o depoimento dos participantes com gravadores de vozes.

O método de Moraes (2017) está destacado (na cor vermelha) na Figura 39. O método de Moraes (2017) é composto pela aplicação de 4 ferramentas da MV, a “associação dos atributos de valor aos subprodutos”, “divisão do produto em subprodutos”, “técnica de *Mudge*” e “Método Compare”.

O método de Moraes (2017) foi iniciado com a “Divisão do produto em subprodutos” para possibilitar a alocação de custos orçamentários a cada subproduto, e assim obter os dados de “consumos de recursos”. Em seguida é realizada a “Associação dos atributos de valores aos subprodutos”, uma vez que são conhecidos os dados sobre atributos de valores para obras residências. Os dados de atributos de valores, do método de Moraes (2017) foram extraídos dos estudos de Granja *et al.* (2009). Por conseguinte, são propostas pesquisas individuais com os usuários da edificação, para capturar as preferências de cada usuário, por meio de aplicação de pesquisa individual de Preferências Declaradas (PD). Estes dados são analisados e interpretados estatisticamente com o auxílio do “Software R”. Em seguida é realizada a “associação dos atributos de valores aos subprodutos” para obtenção dos dados de “necessidades relativas”. O passo seguinte é comparar os dados de “consumo de recursos” e “necessidades relativas” para cada subproduto da edificação, e avaliar criteriosamente quais subprodutos apontam desperdícios de custos e quais apresentam necessidades de elevação de recursos. Por fim, um diagnóstico apurado pode ser apreciado pela etapa de realocação de custos, cujas equipes multidisciplinares apontam sugestões criativas de realocações para cada subproduto.

No método adaptado nessa pesquisa, acrescenta-se ao Método de Moraes (2017) as etapas de “Custo de Produção > Custo-meta”, “Existe Modelo de Valor para o tipo de obra?”, “Construção de uma Matriz de Valor Patrimonial”, “Atributos de Valor” e “Cartões ilustrativos de valor”.

Essas etapas foram acrescentadas para tornar o método genérico e permissível para qualquer tipologia de obra pública, inclusive aquelas que não contêm atributos de valores patrimoniais construído na literatura. O Método de Moraes (2017) foi construído apenas para obras residenciais, cujos atributos de

valores foram extraídos de Estudos de Habitação de Interesse Social (HIS) de Granja *et al.* (2009).

O primeiro passo do artefato proposto tem início com um questionamento: a primeira estimativa de Custo de Produção (CP1) da obra é maior que seu custo-meta (CME)? Caso a resposta seja “sim”, o método prossegue com outro questionamento: Existe um Modelo de Valor que pode ser utilizado como parâmetro para a captação das preferências dos usuários? Quando existe, o processo de aplicação do CM em obras públicas pode ser reduzido, pois não existe a necessidade de construção de uma MVP, uma vez que os atributos identificados na literatura poderão ser diretamente utilizados para a captação dos desejos dos usuários.

Nesse caso, o Modelo de Valor é sinônimo de Matriz de Valor Patrimonial (MVP), cujo apresenta como resultado os mais diversos atributos de valor para a tipologia de obra que se pretende estudar.

Caso a tipologia da obra estudada não contenha uma MVP construída na literatura, deve-se recorrer à construção de uma matriz que apresente tais atributos de valor patrimonial. Esse estudo deve ser realizado de forma sistemática por meio de estudos aprofundados e experiências de acadêmicos, usuários e profissionais das áreas de engenharia e arquitetura, como numa reunião de Grupo Focal (GRANJA *et al.*, 2009).

Após a obtenção de informações de atributos de valores, sugere-se a confecção de cartões ilustrativos, conforme “baralhos”, para facilitar futuras pesquisas individuais de Preferências Declaradas (PD) com diversos usuários.

O método assim adaptado pode ser chamado de **Método de aplicação do Custeio-Meta em obras públicas**, uma vez que o foco da realocação de custos seja apontar sugestões de redução dos desperdícios de custos para atingir o custo-meta (custo permissível) e aumentar o valor agregado segundo o desejo dos usuários.

O Engajamento Público (EP) nesse método adaptado acontece por meio da realização de Grupos Focais e Pesquisa de Preferência Declarada.

4.2 APLICAÇÃO DO ARTEFATO NO NAC

4.2.1 Matriz de Valor Patrimonial (MVP) para um EAC

Buscou-se a construção de uma MVP que compusesse os mais diversos aspectos genéricos para o tipo de edificação estudada, os quais pudessem ser utilizados em uma pesquisa de PD com futuros ocupantes de uma obra do tipo EAC. Assim, a MVP foi construída pelo Grupo Focal 1, com **aspectos financeiros**, ou seja, tipos de gastar de curto, médio e longo prazo, como por exemplo, gastos com construção, operação e manutenção, respectivamente; e **características necessárias para a obra**, como por exemplos, “umidade” e “entorno” respectivamente. Assim, a MVP foi dividida em quatro categorias distintas: i) perspectiva financeira; ii) aspectos externos; iii) aspectos internos; e iv) aspectos internos e externos em comum; e contemplou 25 atributos de valores.

A primeira categoria, chamada de **perspectiva financeira**, contemplou três atributos de valor: “Gastar menos com construção”, “Gastar menos com consertos, reparos e reformas” e “Gastar menos com operação e manutenção”. Essa categoria foi baseada em estudos de Granja *et al.* (2009), sobre a introdução de informações financeiras num Modelo de Valor, para a captação de valor desejado em programas de Habitação de Interesse Social.

As demais categorias, chamadas de **aspectos internos**, **aspectos externos** e **aspectos externos e internos em comum**, contemplaram vinte e dois atributos de valor baseados em estudos de programa de necessidades de Voordt e Wegen (2013). Estes atributos estão relacionados à necessidade do objeto específico, como por exemplo: segurança, temperatura interna, flexibilidade, sistema de comunicação, localização, visibilidade e iluminação.

A Figura 40 apresenta a MVP construída, como a separação de cada atributo de valor em sua respectiva categoria.



Figura 40 – Matriz de Valor Patrimonial para obras do tipo Espaço de Arte e Cultura.
Fonte: Próprio autor.

A compreensão dos participantes da dinâmica de construção da MVP dependeu muito da condução da dinâmica, desde o momento da apresentação até o seu encerramento. Os conceitos de valor, atributos de valor e requisitos de projetos precisaram ser bem esclarecidos para os participantes, pois, para muitos foi a primeira vez que ouviram estes conceitos. Além disso, durante os debates, os participantes foram constantemente alertados sobre as indicações dos atributos de valores, os quais deveriam ser genéricos e jamais confundidos com requisitos de projetos, bem como deveriam ser direcionados para uma obra do tipo EAC.

4.2.2 Interpretação do Valor Desejado

A MVP foi indispensável para o todo o desenvolvimento dessa pesquisa, pois possibilitou a captação de valor desejado, a partir das escolhas preferidas dos diversos atributos de valores existentes para o tipo de obra EAC.

Para realizar pesquisas individuais de Valor Desejado com os futuros ocupantes do NAC foram utilizados “cartões ilustrativos”, como ferramentas facilitar o entendimento dos respondentes e aplicação da técnica de PD. O

APÊNDICE B apresenta a avaliação da importância dos itens, analisados para cada fase de aplicação dos cartões ilustrativos.

O resultado geral da hierarquização dos atributos de valor apontados pelos futuros ocupantes é apresentado no Gráfico de Índice Geral de Importância (Figura 41). Para os futuros ocupantes do NAC, o atributo de valor “Segurança” foi apontado como o item de maior importância, com 18,7%. Logo em seguida vem o atributo de valor “Gastar menos com consertos, reparos e reformas”, com 11,5% e “Acessibilidade”, com 10,9%. Os percentuais de importância dos demais atributos de valor são apresentados na Figura 41.



Figura 41 – Índice Geral de Importância (IGI).

Fonte: Próprio autor

Estes resultados serviram para o somatório de IGI relacionado a cada subproduto, conforme os resultados obtidos pela aplicação da técnica “associação dos atributos de valor aos subprodutos” realizada no Grupo Focal 2. Isso indicou, de forma ranqueada, o grau de importância e ordem de readequação de cada subproduto conforme o desejo dos usuários finais.

4.2.3 Subprodutos

Analisando o projeto preliminar, a decomposição do produto resultou em 28 subprodutos, tais como: Galeria, Museu, Direção, Vice Direção, Recepção, Copa e Sala de Reunião. Os subprodutos foram considerados internos ou externos, conforme os ambientes de sua localização no projeto (Quadro 10). A fachada foi considerada como subproduto, pois se verificou sua relação direta com alguns itens da planilha orçamentária. A Figura 42 e Figura 43 destacam os subprodutos em plantas baixas do NAC.

Quadro 10 – Subprodutos internos e externos.

Subprodutos internos da Edificação			
Galeria	Sala incubadora	Sala	Banheiro 1
Museu	Sala dos bolsistas	Depósito	Banheiro 2
Direção	Ass. Técnica	Reserva Técnica	Banheiro 3
Vice Direção	Copa	Arquivo	Circulação de serviço
Recepção	Sala do Rack	Coord. Galeria	Áreas de circulação interna
Sala de Reunião	D.M.L.	Foyer	---
Subprodutos externos da Edificação			
Área verde	Estacionamento	Fachada	Área de máquinas
Pátio externo	---	---	---

Fonte: próprio autor.

Esta forma de estruturação permitiu descrever o produto de maneira mais precisa para os projetistas e usuários-finais. Além disso, dividiu o projeto maior em projetos menores, fáceis de controlar.

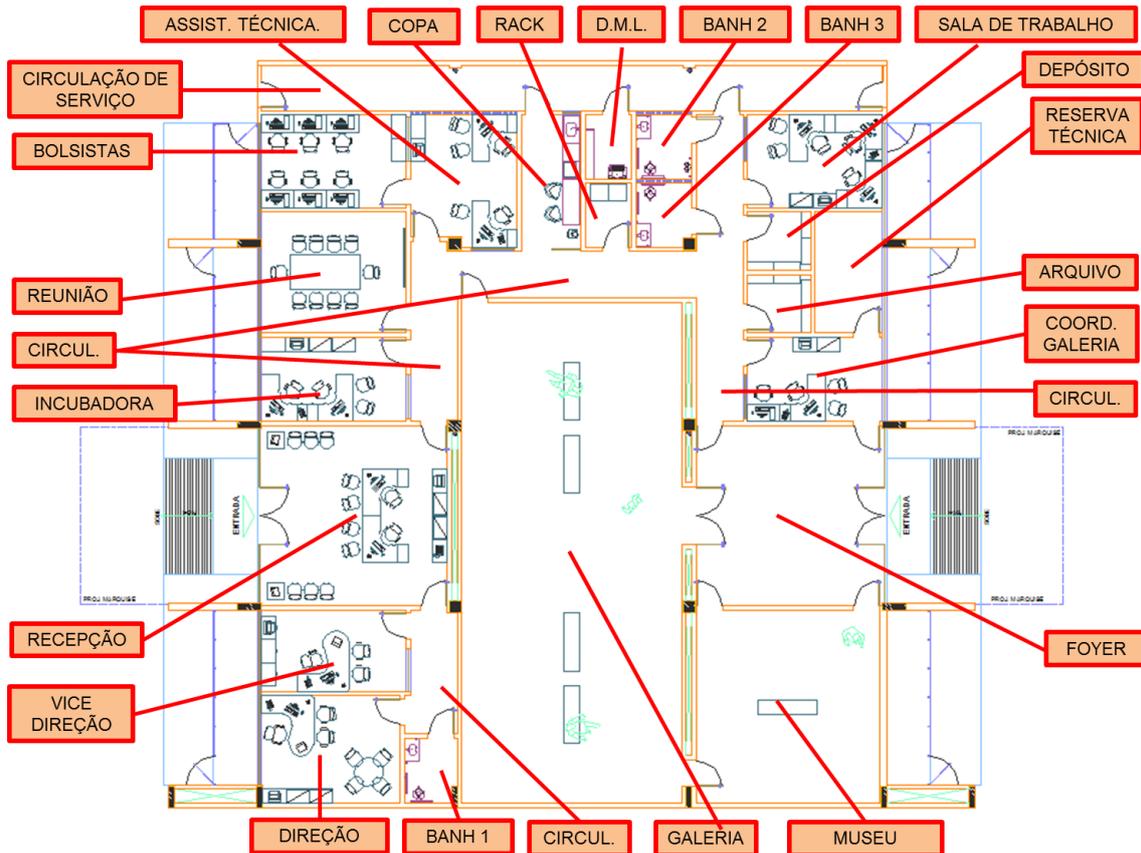


Figura 42 - Subprodutos internos da edificação
 Fonte: Elaborado pelo autor (planta fornecida pelo órgão público)

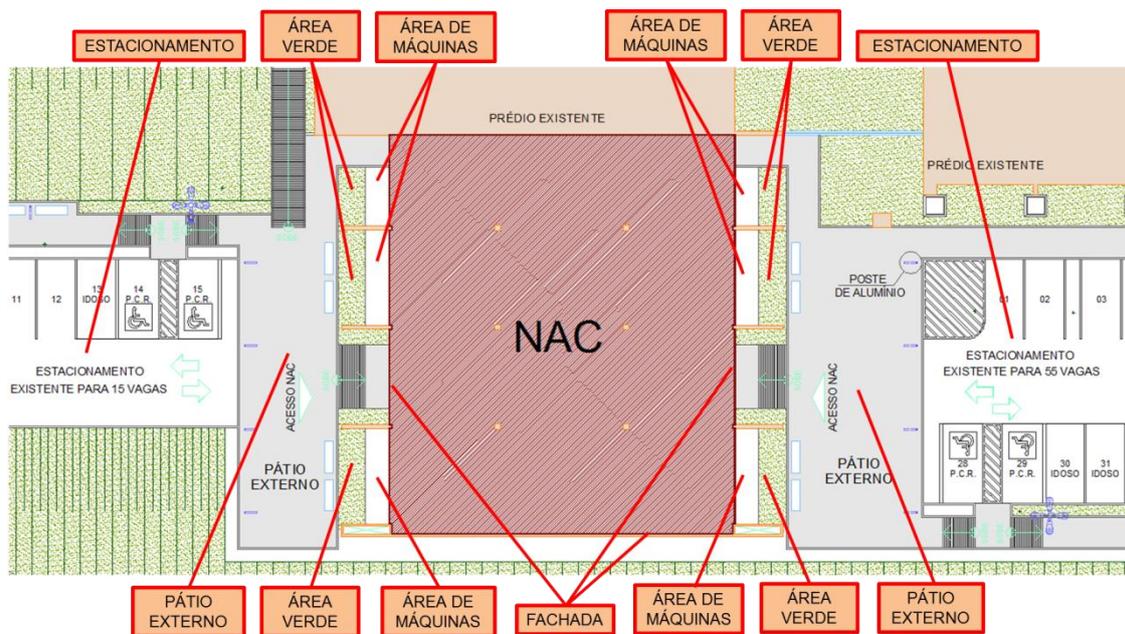


Figura 43 - Subprodutos externos da edificação
 Fonte: Elaborado pelo autor (planta fornecida pelo órgão público)

4.2.4 Custos dos Subprodutos

Baseado na primeira estimativa do custo de produção (CP1) disponibilizada pelo órgão licitante, e atualizada para a data de março de 2018, os custos foram alocados aos serviços de cada subproduto, conforme se observa na Tabela C.1 do APÊNDICE C. Para exemplificar, o primeiro subproduto (Galeria) foi subdividido em 13 itens, conforme a Tabela 4.

Esta atividade foi reproduzida para os demais subprodutos (detalhamento na Tabela C. 1) com o auxílio do orçamentista que participou da primeira estimativa de custo de produção. A Tabela 5 apresenta os custos alocados para cada subproduto do Núcleo de Arte e Cultura (NAC), e seu respectivo percentual, chamado de “Consumo de recursos”.

Tabela 4 - Custos alocados aos itens que compõem o subproduto “Galeria”.

Itens	Subprodutos	Recursos (R\$) custos providos do orçamento	Consumo de recursos
1	Galeria	156.343,55	14,33%
1.1	Escavação, aterro e reaterro	1147,55	0,11%
1.2	Fundações	2192,54	0,20%
1.3	Vigas e pilares	15399,09	1,41%
1.4	Alvenaria, vergas e contravergas	11450,86	1,05%
1.5	Portas e janelas	10244,70	0,94%
1.6	Instalações elétricas	41614,65	3,81%
1.7	Instalações de combate a incêndio	9525,16	0,87%
1.8	Revestimentos de paredes	5418,10	0,50%
1.9	Emassamento e Pintura	6119,21	0,56%
1.10	Limpeza geral	332,97	0,03%
1.11	Forro de gesso	20554,53	1,88%
1.12	Drenos de ar condicionados	169,88	0,02%
1.13	Piso	32174,30	2,95%

Fonte: Fonte: Próprio autor.

Tabela 5 - Custos alocados aos subprodutos

Cód.	Subprodutos	Custos Totais (R\$)	Consumo de recursos
1	Galeria	156.343,55	14,33%
2	Museu	74.830,34	6,86%
3	Direção	32.507,42	2,98%
4	Vice Direção	26.205,01	2,40%
5	Recepção	61.088,34	5,60%
6	Sala de Reunião	33.930,90	3,11%
7	Sala incubadora	29.335,46	2,69%
8	Sala dos bolsistas	42.356,50	3,88%
9	Assistência Técnica	31.767,01	2,91%
10	Copa	22.343,65	2,05%
11	Sala do Rack	11.478,24	1,05%

12	D.M.L.	10.701,66	0,98%
13	Sala de trabalho	32.284,24	2,96%
14	Depósito	6.359,33	0,58%
15	Reserva Técnica	14.297,85	1,31%
16	Arquivo	6.356,76	0,58%
17	Coordenadoria da Galeria	29.833,18	2,73%
18	Foyer	57.420,08	5,26%
19	Banheiro 1	17.012,39	1,56%
20	Banheiro 2	17.728,22	1,62%
21	Banheiro 3	17.441,90	1,60%
22	Circulação de serviço	36.323,38	3,33%
23	Áreas de circulação interna	56.775,98	5,20%
24	Área verde	-	0,00%
25	Pátio externo	116.109,24	10,64%
26	Estacionamento	25.126,85	2,30%
27	Área de máquinas	26.550,62	2,43%
28	Fachada	98.777,69	9,05%
		1.091.285,79	100,00%

Fonte: Próprio autor.

Com a alocação de custos realizada, percebe-se que o subproduto 24 (Área verde) apesar de ser contemplado no projeto, não foi considerado para efeito de custo de produção, pois é um tipo de serviço que será executado de forma direta pela administração do órgão público. Contudo, ainda será considerada como subproduto para esse estudo, pois os resultados de “necessidades relativas” encontrados podem ser úteis para futuras pesquisas.

Da mesma forma, verificou-se que a “Galeria” recebe a maior quantidade de recursos alocados, correspondente a 14,33%, o que corrobora com uma grande área construída para o subproduto, pois muitos dos custos orçamentários são alocados em função da área. Os dados de “consumo de recursos” indicados na Tabela 5 foram posteriormente utilizados para a construção do gráfico Compare.

Do primeiro levantamento orçamentário ainda pode se inferir que o **CP1** é igual a R\$ 1.270.345,71. Deste valor, R\$ 1.091.285,79 foram alocados aos subprodutos. Os demais custos não foram alocados aos subprodutos, pois corresponde a despesas fixas: Serviços Preliminares (R\$ 66.744,50), Administração Local da Obra (R\$ 107.797,01), Regularização da Obra (R\$ 1.012,83), e Mobilização e Desmobilização (R\$ 3.505,58). Ver APÊNDICE C.

O **custo-meta (CME)** da obra é R\$ 1.000.000,00, conforme recursos disponibilizados pela entidade do NAC. Logo, a diferença entre CP1 e o CME

representa o **cost-gap** (R\$ 270.345,71) existente. Pretende-se neste trabalho reduzir o *cost-gap* por meio da redução dos desperdícios de custos. O percentual de desperdícios de custos, relativo aos subprodutos, somente poderão ser identificados ao final do Método Compare.

4.2.5 Associação dos Atributos de Valor aos Subprodutos

O resultado final da “associação dos atributos de valor aos subprodutos”, oriundos da dinâmica realizada com o Grupo Focal 2, está apresentado na Figura 44. A marcação na cor azul indica que existe alguma relação entre as duas variáveis analisadas (atributos de valor versus subprodutos). A última coluna apresenta o resultado do somatório dos IGIs associados a cada subproduto.

Os resultados indicam que os subprodutos “Galeria”, “Museu” e “Recepção” são os que mais recebem influência dos atributos de valor, com 96,7%, 96,7% e 80,7% respectivamente. Por outro lado, os subprodutos que recebem menor influência foram atributos de valor são: “Áreas de Máquinas”, “Circulação de serviço” e “Área Verde”, com 33,8%, 31,1% e 29% respectivamente. Os demais resultados podem ser observados na Tabela 6.

Além disso, alguns subprodutos possuem igual importância segundo o desejo dos usuários finais, por exemplo: “Galeria” e “Museu” (ambos com 96,7% de IGI); “Direção”, “Vice Direção”, “Sala Incubadora”, “Sala dos bolsistas”, “Assistência técnica” e “Coordenadoria da Galeria” (todos com 60,0% de IGI); e os subprodutos “Banheiro 1”, “Banheiro 2” e “Banheiro 3” (todos com 49,4% de IGI).

SUBPRODUTOS	ATRIBUTOS DE VALOR																									Somatória IGI
	PF1	PF2	PF3	AE1	AE2	AE3	AE4	AE5	AE6	AI1	AI2	AI3	AI4	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI11	AC1	AC2	AC3	AC4	AC5	
	1,9%	11,5%	3,1%	3,3%	0,0%	9,3%	10,0%	0,0%	1,3%	0,6%	0,0%	0,0%	2,8%	0,6%	8,0%	4,6%	0,0%	0,0%	7,4%	0,0%	0,0%	10,9%	2,0%	4,1%	18,7%	
Galeria																										96,7%
Museu																										96,7%
Direção																										60,0%
Vice Direção																										60,0%
Recepção																										80,7%
Sala de Reunião																										64,7%
Sala incubadora																										60,0%
Sala dos bolsistas																										60,0%
Assistência Técnica																										60,0%
Copa																										64,7%
Sala do Rack																										49,8%
D.M.L.																										60,6%
Sala de trabalho																										64,1%
Depósito																										60,6%
Reserva Técnica																										61,2%
Arquivo																										60,6%
Coord. da Galeria																										60,0%
Foyer																										64,7%
Banheiro 1																										49,4%
Banheiro 2																										49,4%
Banheiro 3																										49,4%
Circulação de serviço																										31,1%
Áreas de circ. interna																										37,9%
Área verde																										29,0%
Pátio externo																										67,9%
Estacionamento																										69,8%
Área de máquinas																										33,8%
Fachada																										50,4%

Figura 44 – “Associação dos atributos de valor aos subprodutos” do empreendimento.

Fonte: Próprio autor.

A Tabela 6 expõe de forma hierárquica o resultado do somatório de IGI obtido para cada subproduto da Figura 44.

Tabela 6 – Classificação decrescente de importância dos subprodutos.

Subprodutos	Somatória IGI
Galeria	96,70%
Museu	96,70%
Recepção	80,70%
Estacionamento	69,75%
Pátio externo	67,85%
Copa	64,70%
Sala de Reunião	64,65%
Foyer	64,65%
Sala de trabalho	64,05%
Reserva Técnica	61,20%
D.M.L.	60,60%
Depósito	60,60%
Arquivo	60,60%
Direção	59,95%
Vice Direção	59,95%
Sala incubadora	59,95%
Sala dos bolsistas	59,95%
Assistência Técnica	59,95%
Coord. da Galeria	59,95%
Fachada	50,40%
Sala do Rack	49,75%
Banheiro 1	49,35%
Banheiro 2	49,35%
Banheiro 3	49,35%
Áreas de circ. interna	37,90%
Área de máquinas	33,80%
Circulação de serviço	31,10%
Área verde	29,00%

Fonte: Próprio autor.

Estes dados de somatórios dos IGIs de cada subproduto foram utilizados para a atribuição dos pesos de importância na técnica de *Mudge*. Buscou-se na técnica de *Mudge* identificar o “quanto” mais importante é um subproduto quando comparado direta com outro subproduto. Ao final da técnica de *Mudge* obtém-se o conjunto de dados chamados de “necessidades relativas”.

4.2.6 Técnica de *Mudge* dos Subprodutos

Na segunda parte da dinâmica com o Grupo Focal 2, os participantes preencheram a planilha de *Mudge* (Figura 45), apontando em cada célula uma letra correspondente ao subproduto mais importante da comparação par-a-par.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	
A Galeria	---	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
B Museu	---	---	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B
C Direção	---	---	---	C	E	F	G	C	I	J	K	C	M	C	O	C	C	R	S	T	U	C	C	C	C	Z	C	AB	
D Vice Direção	---	---	---	---	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	
E Recepção	---	---	---	---	---	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	R	E	T	U	E	E	E	E	Z	E	E	
F Sala de Reunião	---	---	---	---	---	---	G	F	I	J	K	L	M	F	O	P	F	R	S	T	U	F	F	X	F	Z	F	AB	
G Sala incubadora	---	---	---	---	---	---	---	G	I	G	K	G	M	G	O	P	G	R	S	T	U	G	W	G	G	Z	AA	AB	
H Sala dos bolsistas	---	---	---	---	---	---	---	---	I	J	K	H	M	H	O	P	H	R	S	T	U	H	W	H	Y	Z	AA	AB	
I Assistência Técnica	---	---	---	---	---	---	---	---	---	I	I	I	M	I	O	P	I	R	S	T	U	I	W	I	I	Z	AA	AB	
J Copa	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	J	J	M	J	O	P	I	R	S	T	U	J	W	J	Y	Z	AA	AB	
K Sala do Rack	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	K	M	K	O	P	K	R	S	T	U	K	W	X	Y	Z	AA	AB	
L D.M.L.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	M	N	O	P	L	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	
M Sala de trabalho	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	M	M	M	M	R	M	M	M	M	M	M	M	Z	M	AB
N Depósito	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB
O Reserva Técnica	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	P	Q	R	S	T	U	V	W	O	Y	Z	AA	AB	
P Arquivo	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	P	AB	
Q Coord. da Galeria	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	
R Foyer	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	R	R	R	R	R	R	R	R	Z	R	AB
S Banheiro 1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	T	U	S	S	S	S	Z	S	AB	
T Banheiro 2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	T	T	T	T	Z	T	AB
U Banheiro 3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	U	U	U	Z	U	AB
V Circulação de serviço	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
W Áreas de circ. interna	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
X Área verde	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Y Pátio externo	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Z Estacionamento	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
AA Área de máquinas	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
AB Fachada	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Figura 45 - Comparação par-a-par dos subprodutos da edificação (resultado da 2ª etapa do Grupo Focal 2).

Fonte: Próprio autor.

Conforme descrito no “APÊNDICE D”, a atividade de comparação dos subprodutos resultou numa atribuição de pesos. Estes pesos representam o grau de importância relativa entre os subprodutos comparados. Esse valor foi indicado em cada célula resultante da Tabela de *Mudge*. Assim, a Figura 46 apresenta os resultados da Técnica de *Mudge*, cuja coluna de “Necessidades Relativas” corresponde ao percentual da somatória de pontos de cada subproduto, em relação à somatória total de pontos.

Os dados denominados de “Necessidades Relativas” (Tabela 7) são indicados para a construção do gráfico Compare.

Tabela 7 - Somatória dos IGI dos atributos de valor associados aos subprodutos.

Subprodutos	Necessidades Relativas
Galeria	10,11%
Museu	9,97%
Recepção	6,87%
Áreas de circ. interna	5,80%
Banheiro 2	5,53%
Banheiro 3	5,53%
Estacionamento	5,39%
Foyer	4,99%
Banheiro 1	4,99%
Sala de trabalho	4,58%
Fachada	4,45%
Área de máquinas	3,91%
Área verde	3,23%
Pátio externo	3,10%
Direção	2,56%
Circ. de serviço	2,56%
Assistência Técnica	2,29%
Sala de Reunião	2,02%
Copa	2,02%
Sala incubadora	1,89%
Sala do Rack	1,89%
Reserva Técnica	1,89%
Arquivo	1,89%
Sala dos bolsistas	1,35%
Coord. da Galeria	0,54%
D.M.L.	0,40%
Depósito	0,27%
Vice Direção	0,00%
	100,0%

Fonte: Próprio autor.

Analisando a Tabela 7, percebe-se que “Galeria” é o subproduto que apresenta o maior percentual de necessidade relativa (10,11%). Assim, a Galeria é interpretada como o item que recebeu maior importância pela aplicação da técnica de *Mudge*. Em seguida, destacam-se os subprodutos “Museu” (9,97%), “Recepção” (6,87%) e “Áreas de circ. interna” (5,80%). Os subprodutos que receberam menor importância foram “Coordenadoria da Galeria”, “Depósito de Material de Limpeza (D.M.L.)”, “Depósito” e “Vice direção”, com 0,54%, 0,40%, 0,27% e 0,00% respectivamente.

Os dados de “necessidade relativas” obtidos ao final da técnica de *Mudge* foram utilizados para a construção do gráfico compare.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	Somatória de Pontos	Necessidades relativas				
A Galeria	---	A 1	A 3	A 3	A 1	A 2	A 3	A 3	A 3	A 2	A 3	A 3	A 2	A 3	A 3	A 3	A 3	A 2	A 3	A 3	A 3	A 4	A 4	A 4	A 2	A 2	A 4	A 3	75	10,11%				
B Museu	---	---	B 3	B 3	B 1	B 2	B 3	B 3	B 3	B 2	B 3	B 3	B 2	B 3	B 3	B 3	B 3	B 2	B 3	B 3	B 3	B 4	B 4	B 4	B 2	B 2	B 4	B 3	74	9,97%				
C Direção	---	---	---	C 1	E 2	F 1	G 1	C 1	I 1	J 1	K 1	C 1	M 1	C 1	O 1	C 1	C 1	R 1	S 2	T 2	U 2	C 3	C 3	C 3	C 1	Z 1	C 3	AB 1	19	2,56%				
D Vice Direção	---	---	---	---	E 2	F 1	G 1	H 1	I 1	J 1	K 1	L 1	M 1	N 1	O 1	P 1	Q 1	R 1	S 2	T 2	U 2	V 3	W 3	X 3	Y 1	Z 1	AA 3	AB 1	0	0,00%				
E Recepção	---	---	---	---	E 2	E 2	E 2	E 2	E 2	E 2	E 3	E 2	E 2	E 2	E 2	E 2	E 2	R 2	E 3	T 3	U 3	E 4	E 3	E 4	E 1	Z 1	E 4	E 3	51	6,87%				
F Sala de Reunião	---	---	---	---	---	---	G 1	F 1	I 1	J 1	K 2	L 1	M 1	F 1	O 1	P 1	F 1	R 1	S 2	T 2	U 2	F 3	F 3	X 4	F 1	Z 1	F 3	AB 2	15	2,02%				
G Sala incubadora	---	---	---	---	---	---	---	G 1	I 1	G 1	K 1	G 1	M 1	G 1	O 1	P 1	G 1	R 1	S 2	T 2	U 2	G 3	W 3	G 3	G 1	Z 1	AA 3	AB 1	14	1,89%				
H Sala dos bolsistas	---	---	---	---	---	---	---	---	I 1	J 1	K 1	H 1	M 1	H 1	O 1	P 1	H 1	R 1	S 2	T 2	U 2	H 3	W 3	H 3	Y 1	Z 1	AA 3	AB 1	10	1,35%				
I Assistência Técnica	---	---	---	---	---	---	---	---	---	I 1	I 1	I 1	M 1	I 1	O 1	P 1	I 1	R 1	S 2	T 2	U 2	I 3	W 3	I 3	I 1	Z 1	AA 3	AB 1	17	2,29%				
J Copa	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	J 2	J 1	M 1	J 1	O 1	P 1	I 1	R 1	S 2	T 2	U 2	J 3	W 3	J 4	Y 1	Z 1	AA 3	AB 2	15	2,02%				
K Sala do Rack	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	K 2	M 2	K 2	O 2	P 2	K 1	R 2	S 1	T 1	U 1	K 3	W 2	X 3	Y 2	Z 2	AA 2	AB 1	14	1,89%				
L D.M.L.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	M 1	N 1	O 1	P 1	L 1	R 1	S 2	T 2	U 2	V 3	W 3	X 3	Y 1	Z 1	AA 3	AB 1	3	0,40%					
M Sala de trabalho	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	M 1	M 1	M 1	M 1	R 1	M 2	M 2	M 2	M 3	M 3	M 4	M 1	Z 1	M 3	AB 2	34	4,58%				
N Depósito	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	O 1	P 1	Q 1	R 1	S 2	T 2	U 2	V 3	W 3	X 3	Y 1	Z 1	AA 3	AB 1	2	0,27%				
O Reserva Técnica	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	P 1	Q 1	R 1	S 2	T 2	U 2	V 3	W 3	O 3	Y 1	Z 1	AA 3	AB 2	14	1,89%				
P Arquivo	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Q 1	R 1	S 2	T 2	U 2	V 3	W 3	X 3	Y 1	Z 1	P 3	AB 1	14	1,89%			
Q Coord. da Galeria	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	R 1	S 2	T 2	U 2	V 3	W 3	X 3	Y 1	Z 1	AA 3	AB 1	4	0,54%				
R Foyer	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	R 2	R 2	R 2	R 3	R 3	R 4	R 1	Z 1	R 3	AB 2	37	4,99%				
S Banheiro 1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	T 1	U 1	S 3	S 2	S 3	S 2	Z 2	S 2	AB 1	37	4,99%			
T Banheiro 2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	T 2	T 2	AB 1	41	5,53%		
U Banheiro 3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	U 2	AB 1	41	5,53%		
V Circ. de serviço	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	W 2	X 1	Y 4	Z 4	V 1	AB 3	19	2,56%				
W Áreas de circ. interna	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	W 2	AB 2	43	5,80%		
X Área verde	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Y 4	AB 3	24	3,23%		
Y Pátio externo	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Z 1	AB 2	23	3,10%	
Z Estacionamento	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	Z 3	AB 2	40	5,39%
AA Área de máquinas	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	AB 2	29	3,91%
AB Fachada	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	33	4,45%
																																742	100,0%	

Figura 46 - Diagrama de Mudge dos subprodutos da edificação
 Fonte: Próprio autor.

4.2.7 Gráfico *Compare*

O Gráfico *Compare* é uma ferramenta que facilita a identificação visual entre os dados de “consumo de recursos” e a “necessidade relativa” para um mesmo subproduto, de modo a entrever possíveis situações de redução e aumento de custos entre subprodutos. Ele também pode ser um indicador do grau de satisfação para um determinado subproduto.

Os dados de “Consumos de Recursos” e “Necessidades Relativas” foram agrupados lado a lado (Tabela 8 e Figura 47), para facilitar as interpretações necessárias que subsidiarão a realocação de custos. Sabe-se que a situação mais satisfatória para os usuários-finais seria que ambas as curvas fossem perfeitamente sobrepostas. Contudo, foram identificados 15 subprodutos com possibilidade de redução de custos, e 13 subprodutos com possibilidade de acréscimo de recursos financeiros (Quadro 11).

Tabela 8 - Consumo de recursos e necessidades relativas dos subprodutos da edificação.

	Subprodutos	Consumo de Recursos	Necessidades relativas
A	Galeria	14,33%	10,11%
B	Museu	6,86%	9,97%
C	Direção	2,98%	2,56%
D	Vice Direção	2,40%	0,00%
E	Recepção	5,60%	6,87%
F	Sala de Reunião	3,11%	2,02%
G	Sala incubadora	2,69%	1,89%
H	Sala dos bolsistas	3,88%	1,35%
I	Assistência Técnica	2,91%	2,29%
J	Copa	2,05%	2,02%
K	Sala do Rack	1,05%	1,89%
L	D.M.L.	0,98%	0,40%
M	Sala de trabalho	2,96%	4,58%
N	Depósito	0,58%	0,27%
O	Reserva Técnica	1,31%	1,89%
P	Arquivo	0,58%	1,89%
Q	Coord. da Galeria	2,73%	0,54%
R	Foyer	5,26%	4,99%
S	Banheiro 1	1,56%	4,99%
T	Banheiro 2	1,62%	5,53%
U	Banheiro 3	1,60%	5,53%
V	Circ. de serviço	3,33%	2,56%
W	Áreas de circulação interna	5,20%	5,80%
X	Área verde	0,00%	3,23%
Y	Pátio externo	10,64%	3,10%
Z	Estacionamento	2,30%	5,39%
AA	Área de máquinas	2,43%	3,91%
AB	Fachada	9,05%	4,45%
		100,00%	100,0%

Fonte: Próprio autor.

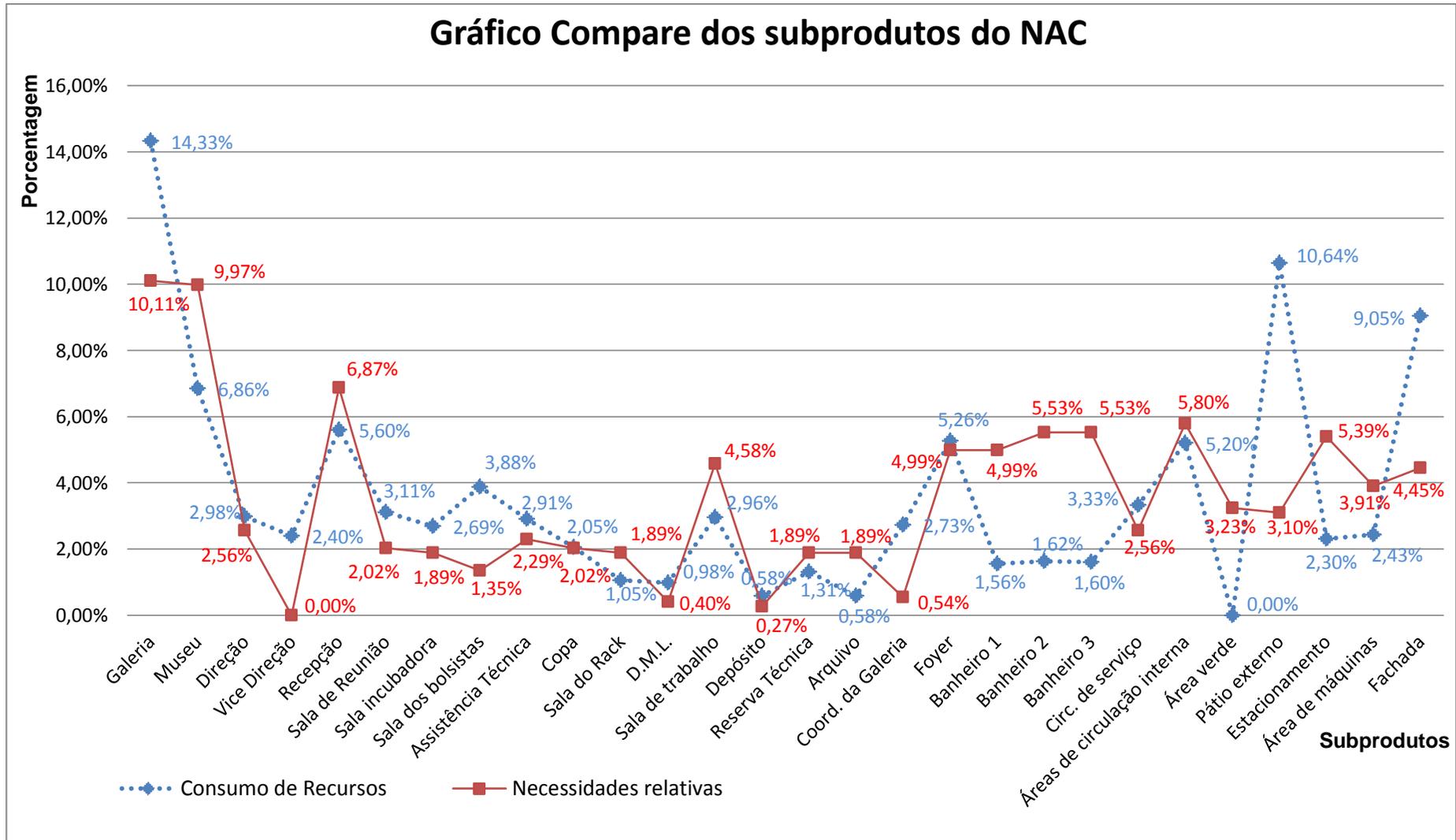


Figura 47 - Gráfico Compare com todos os subprodutos do NAC.
 Fonte: Próprio autor.

Quadro 11 - Subprodutos classificados como oportunidades de redução e de alocação de recursos – ordem decrescente de importância.

Subprodutos com possibilidade de redução de custos	Subprodutos com possibilidade de elevação de custos
Galeria	Museu
Foyer	Recepção
Fachada	Áreas de circulação interna
Pátio externo	Banheiro 2
Direção	Banheiro 3
Circ. de serviço	Estacionamento
Assistência Técnica	Banheiro 1
Sala de Reunião	Sala de trabalho
Copa	Área de máquinas
Sala incubadora	Área verde
Sala dos bolsistas	Sala do Rack
Coordenadoria da Galeria	Reserva Técnica
D.M.L	Arquivo
Depósito	
Vice Direção	

Fonte: Próprio autor.

A Tabela 9 apresenta o diagnóstico financeiro de cada subproduto. Nela, é indicada a situação inicial, baseada na primeira estimativa de custos; as necessidades de cada subproduto; e a situação ideal de realocação de realocação de custos para a MV.

Na situação ideal apresentada na Tabela 10, o valor entregue seria perfeitamente igual ao valor desejado. Para isso, seria necessária uma realocação total dos custos desnecessários para subprodutos que possuem a necessidade de elevação de custos. Essa situação é a ideal para a MV, contudo não é satisfatória para atingir o custo-meta.

Uma situação satisfatória para atingir o custo-meta seria a eliminação total dos desperdícios de custos e, se possível, aplicar aumentos de custos em alguns subprodutos com necessidade de elevação de custos. Para isso, deve atentar-se para que o custo total não ultrapasse o custo-meta.

Conforme os dados apontados no Gráfico Compare já se pode inferir que para o subproduto “Vice direção”, de necessidade relativa igual a 0,00%, pode ser eliminado do projeto do NAC, pois isso reflete o desejo dos futuros usuários, e é satisfatório à estratégia do CM.

Tabela 9 – Diagnostico financeiro de cada subproduto.

Subprodutos	Situação inicial			Diferença (%)	Necessidade	Situação ideal a MV	
	Custo alocado	Consumo de Recursos	Necessidades Relativas			Redução de custos (R\$)	Elevação de custo (R\$)
Galeria	156.343,55	14,33%	10,11%	-4,22%	Redução de custos	-46.038,38	-
Museu	74.830,34	6,86%	9,97%	3,12%	Elevação de custos	-	34.004,09
Direção	32.507,42	2,98%	2,56%	-0,42%	Redução de custos	-4.563,44	-
Vice Direção	26.205,01	2,40%	0,00%	-2,40%	Redução de custos	-26.205,01	-
Recepção	61.088,34	5,60%	6,87%	1,28%	Elevação de custos	-	13.919,17
Sala de Reunião	33.930,90	3,11%	2,02%	-1,09%	Redução de custos	-11.869,86	-
Sala incubadora	29.335,46	2,69%	1,89%	-0,80%	Redução de custos	-8.745,16	-
Sala dos bolsistas	42.356,50	3,88%	1,35%	-2,53%	Redução de custos	-27.649,14	-
Assistência Técnica	31.767,01	2,91%	2,29%	-0,62%	Redução de custos	-6.764,50	-
Copa	22.343,65	2,05%	2,02%	-0,03%	Redução de custos	-282,61	-
Sala do Rack	11.478,24	1,05%	1,89%	0,83%	Elevação de custos	-	9.112,06
D.M.L.	10.701,66	0,98%	0,40%	-0,58%	Redução de custos	-6.289,45	-
Sala de trabalho	32.284,24	2,96%	4,58%	1,62%	Elevação de custos	-	17.720,76
Depósito	6.359,33	0,58%	0,27%	-0,31%	Redução de custos	-3.417,86	-
Reserva Técnica	14.297,85	1,31%	1,89%	0,58%	Elevação de custos	-	6.292,45
Arquivo	6.356,76	0,58%	1,89%	1,30%	Elevação de custos	-	14.233,55
Coordenadoria da Galeria	29.833,18	2,73%	0,54%	-2,19%	Redução de custos	-23.950,24	-
Foyer	57.420,08	5,26%	4,99%	-0,28%	Redução de custos	-3.002,87	-
Banheiro 1	17.012,39	1,56%	4,99%	3,43%	Elevação de custos	-	37.404,82
Banheiro 2	17.728,22	1,62%	5,53%	3,90%	Elevação de custos	-	42.571,95
Banheiro 3	17.441,90	1,60%	5,53%	3,93%	Elevação de custos	-	42.858,26
Circ. de serviço	36.323,38	3,33%	2,56%	-0,77%	Redução de custos	-8.379,40	-
Áreas de circulação interna	56.775,98	5,20%	5,80%	0,59%	Elevação de custos	-	6.465,65
Área verde	0,00	0,00%	3,23%	3,23%	Elevação de custos	-	35.297,63
Pátio externo	116.109,24	10,64%	3,10%	-7,54%	Redução de custos	-82.282,32	-
Estacionamento	25.126,85	2,30%	5,39%	3,09%	Elevação de custos	-	33.702,57
Área de máquinas	26.550,62	2,43%	3,91%	1,48%	Elevação de custos	-	16.100,72
Fachada	98.777,69	9,05%	4,45%	-4,60%	Redução de custos	-50.243,42	-
	1.091.285,79	100,00%	100,00%			- 309.683,69	309.683,69

Fonte: Próprio autor.

A análise detalhada do Gráfico Compare gerou um diagnóstico sobre a necessidade de recursos e desperdícios financeiros para cada subproduto, segundo a situação ideal para a MV. Contudo, se todas as realocações de custos seguissem tais diagnósticos, conseguiram apenas elevar o valor agregado, sem nenhuma preocupação com o custo-meta. Assim, como o objetivo principal do método proposto é também atingir o custo-meta, além da entrega de maior valor agregado, os diagnósticos obtidos serviram de base para as realocações de custos mais satisfatória a estratégia do CM.

As realocações de custos foram debatidas no tópico seguinte.

4.2.8 Realocação de Custos

A equipe de projetistas do Grupo Focal 3 analisou cuidadosamente as possibilidades de “redução de custos desnecessários” e “realocação de custos”, segundo informações contidas no Gráfico Compare e custo-meta (CME) para a obra.

Pela prática do CM foi sugerido reduzir R\$ 309.683,69 nos 15 subprodutos apontados com possibilidade de redução de custos, e acrescentar R\$ 39.337,98 a dois subprodutos com possibilidade de acréscimo de recursos financeiros. O acréscimo de recursos financeiros seguiu a ordem de importância de cada subproduto. Assim, o subproduto “Museu” teve acréscimo de R\$ 34.004,09 (atingindo a necessidade relativa esperada), e “Recepção” teve acréscimo de R\$ 5.333,89 (não atingindo a necessidade relativa esperada). Deste modo, todos os percentuais de “consumo de recursos” foram menores ou iguais aos percentuais de “necessidades relativas”. A Figura 48 e Quadro 12 apresentam a situação satisfatória ao CM.

Ressalta-se ainda, que podem existir outros critérios para escolha dos subprodutos que têm a possibilidade de acréscimo de recurso financeiro, como por exemplo, começar incluindo-se recurso nos itens que possuem elevado percentual de “necessidades de recursos”, mas não foi alocado nenhum recurso, como por exemplo, o subproduto “Área verde”. Isso pode depender de estratégias institucionais.

No caso em estudo, a área verde não foi contemplada na primeira estimativa de custo de produção, pois a instituição resolveu, estrategicamente, realizar os serviços de área verde com material e pessoal da própria instituição.

O Engajamento Público adequado permitiu identificar os subprodutos com desperdícios financeiros e àqueles com necessidade de recursos. Além disso, o resultado alcançado sugere um aumento da perspectiva do valor entregue, pois eliminou todos os custos desnecessários e acrescenta benfeitorias ao produto, sem ultrapassar o custo-meta (CME). O valor economizado foi R\$ 270.345,71, ou seja, 21,28% do custo total da obra. Assim, o resultado final indicou que a estratégia do CM possibilitou um enquadramento orçamentário satisfatório ao desejo dos futuros ocupantes do novo NAC.

Para obter alternativas de redução e a elevação de custos para os subprodutos do NAC foi realizada uma terceira dinâmica, chamada de Grupo focal 3, etapa 1. Para isso, a dinâmica de realocação de custos ocorreu em dois momentos. No primeiro momento, os participantes foram divididos em dois grupos, os quais trabalharam a redução ou aumento de custos por meio de debate fechado. No segundo momento ocorreu um debate com todos os participantes para confrontar as sugestões propostas para cada subproduto. Além dos custos, a funcionalidade e a qualidade esperada para cada item da planilha orçamentária foram consideradas como premissas fundamentais para essas práticas.

Tais grupos preencheram “Fichas de indicações de realocação de custos”, para cada subproduto da edificação. A Figura 49 é a ficha para o subproduto “Galeria” que deve ter seu custo reduzido; e a Figura 50 é a ficha para o subproduto “recepção”, que deve ter aumento de recursos. As fichas para todos os demais subprodutos estão no APÊNDICE E.

Para isso, os participantes foram orientados a prescrever soluções de redução e elevação de custos para Itens Secundários (IS) da planilha orçamentária. Assim, os itens da planilha orçamentaria foram divididos em três categorias:

- **Itens Básicos (IB) da planilha orçamentária:** são aqueles serviços essenciais do produto, como por exemplo: fundações e estruturas de concreto armado.
- **Itens Secundários (IS) da planilha orçamentária:** são serviços que podem ser substituídos por outros sem afetar a qualidade, a estrutura, ou critérios normativos, como por exemplo: alvenarias, esquadrias, revestimentos, forro, piso, instalações.
- **Itens Secundários Necessários (ISN) da planilha orçamentária:** correspondem aos serviços obrigatórios por Normas Regulamentadoras, Legislações ou padrões preestabelecidos.

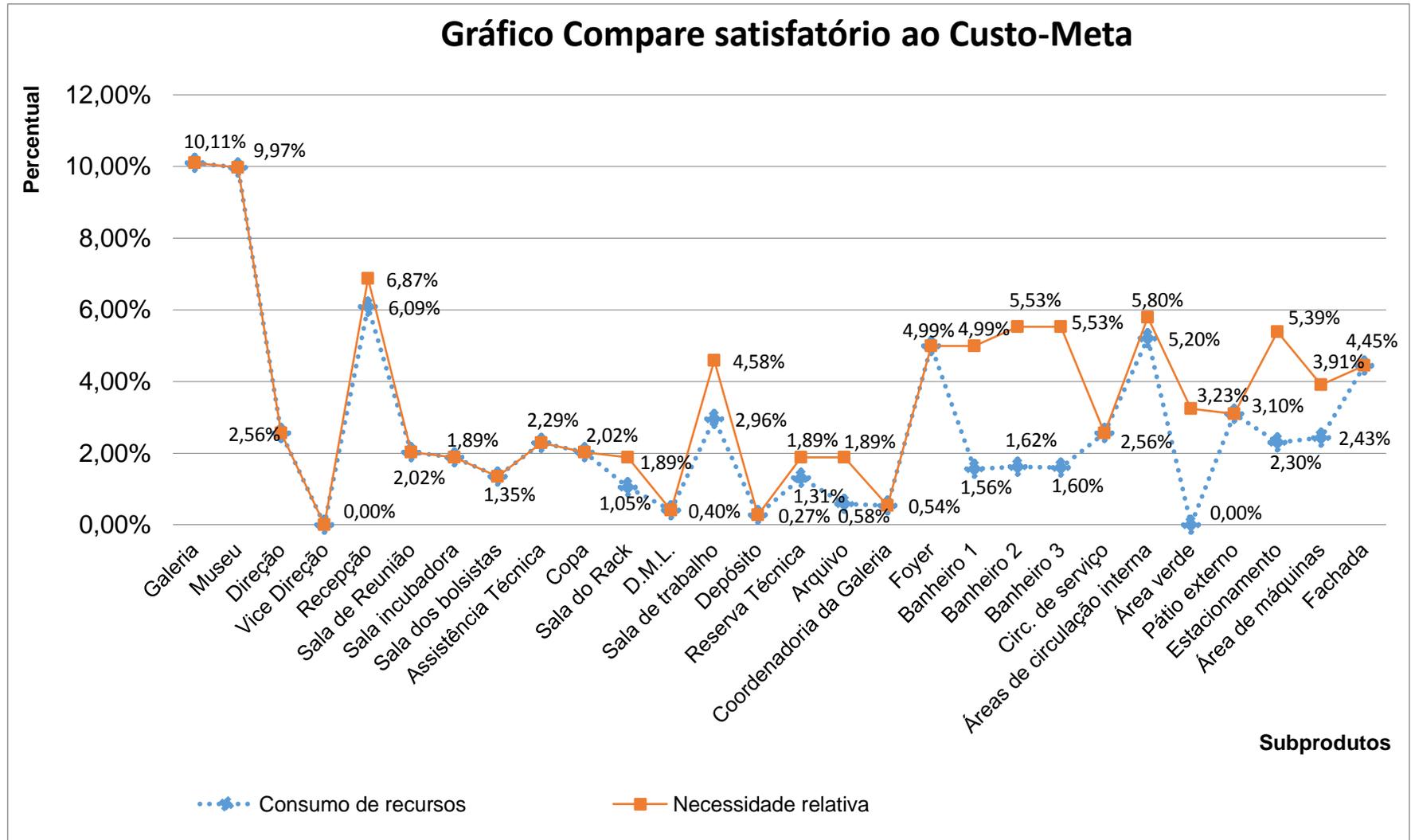


Figura 48 – Gráfico Compare satisfatório ao Custeio-meta.
 Fonte: Próprio autor.

Quadro 12 – Resumo do método Compare

	Subprodutos	Situação inicial			Diferença (%)	Necessidade	Situação ideal		Situação satisfatória ao Custeio-Meta		
		Custo alocado	Consumo de Recursos	Necessidades Relativas			Redução de custos (R\$)	Elevação de custo (R\$)	Consumo de recursos	Necessidades relativas	Custo (R\$)
A	Galeria	156.343,55	14,33%	10,11%	-4,22%	Redução de custos	-46.038,38	-	10,11%	10,11%	110.305,17
B	Museu	74.830,34	6,86%	9,97%	3,12%	Elevação de custos	-	34.004,09	9,97%	9,97%	108.834,43
C	Direção	32.507,42	2,98%	2,56%	-0,42%	Redução de custos	-4.563,44	-	2,56%	2,56%	27.943,98
D	Vice Direção	26.205,01	2,40%	0,00%	-2,40%	Redução de custos	-26.205,01	-	0,00%	0,00%	-
E	Recepção	61.088,34	5,60%	6,87%	1,28%	Elevação de custos	-	13.919,17	6,09%	6,87%	66.422,23
F	Sala de Reunião	33.930,90	3,11%	2,02%	-1,09%	Redução de custos	-11.869,86	-	2,02%	2,02%	22.061,03
G	Sala incubadora	29.335,46	2,69%	1,89%	-0,80%	Redução de custos	-8.745,16	-	1,89%	1,89%	20.590,30
H	Sala dos bolsistas	42.356,50	3,88%	1,35%	-2,53%	Redução de custos	-27.649,14	-	1,35%	1,35%	14.707,36
I	Assistência Técnica	31.767,01	2,91%	2,29%	-0,62%	Redução de custos	-6.764,50	-	2,29%	2,29%	25.002,50
J	Copa	22.343,65	2,05%	2,02%	-0,03%	Redução de custos	-282,61	-	2,02%	2,02%	22.061,03
K	Sala do Rack	11.478,24	1,05%	1,89%	0,83%	Elevação de custos	-	9.112,06	1,05%	1,89%	11.478,24
L	D.M.L.	10.701,66	0,98%	0,40%	-0,58%	Redução de custos	-6.289,45	-	0,40%	0,40%	4.412,21
M	Sala de trabalho	32.284,24	2,96%	4,58%	1,62%	Elevação de custos	-	17.720,76	2,96%	4,58%	32.284,24
N	Depósito	6.359,33	0,58%	0,27%	-0,31%	Redução de custos	-3.417,86	-	0,27%	0,27%	2.941,47
O	Reserva Técnica	14.297,85	1,31%	1,89%	0,58%	Elevação de custos	-	6.292,45	1,31%	1,89%	14.297,85
P	Arquivo	6.356,76	0,58%	1,89%	1,30%	Elevação de custos	-	14.233,55	0,58%	1,89%	6.356,76
Q	Coord. da Galeria	29.833,18	2,73%	0,54%	-2,19%	Redução de custos	-23.950,24	-	0,54%	0,54%	5.882,94
R	Foyer	57.420,08	5,26%	4,99%	-0,28%	Redução de custos	-3.002,87	-	4,99%	4,99%	54.417,22
S	Banheiro 1	17.012,39	1,56%	4,99%	3,43%	Elevação de custos	-	37.404,82	1,56%	4,99%	17.012,39
T	Banheiro 2	17.728,22	1,62%	5,53%	3,90%	Elevação de custos	-	42.571,95	1,62%	5,53%	17.728,22
U	Banheiro 3	17.441,90	1,60%	5,53%	3,93%	Elevação de custos	-	42.858,26	1,60%	5,53%	17.441,90
V	Circ. de serviço	36.323,38	3,33%	2,56%	-0,77%	Redução de custos	-8.379,40	-	2,56%	2,56%	27.943,98
W	Áreas de circ. interna	56.775,98	5,20%	5,80%	0,59%	Elevação de custos	-	6.465,65	5,20%	5,80%	56.775,98
X	Área verde	0,00	0,00%	3,23%	3,23%	Elevação de custos	-	35.297,63	0,00%	3,23%	-
Y	Pátio externo	116.109,24	10,64%	3,10%	-7,54%	Redução de custos	-82.282,32	-	3,10%	3,10%	33.826,92
Z	Estacionamento	25.126,85	2,30%	5,39%	3,09%	Elevação de custos	-	33.702,57	2,30%	5,39%	25.126,85
A	Área de máquinas	26.550,62	2,43%	3,91%	1,48%	Elevação de custos	-	16.100,72	2,43%	3,91%	26.550,62
A	Fachada	98.777,69	9,05%	4,45%	-4,60%	Redução de custos	-50.243,42	-	4,45%	4,45%	48.534,27
B		1.091.285,79	100,00%	100,00%			-309.683,69	309.683,69			820.940,08

Fonte: Próprio autor.

FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS - GRUPO FOCAL 3

Subproduto: Galeria

Consumo de recursos detalhado

Necessidade:	Redução de custos	1	Galeria	Custos (R\$)	%
Custo ideal a reduzir (R\$):	- 46.038,38	1.1	Escavação, aterro e reaterro	1.147,55	0,11%
Porcentual ideal de redução:	-4,22%	1.2	Fundações	2.192,54	0,20%
		1.3	Vigas e pilares	15.399,09	1,41%
		1.4	Alvenaria, vergas	11.450,86	1,05%
		1.5	Portas e janelas	10.244,70	0,94%
		1.6	Instalações elétricas	41.614,65	3,81%
		1.7	Inst. de combate a incêndio	9.525,16	0,87%
		1.8	Revestimentos de paredes	5.418,10	0,50%
		1.9	Emassamento e Pintura	6.119,21	0,56%
		1.10	Limpeza geral	332,97	0,03%
		1.11	Forro de gesso	20.554,53	1,88%
		1.12	Drenos de ar condicionados	169,88	0,02%
		1.13	Piso	32.174,30	2,95%
				156.343,55	14,33%

Diagnóstico:

A Galeria é um subproduto do NAC, que possui um custo estimado de (R\$) 156.343,55, dos quais (R\$) 46.038,38 representa desperdício segundo a necessidade dos futuros ocupantes. Esse subproduto é considerado o 3º subproduto com maior percentual de custo que não agrega valor a edificação. Identifica-se para ele, a possibilidade de redução de custos.

Indicações sugeridas pelo Grupo Focal 3:

- Substituição de alvenaria de divisão interna de blocos cerâmicos furados de 9x19x19, por parede *drywall* em gesso acartonado, esp.=95mm. Nesse caso, não há mais a necessidade de erguer duas alvenarias paralelas para isolamento acústico. Para isso, deve ser utilizada lâ de vidro como isolamento acústico entre as placas de gesso acartonado da parede *Drywall*.
- Eliminar vergas, pois paredes *drywall* não necessitam.
- Substituição de instalações elétricas embutidas por suspensas, com o uso de eletrocalhas, o que possibilitará uma maior flexibilidade para o posicionamento luminárias, reduzindo assim a instalação de diversos pontos fixos de iluminação.
- Eliminação de pontos elétricos em excesso.
- Substituição de detalhes do piso com placas de granito preto absoluto (anti derrapante, 60x60cm), por porcelanato.
- Substituição do forro acústico em gesso perfurado, por forro de gesso convencional.

Observações:

As prescrições indicadas podem reduzir o custo estimado do subproduto para os parâmetros ideais (-4,22% do custo total da obra), pois apontam mudanças em serviços secundários de elevada representatividade no custo global do subproduto.

Figura 49 - Ficha da dinâmica de realocação de custos para o subproduto "galeria".

Fonte: Próprio autor.

FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS - GRUPO FOCAL 3

Subproduto: Recepção

Consumo de recursos detalhado

Necessidade:	Elevação de custos	5	Recepção	Custos (R\$)	%		
Custo ideal a elevar (R\$):	+ 13.919,17	5.1	Escavação, aterro e reaterro	348,16	0,03%		
		5.2	Fundações	665,20	0,06%		
Porcentual ideal para elevar:	+ 1,28%	5.3	Vigas e pilares	4.671,98	0,43%		
		5.4	Alvenaria, vergas e contravergas	3.474,11	0,32%		
		5.5	Portas e janelas	11.770,80	1,08%		
		5.6	Instalações elétricas	12.625,61	1,16%		
		5.7	Instalações de lógica e telefonia	5.469,68	0,50%		
		5.8	Instalações de combate a incêndio	2.889,87	0,26%		
		5.9	Revestimentos de paredes	1.132,87	0,10%		
		5.10	Emassamento e Pintura	1.856,53	0,17%		
		5.11	Limpeza geral	101,02	0,01%		
		5.12	Forro de gesso	6.236,11	0,57%		
		5.13	Drenos de ar condicionados	84,94	0,01%		
		5.14	Piso	9.761,47	0,89%		
		Diagnóstico:				61.088,34	5,60%

"Recepção" é um subproduto que possui um déficit de custo estimado em R\$ 13.919,1, para atingir a condição ideal. Ele é o 10º subproduto com uma maior necessidade de recursos financeiros. Logo, identifica-se para ele, a possibilidade de elevação de benfeitorias.

Indicações sugeridas pelo Grupo Focal 3:

- Instalação de bancada de granito.
- Melhorar revestimento em paredes.
- Instalação de câmeras de segurança.
- Incluir sistema eletrônico de travamento e destravamento de porta de entrada (porteiro eletrônico).
- Instalação de painel de exibição multimídia sobre informações de atividades do NAC.

Observações:

As indicações podem elevar o custo estimado do subproduto em +1,28%, relativo ao custo total da obra.

Figura 50 - Ficha da dinâmica de realocação de custos para o subproduto "recepção".

Fonte: Próprio autor.

O objetivo dessas prescrições é melhorar o valor dos subprodutos existentes e não criar novos. Para cada subproduto, buscou-se o aumento de valor, reduzindo custos desnecessários ou aumentando a funcionalidade. Isso depende da criatividade dos projetistas. Assim, os moderadores fizeram perguntas-chave relacionadas a cada subproduto, tais como: "Se a funcionalidade da 'alvenaria interna' com tijolos de cerâmicos for 'separar espaços', qual seria o item alternativo de menor custo no comércio local que poderia substituí-lo?" – essa foi uma das perguntas direcionadas aos

subprodutos com “consumo de recursos” maior que as “necessidades relativas”; ou, “Qual item poderia ser melhorado ou adicionado à planilha orçamentária para aumentar o valor entregue?” – essa foi uma das perguntas direcionadas as partes do projeto com “consumo de recursos” menor que as “necessidades relativas”.

Aspectos como de “Prevenção e Combate a Incêndio” e “Acessibilidade a Edificações, Mobiliário, Espaços e Equipamentos Urbanos” são considerados como Itens Secundários Necessários (ISN), pois são obrigatórios por normas, independente do desejo dos usuários. Assim, a inclusão desses aspectos ao PDP de obras públicas deve seguir as recomendações normativas, mesmo que isso não contribua para aumentar a entrega de valor, segundo a percepção dos futuros ocupantes.

A Tabela 10 indica, de forma resumida, os novos custos a serem considerados para a realização da obra. Desta forma, sugere que os desperdícios de custos sejam retirados dos serviços dos subprodutos. Os custos com serviços preliminares, administração local da obra, regularização da obra, e Mobilização e Desmobilização permaneceram fixos.

Tabela 10 - Resumo dos novos custos envolvidos na obra

Tipos de custos envolvidos	Custos (R\$)
Serviços preliminares	66.744,50
Administração Local da Obra	107.797,01
Regularização da Obra	1.012,83
Mobilização e desmobilização	3.505,58
Serviços dos subprodutos	820.940,08
Novo custo total	1.000.000,00

Fonte: Próprio autor.

4.3 PDP PRATICADO NA IES ESTUDADA

Os colaboradores da CPL descreveram o PDP para a obra da copa (Figura 51) e afirmaram que suas etapas de desenvolvimento seguem as diretrizes legais da Lei 8666/93, e são as mesmas praticadas para todas as obras da IES estudada.

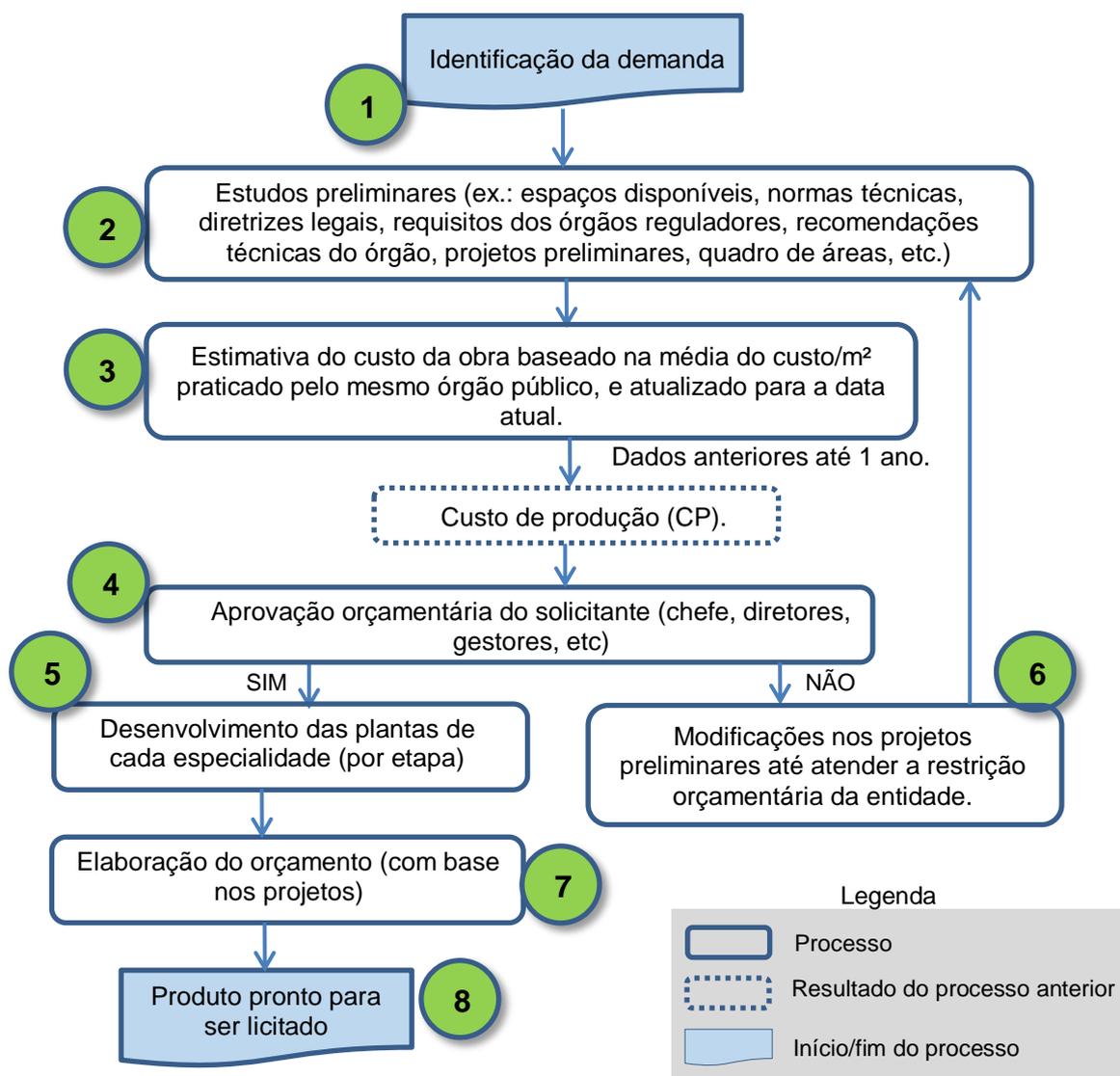


Figura 51 – PDP tradicional praticado pela IES estudada.

Fonte: Próprio autor.

Nesse PDP, várias revisões de projetos são realizadas até atingir a aprovação orçamentária do órgão público. A prática de cortes de custos não é orientada pelos usuários-finais, ficando a cargo de projetistas e orçamentistas

somente. Isso sugere apenas redução de custos, sem aumento do valor agregado.

Percebe-se ainda que a prática tradicional – *Design-Bid-Build* (Projetar-Licitar-Constuir) – está presente no processo de desenvolvimento de obras da UFRN. Não existe uma abordagem de Engajamento Público adequado, a interação entre projetistas e clientes é baixa, e isso sugere que não representa o desejo real dos demais usuários-finais, pois as necessidades de obras são repassadas somente por gestores.

Este PDP não busca aumentar o valor agregado para entregar uma obra com maior valor entregue para os usuários finais.

4.4 INCORPORAÇÃO DO ARTEFATO AO PDP DE OBRAS PÚBLICAS BRASILEIRAS

A incorporação do artefato proposto ao PDP de obras públicas brasileiras (ambiente real) pode ser observada no resultado apresentado na Figura 52. Ela é outro produto resultante dessa pesquisa, pois sugere sua utilização como PDP ideal para obras públicas brasileiras. Sua construção prevê aumento e valor entregue, por meio da incorporação do CM e Engajamento público mais alinhado à aplicação da MV. A instanciação é o resultado da segunda etapa da dinâmica realizada como o Grupo Focal 3. Assim, o artefato proposto está destacado nos passos de 8 a 16 da Figura 52.

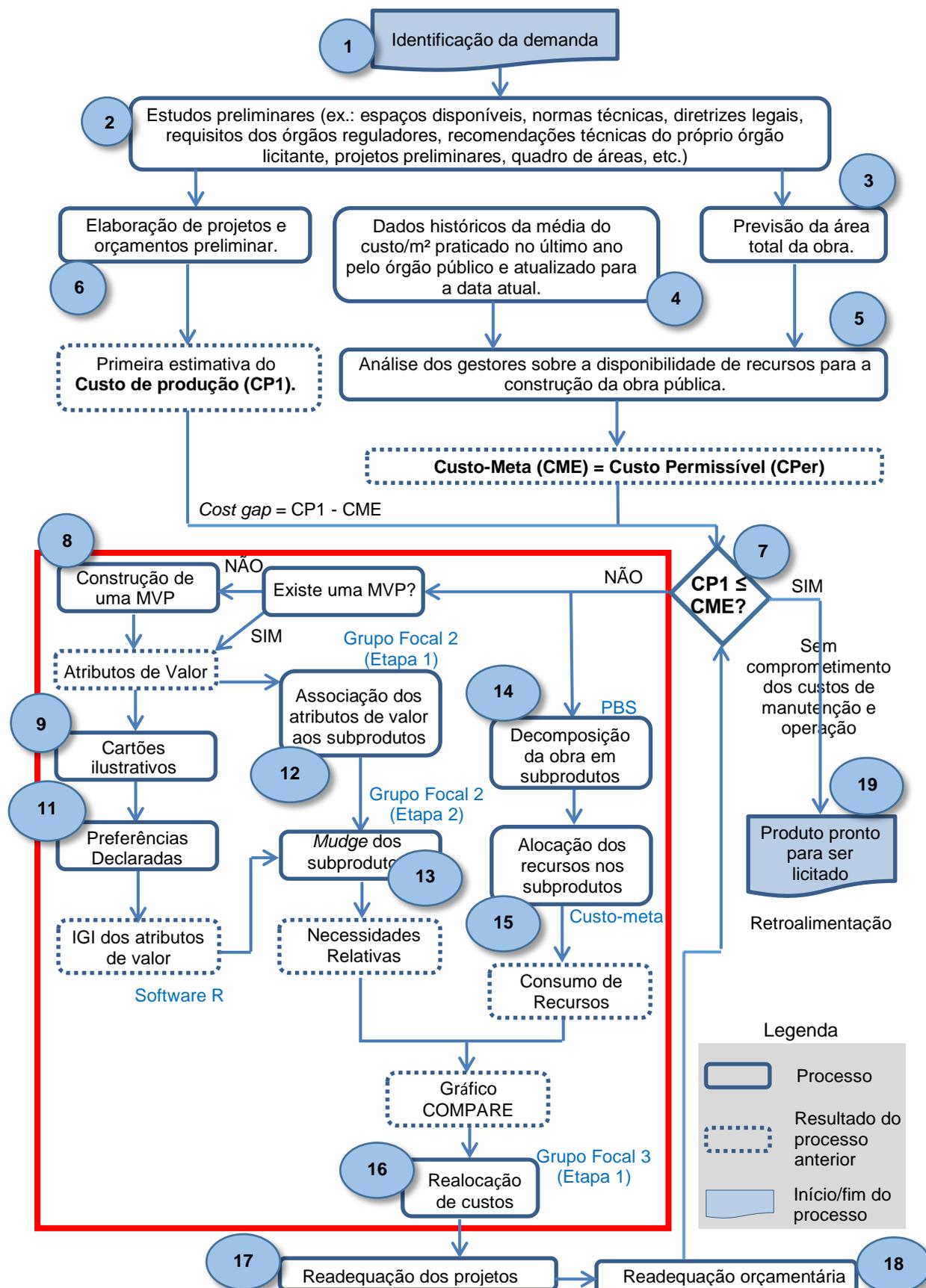


Figura 52 – Fluxograma do processo de desenvolvimento de obras públicas com a incorporação do artefato proposto (Instanciação).

Fonte: Adaptado de Jacomit, 2010.

As instanciações são tipos de artefatos que operacionalizam outros artefatos (constructos, modelos e métodos), visando também mostrar a viabilidade e a eficácia dos artefatos construídos no seu ambiente real (MARCH; SMITH, 1995).

O PDP sugerido (Figura 52) com a inclusão do artefato é indicado somente para obras que condizem com a forma de execução indireta e que todos os projetos sejam desenvolvidos pela própria Entidade Pública, ou seja, sem a terceirização de projetos. Para isso, é fundamental a existência de diversos projetistas (arquitetos, engenheiros mecânicos, engenheiros elétricos, engenheiros civis, orçamentistas, etc) no quadro técnico e permanente do órgão público licitante, assim como observado na IES estudada. Além disso, a participação desses projetistas, de forma colaborativa, pode favorecer a execução dos passos pretendidos do Fluxograma indicado na Figura 52.

Este fluxograma é iniciado pela identificação da demanda (**Passo 1**) apresentada ao órgão público, requerendo uma nova obra. Depois são realizados estudos preliminares (**Passo 2**), como por exemplo: espaços disponíveis, normas técnicas, diretrizes legais, requisitos dos órgãos reguladores, recomendações técnicas do próprio órgão licitante, projetos preliminares, quadro de áreas, etc. A partir de então o processo é dividido em dois caminhos paralelos, cujos objetivos são encontrar o CP1 e o Custo-Meta (CME). Apesar do CP1 e o CME serem realizados em paralelo, eles não ocorrem ao mesmo tempo.

O **CME** é o que ocorre primeiro, sendo ele igual ao custo permissível para a construção de determinada obra pública. Como já discutido, o CME é definido por meio da disponibilidade financeira do órgão público (**Passo 5**). Para isso, é necessário informações como: previsão de área construída (**Passo 3**); e de dados históricos sobre a média de “custo (R\$) por metro quadrado (m²)” praticado no último ano pelo o órgão público, e atualizado para a data atual (**Passo 4**).

Já o **CP1** ocorre depois, e é baseado no primeiro levantamento orçamentário realizado pelo órgão, quando autorizado a desenvolver os projetos da obra desejada (**Passo 6**). O Custo de Produção passa a ser

chamado de **orçamento de referência** para licitações públicas, quando o Custo de Produção “n” (enésimo) for menor que o Custo-Meta. O orçamento de referência para obras e serviços de engenharia está descrito no DECRETO Nº 7.983, DE 8 DE ABRIL DE 2013. O levantamento orçamentário que compõe o Custo de Produção deve seguir, como por exemplo, os custos unitários de referência do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – **SINAPI**, e Sistema de Custos Referenciais de Obras – **SICRO**, conforme descrito no DECRETO Nº 7.983, DE 8 DE ABRIL DE 2013.

Se o CP1 estiver acima do Custo-Meta do órgão público, a Lei de Responsabilidade Fiscal (Lei Complementar nº 101/2000) orienta que o Gestor se comprometa apenas com o recurso disposto na Lei Orçamentária Anual – LOA. Quando isso não é possível, cabe ao Gestor buscar outras fontes de recursos para complementação dos custos de construção. Contudo, cabe destacar que esse caminho nem sempre é acessível e não vislumbra a redução das lacunas de custos.

A metodologia apresentada no fluxograma da Figura 52 é uma alternativa que pode atender satisfatoriamente a redução do *Cost-gap* no PDP de obras públicas, orientada segundo o desejo dos usuários. Além disso, a participação colaborativa entre os envolvidos no projeto é considerada como fator primordial para reduzir as lacunas de custos encontradas (DELL’ISOLA, 1997).

Quando a primeira estimativa de custo de produção foi maior que o custo-meta ($CP1 > CME$), ou seja, o *cost-gap* é maior que zero ($cost-gap = CP - CME$), inicia-se a execução do artefato (**Passos 8 a 16**). O objetivo principal desse método é readequar os projetos e orçamentos até atingir o custo-meta, e conseqüentemente se tenha um produto entregue com maior valor para os usuários. Para isso, a realocação de custos deve ser aplicada.

Durante os grupos focais realizados para as aplicações das ferramentas da Metodologia de Valor (MV) são realizados *brainstorms* e análises de valor na busca das melhores soluções para cada problema apresentado. As equipes multidisciplinares são responsáveis por identificar oportunidades de realocação custos a fim de zerar o desperdício de custos.

Desta forma, à medida que as informações de projeto se tornam disponíveis (**Passo 17**) e os respectivos orçamentos forem finalizados (**Passo 18**), é possível avaliar se o $CP_n \leq CME$ (Passo 7). Caso a resposta seja “SIM”, o projeto segue para ser licitado (**Passo 19**). Caso a resposta seja “NÃO”, é possível estabelecer versões mais enxutas do custo de produção (CP_2, \dots, CP_n).

Após a conclusão da obra, a ação de retroalimentação de informações (*feedback*) dos usuários-finais deve ser realizada para permitir uma melhoria contínua sobre as decisões tomadas.

4.5 AVALIAÇÃO DO MÉTODO

O processo de avaliação do artefato aconteceu de duas formas, primeiramente para seu ambiente interno (passos do artefato), cujos critérios avaliados foram Operacionalidade, Eficácia, Generalização e Facilidade de Uso (Quadro 13 a Quadro 16), e posteriormente para seu ambiente externo (Incorporação do Método proposto ao PDP de obras públicas) (Quadro 17).

Quadro 13 - Avaliações do artefato em seu ambiente interno – Critério Operacionalidade.

Critério de avaliação	Etapa avaliada	Resultados
Operacionalidade	MVP	Pesquisador: É operacional, porém os envolvidos necessitam entender a diferença entre "atributos de valor" e "requisitos de projetos". Além disso, é preciso constante alerta para que os atributos de valor sejam genéricos e direcionados para a tipologia de obra estudada.
		Participantes do Grupo Focal 1: A operacionalidade depende muito da desenvoltura da equipe em apontar atributos genéricos e enquadrá-los nas categorias sugeridas.
	Pesquisa de valor desejado	Pesquisador: Considera-se a pesquisa de valor desejado operacional, pois se utilizou da técnica de Preferências Declarada (PD) e "cartões ilustrativos", para capturar o desejo dos futuros ocupantes do EAC. Contudo, sua operacionalidade depende do treinamento do aplicador, o que envolve um planejamento em relação à comunicação com os respondentes e cronograma (tempo e logística de aplicação).
		Futuros ocupantes do EAC: A pesquisa foi classificada como de fácil aplicação, pois os cartões ilustrativos facilitaram a visualização dos atributos e consequente hierarquização deles. Os respondentes elogiaram bastante a clareza e a praticidade dos cartões ilustrativos.

	Decomposição da obra em subprodutos	<p>Pesquisador: A prática do PBS facilita a quebra de um produto em seus componentes necessários. Além de dividir a obra em ambientes já descritos em projetos, a fachada também foi considerada como subproduto, uma vez que diversos elementos construtivos e decorativos influenciam no resultado do produto final.</p> <p>Colaborador: A divisão de obra em subprodutos é operacional, pois seguiu a divisão de ambientes já indicados em projetos. A princípio, o arquiteto teve resistência em apontar a fachada com subproduto, pois alegou que a fachada é uma consequência arquitetônica do prédio. Contudo, resolveu indica-lo como subproduto, pois se atentou que existem custo específicos da planilha orçamentária direcionados apenas para a fachada.</p>
	Associação dos atributos de valor aos subprodutos	<p>Pesquisador: A operacionalidade depende da Matriz de Valor Patrimonial e da decomposição da obra em subprodutos. Os profissionais mais indicados para essa dinâmica são aqueles que têm um conhecimento prévio sobre a obra.</p>
		<p>Participantes do Grupo Focal 2: A técnica foi considerada cansativa, mas interessante e operacional. Os respondentes afirmaram nunca terem parado para pensar dessa forma, em que as partes do projeto poderiam existir tais atributos de valor. Recomenda-se utilizar um único subproduto para representar diversos subprodutos de mesma finalidade (Ex.: Sala de aula 1, 2 e 3, como “Salas de aula”).</p>
	Mudança do Subprodutos	<p>Pesquisador: A técnica é operacional, porém requer conhecimento prévio dos projetos.</p> <p>Participantes do Grupo Focal 2: A técnica foi considerada cansativa pelo fato de possuir muitos subprodutos. Recomenda-se utilizar um único subproduto para representar diversos subprodutos de mesma finalidade.</p>
Realocação de custos	<p>Pesquisador: É operacional, porque o Gráfico Compare indica quais subprodutos devem ter recursos reduzidos ou elevados. Além disso, o custo-meta limita o custo total a ser reduzido. Contudo, as realocações de custos necessitam de critérios e criatividade dos projetistas, para indicar meios possíveis disso ocorrer.</p>	
	<p>Participantes do Grupo Focal 3: A prática de realocação de custos foi considerada muito organizada, uma vez que foram disponibilizadas fichas técnicas contendo o diagnóstico de cada subproduto.</p>	

Fonte: Próprio autor.

Quadro 14 - Avaliações do artefato em seu ambiente interno – Critério Eficácia.

Critério de avaliação	Etapa avaliada	Resultados
Eficácia	MVP	<p>Pesquisador: Foi eficaz, pois conseguiu encapsular os mais diversos atributos de valor patrimonial para um tipo de obra Espaço de Arte e Cultura. Além disso, as categorias indicadas na MVP classificaram de forma bem distinta os atributos. As categorias foram: Perspectiva financeira; Aspectos externos; Aspectos internos; e Aspectos internos e externos em comum.</p>
		<p>Participantes do Grupo Focal 1: A MVP foi considerada eficaz, pois conseguiu organizar os mais diversos atributos genéricos em categorias distintas.</p>

	Pesquisa de valor desejado	<p>Pesquisador: O ranqueamento dos cartões ilustrativos foi ideal para obter os dados de valor desejado pelos futuros usuários do EAC. Ressalta-se a necessidade de um tratamento estatístico dos dados, para análise aprofundada das intenções. A obtenção dos atributos de valor classificados conforme o desejo dos usuários-finais permite, com maior clareza, realizar readequações direcionadas em projetos.</p> <p>Futuros ocupantes do EAC: Os cartões ilustrativos contemplam claramente todas as características que o prédio estudado pode ter. Desta forma, esse instrumento mais a técnica de PD foram considerados muito eficientes para promover engajamento público nas decisões de projetos.</p>
	Decomposição da obra em subprodutos	<p>Pesquisador/Colaborador: A prática cumpre certamente o objetivo, pois consegue desmembrar todo o produto em subprodutos, atribuindo-lhes as mesmas nomenclaturas do projeto original.</p>
	Associação dos atributos de valor aos subprodutos	<p>Pesquisador/ Participantes do Grupo Focal 2: Foi eficiente. Porém, para obras com número maior de subprodutos poderá dificultar a aplicação dessa técnica. Recomenda-se utilizar um único subproduto para representar diversos subprodutos de mesma finalidade.</p>
	Mudge do Subprodutos	<p>Pesquisador/Participantes do Grupo Focal 2: A técnica foi considerada eficiente pois cumpriu o objetivo de apontar quais subprodutos são mais importante em relação aos demais. Teve uma inconsistência na comparação dos subprodutos “banheiro1” (banheiro social masculino) e “banheiro 2” (banheiro social feminino), pois possuem o mesmo grau de importância. Mesmo assim, a técnica não foi comprometida. Pelo contrário, foi bem realista.</p>
	Realocação de custos	<p>Pesquisador: Considera-se eficaz, pois as indicações de reduções de custos ou elevações de custos, por meio do Gráfico Compare, permitiram propor sugestões de realocações de custos satisfatórias ao Custeio-meta.</p> <p>Participantes do Grupo Focal 3: Considerado satisfatório, pois conseguiu: (i) eliminar custos desnecessários, (ii) atender o custo-meta, e (iii) elevar valor em alguns subprodutos com necessidades de recursos maior que o consumo de recursos previsto.</p>

Fonte: Próprio autor.

Quadro 15 - Avaliações do artefato em seu ambiente interno – Critério Generalização.

Critério de avaliação	Etapa avaliada	Resultados
Generalização	MVP	<p>Pesquisador: A MVP construída pode ser generalizada para pesquisas com obras do tipo EAC, no contexto de obras públicas, pois conseguiu encapsular os mais diversos atributos de valor para esse tipo de obra, seja ela uma Galeria, um Museu, um memorial, um cinema, um teatro ou a união de todos esses num só espaço.</p>
		<p>Participantes do Grupo Focal 1: Os participantes declararam que a matriz construída pode ser aplicada para outras obras do tipo EAC.</p>
	Pesquisa de valor desejado	<p>Pesquisador: Os cartões ilustrativos em conjunto com a técnica de PD podem ser generalizados para obra do tipo EAC. Para isso, a obra precisa está na fase de concepção de projetos e conhecer seus futuros ocupantes. As cartas não devem sofrer alterações em função das regiões, mas sim em função do tipo de edificação.</p>

		Futuros ocupantes do EAC: Os participantes entenderam que os cartões ilustrativos e a técnica de PD podem ser generalizados para obras do mesmo tipo. Não sugeriram quaisquer alterações.
	Decomposição da obra em subprodutos	Pesquisador: A decomposição da obra em subprodutos pode ser generalizada, conforme a técnica do PBS. Pois, busca reduzir o produto em componentes menores. Colaborador: A técnica pode ser facilmente generalizada para outras obras, pois consegue engajar o público alvo com muita praticidade, eficiência e curiosidade.
	Associação dos atributos de valor aos subprodutos	Pesquisador: É generalizável para outras obras públicas. Participantes do Grupo Focal 2: A técnica foi considerada como generalizável para outras obras públicas. Recomenda-se utilizar um único subproduto para representar diversos subprodutos de mesma finalidade.
	<i>Mudge</i> do Subprodutos	Pesquisador/Participantes do Grupo Focal 2: A técnica pode ser generalizada para outras obras públicas, precisando mudar apenas os subprodutos e atributos.
	Realocação de custos	Pesquisador/Participantes do Grupo Focal 3: A atividade de realocação de custos pode ser aplicada em qualquer obra que tenha informações do Gráfico Compare e orçamento estimado.

Fonte: Próprio autor.

Quadro 16 - Avaliações do artefato em seu ambiente interno – Critério Facilidade de Uso.

Critério de avaliação	Etapa avaliada	Resultados
Facilidade de uso	MVP	Pesquisador/Participantes do Grupo Focal 1: A construção da MVP requer estudo sobre a tipologia da edificação e experiências de vários profissionais sobre o tema. A princípio houve dificuldade em apontar categorias distintas, porém os debates realizados por meio de grupo focal foram fundamentais para prescrever as melhores soluções para o problema.
	Pesquisa de valor desejado	Pesquisador/Futuros ocupantes do EAC: A ferramenta foi classificada com de fácil uso, pois faz alusão a um baralho, com naipes de cores diferentes para cada categoria. Além disso, os atributos de valor foram representados com ilustrações e descrições de fácil entendimento para os respondentes.
	Decomposição da obra em subprodutos	Pesquisador/Colaborador: A técnica foi considerada de fácil aplicação, pois as informações contidas no Quadro de Áreas contribuíram para divisão da obra em componentes menores do projeto, chamados nessa pesquisa de subprodutos.
	Associação dos atributos de valor aos subprodutos	Pesquisador: A associação do atributo de valor aos subprodutos é uma tarefa fácil quando os respondentes são profissionais que detêm um conhecimento prévio do projeto. Participantes do Grupo Focal 2: Foi considerado fácil aplicação, contudo alerta-se que para obras com um número elevado de subprodutos pode ser trabalhoso. Recomenda-se utilizar um único subproduto para representar diversos subprodutos de mesma finalidade. Alguns participantes recomendaram a utilização de computadores para facilitar à dinâmica.
	<i>Mudge</i> do Subprodutos	Pesquisador: Ferramenta de fácil aplicação. Participantes do Grupo Focal 2: Seria mais fácil se tivesse menos subprodutos, ou agrupar diversos subprodutos da mesma característica como um único tipo subproduto (Ex: Sala de aula 1, 2 e 3, como “Sala de aula”). Alguns participantes recomendaram a

		utilização de computadores para facilitar à dinâmica.
	Realocação de custos	<p>Pesquisador: A facilidade de realocação de custos será maior quanto mais detalhado estiverem as informações de cada subproduto e do custo-meta da obra. Para tal, é necessário que o processo de realocação de custos seja realizado por profissionais envolvidos no PDP da obra.</p> <p>Participantes do Grupo Focal 3: A atividade de realocação foi fácil, pois havia conhecimento prévio do orçamento e projetos da obra estudada. Contudo, necessita de experiência e criatividade dos envolvidos.</p>

Fonte: Próprio autor.

Duas avaliações sobre a aplicação do artefato no NAC chamaram atenção. A primeira foi a construção da MVP para uma obra do tipo EAC. Nesse caso, a experiência com o Grupo Focal 1 revelou que é preciso uma constante atenção para que os participantes não confundam atributos de valor com requisitos de projetos, que os atributos apontados sejam aspectos ou perspectivas genéricas para o tipo de edificação estudada.

A segunda é o alerta para a quantidade de subprodutos, pois quando são apresentados em número elevado pode tornar algumas dinâmicas cansativas, como a “associação de atributos de valor aos subprodutos” e “Técnica de *Mudge*”. Como solução, os participantes sugerem que os subprodutos de mesma finalidade sejam classificados como apenas um tipo de subproduto, como por exemplo: Banheiro Masculino 1, Banheiro Masculino 2, Banheiro Masculino 3 considerados como Subproduto “Banheiro Masculino”. Isso pode ser aplicado para obras maiores que o NAC, com diversos subprodutos semelhantes.

Quadro 17 - Avaliação da incorporação do artefato ao PDP obras públicas brasileiras.

Critério de avaliação	Resultados
Operacionalidade	Pesquisador/Participantes do Grupo Focal 3: O método proposto promove uma melhor comunicação e coordenação entre os todos os agentes envolvidos no PDP da obra pública. É considerado operacional, pois o método adaptado pode ser incluído facilmente ao PDP de obras públicas brasileiras.
Eficácia	Pesquisador/Participantes do Grupo Focal 3: É eficiente, pois consegue trabalhar as realocações de custos com base no desejo dos usuários-finais.
Generalização	Pesquisador/Participantes do Grupo Focal 3: A Incorporação do Método adaptado ao PDP obras públicas brasileiras pode ser generalizável para outras obras públicas, pois está adequado à Lei 8666/93.

Facilidade de uso	Pesquisador/Participantes do Grupo Focal 3: A facilidade de uso depende da colaboração de todos os envolvidos.
-------------------	---

Fonte: Próprio autor.

Por meio das avaliações realizadas com a “incorporação do artefato ao PDP obras públicas brasileiras”, os participantes afirmam que o artefato proposto promove uma melhor comunicação e coordenação entre os todos os agentes envolvidos no PDP da obra pública. Isso às realizações de debates realizados nos Grupos Focais, aplicações das Pesquisas de Preferências Declaradas, e transformação de informações de valores desejados em requisitos de projetos, para obtenção de valor entregue aos futuros ocupantes de obras públicas. Isso também torna as decisões mais transparentes e aplicação eficiente de gastos públicos.

A incorporação do Método adaptado ao PDP de obras públicas também conseguiu reduzir o número de retrabalho de projetos, pois as sugestões de realocações de custos são claramente identificadas ao final do processo de aplicação do CM.

5 CONCLUSÕES

Este estudo contribuiu para o fomento de discussões sobre uma forma alternativa de se desenvolver obras públicas brasileiras, utilizando para isso a estratégia do Custeio-Meta (CM).

A Metodologia de Valor (MV) foi utilizada como abordagem operacional do CM, para obtenção de informações de desperdícios de custos e necessidade de aumento de recursos para os componentes menores do projeto. Estes componentes foram chamados de subprodutos, e o estudo da MV voltou-se para o cruzamento dos dados de “necessidades relativas” e “consumo de recursos” para cada subproduto.

O processo de realocação de custos foi orientado pelo diagnóstico da situação de cada subproduto. Ao final da aplicação do CM, sugere que estas informações devam ser repassadas para os projetistas com a finalidade de promover readequações de projeto e orçamentária. Essas readequações são orientadas ao desejo dos usuários finais, que aqui foram denominados de futuros ocupantes.

O desejo dos usuários, por sua vez, foi captado por meio da técnica de Preferência Declarada (PD), fazendo-se uso dos cartões ilustrativos como ferramentas facilitadoras de compreensão dos atributos de valor patrimonial. Tais atributos de valor foram identificados por meio da construção da MVP, realizada no Grupo Focal 1.

Um método foi sugerido como resposta à questão da pesquisa, e em sua aplicação, o valor desejado pelos futuros ocupantes refletiu diretamente as áreas de redução de desperdícios de custos e aumento de benefícios no projeto. Isso contribuiu para o aumento do valor entregue e permitiu que a obra pública atingisse o custo-meta.

A aplicação desse método sugeriu uma redução de R\$ 270.345,71 em custos públicos, ou seja, 21,28% do custo total da obra. Além disso, também sugeriu o aumento de funcionalidade em dois subprodutos da edificação pública. Também se inclui a isso, que a qualidade da obra não deva ser alterada.

As principais barreiras do método proposto foram: obtenção da MVP, pois necessitou de um nível maior de conhecimento e habilidade na condução do Grupo Focal 1, principalmente no alerta constante para que os participantes não confundissem atributos de valor com requisitos de projetos, e que os atributos de valores escolhidos deviam ser genéricos e direcionados a tipologia da edificação estudada – um Espaço de Arte e Cultura. Apesar disso, o sucesso para alcançar o objetivo principal da pesquisa foi incluir a construção da MVP ao método de Moraes (2017). Isso possibilitou abrangência do estudo sobre o aumento do valor agregado para qualquer tipologia de obras pública escolhida.

No estudo de Moraes (2017) o aumento de valor foi obtido por meio da aplicação da MV, buscando-se elevação de funcionalidade e redução de custos para subprodutos de edificações residenciais. Contudo, a presente pesquisa utilizou-se da estratégia do CM, para obter elevação de funcionalidade, redução de desperdícios de custos e alcance do custo-meta (custo permissível). Assim, o foco do método proposto nesta pesquisa foi: redução de custos desnecessários, aumento do valor entregue e alcance do custo-meta; enquanto o foco do método de Moraes (2017) foi a redução de custos desnecessários e aumento do valor entregue.

Observou-se que a satisfação da sociedade, em meio a momentos de crise econômica, também deve está alinhado com o gasto responsável em obras públicas, sem deixar os cortes de custos sob a responsabilidade de apenas orçamentistas para atingir o custo-meta. Isso dificilmente reflete a necessidade dos futuros usuários da obra.

Observou-se ainda, que na forma tradicional de desenvolvimento de obras públicas são feitas diversas revisões de projetos para possibilitar o enquadramento adequado aos custos permissíveis para a obra. Essa abordagem tradicional é chamada de *Design-Bid-Build* (Projetar-Licitar-Construir). E ela ainda é bastante utilizada em obras públicas brasileiras. Por sua vez, o método proposto nessa pesquisa supera a abordagem tradicional por meio da incorporação da estratégia do CM.

Pesquisas de Preferência Declaradas e Grupos Focais foram utilizados como forma de Engajamento Público para a captura de valor desejado e trabalho multidisciplinar para obtenção de dados da MV. Eles permitiram um Engajamento Público satisfatório para soluções realistas, além disso, os cartões ilustrativos foram considerados como instrumentos facilitadores para coleta dos valores desejados. Os participantes do Grupo Focal 3 afirmaram que o método proposto proporcionou uma melhor comunicação entre usuários e projetistas, entre os projetistas, e entre os projetistas e demais agentes envolvidos.

Apesar disso, os participantes do Grupo Focal 2 apontaram barreiras que pode ser percebida em obras maiores, com número elevado de subprodutos. Para esses casos, eles sugeriram que subprodutos da mesma finalidade fossem considerados como apenas um subproduto, como por exemplo: Banheiro Masculino 1, Banheiro Masculino 2 e Banheiro Masculino 3 fossem considerados como apenas um subproduto “Banheiro Masculino”, para facilitar a aplicação das técnicas de “Associação dos atributos de valores aos subprodutos” e “*Mudge*”.

O Método Compare foi uma ferramenta útil na comparação entre “necessidade de recursos” e “consumo de recursos”. E as “Fichas de indicações de realocação de custos” foram fundamentais no diagnóstico e sugestões de readequações do projeto e orçamentos.

A aplicação do método proposto no NAC mostrou que quinze subprodutos da edificação possuíam desperdícios financeiros, e treze subprodutos possuíam necessidades de melhorias. Assim, uma readequação foi proposta para uma situação satisfatória ao CM. A redução da lacuna de custo (*cost-gap*) entre a primeira estimativa de custos de produção e o custo-meta foi a primeira prática para aumentar o valor entregue do produto final, e em seguida o aumento de melhorias.

A pesquisa se limitou a aplicação do Custeio-Meta em uma obra pública federal brasileira, do tipo Espaço de Arte e Cultura, e sobre o regime de execução indireta. Além disso, a pesquisa foi iniciada quando o Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) estava em aproximadamente 30% de

andamento. Todos os projetos foram desenvolvidos pelo próprio corpo técnico da instituição.

Com os resultados apresentados, possivelmente o órgão público precisaria fazer apenas uma revisão nos projetos para alcançar os resultados apontados, mas resolveu licitar a obra sem fazer as readequações necessárias.

Por fim, o método da pesquisa foi avaliado como: operacional, generalizável e eficaz. Entretanto, sua facilidade de uso depende da colaboração de todos os envolvidos. Para futuras pesquisas, sugere-se que o método proposto seja testado em outros tipos de obras públicas brasileiras, seja da esfera municipal, estadual ou federal, e sua incorporação ao PDP seja realizada o mais cedo possível.

REFERÊNCIAS

- ABAURRE, M. W. **Modelos de contrato colaborativo e projeto integrado para modelagem da informação da construção**. Dissertação de Mestrado. São Paulo/SP. 2014.
- ABELSON, J.; FOREST, P. G.; EYLES, J.; SMITH, P.; MARTIN, E.; GAUVIN, F. P. **Deliberations about deliberative methods: issues in the design and evaluation of public participation processes**. *Social Science & Medicine*, Vol. 57 No. 2, pp. 239-251. 2003.
- ABREU, R. C. L.. **Análise de Valor – Um caminho criativo para a otimização dos custos e do uso dos recursos**. Qualitymark. Rio de Janeiro, 1996.
- AGUIAR, A. G. D. B. **Subcontratação: uma opção estratégica para a produção**. Dissertação de Mestrado, Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2001.
- ANSARI, S., BELL, J. The CAM-I Target Cost Core Group. **Target Costing: the next frontier in strategic cost management**. New York: Irwin-McGraw-Hill, 1999.
- ANSARI, S.; BELL, J. E.; the CAM-I Target Costing Group. **Target costing – the next frontier in strategic cost management**. Chicago: Irwin, 1997.
- ARAGÃO, D. L. L. J. **Subsídios para aplicação do Custeio-Meta na etapa de concepção de unidades habitacionais de interesse social no âmbito do PMCMV**. 2014. 119f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Edificações e Saneamento) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.
- ARNSTEIN, S. R. A ladder of citizen participation. **Journal of the American Planning Association**, Vol. 35 No. 4, pp. 216-224. 1969.
- BALLARD, G. **Target value design: Current benchmark** (1.0). *Lean Construction Journal*, 79–84. Retirado de: [www.leanconstruction.org/media/library/id58/Target Value Design Current Benchmark.pdf](http://www.leanconstruction.org/media/library/id58/Target_Value_Design_Current_Benchmark.pdf). 2011.
- BALLARD, G.. Rethinking Project Definition in terms of Target Costing. **Anais...** 14th Annual Conference of the International Group for Lean Construction. IGLC 2006. Santiago, Chile. 2006.
- BALLARD, G.; KOSKELA, L.; HOWELL, G.; ZABELLE, T. **Production System Design in Construction**. ©Lean Construction Institute, 2001.
- BALLARD, G.; REISER, P. The St. Olaf College Fieldhouse project: a case study in designing to target cost. In: **Annual conference of the international group for lean construction**, 12, 2004, Helsingor. Proceedings... Helsingor: IGLC, 2004.
- BALLARD, G.; RYBKOWSKI, Z. **Overcoming the Hurdle of first cost: Action Research in Target Costing**. Construction Research Congress. 2009.

BARBOUR, R. **Grupos focais**. Coleção Pesquisa Qualitativa / coordenada por Uwe Flick. Porto Alegre: Artmed, 216 p. 2009.

BARROS NETO, J. P.; NOBRE, J. A. N. **O processo de desenvolvimento de produto imobiliário: estudo exploratório em uma incorporadora**. Produção, v. 19, n. 1, 2009. p. 87-104.

BRANDLI, L. L.; HEINECK, L. F. M. As abordagens dos modelos de preferência declarada e revelada no processo de escolha habitacional. **Ambiente Construído**, v. 5, n. 2, p. 61–75, 2008.

BRASIL. **Cartilha Obras Públicas – Recomendações Básicas para Contratação e Fiscalização de Obras de Edificações Públicas**. Tribunal de Contas da União. 4ª edição. Brasília. 2014.

CAIXETA, M. C. B. F.; FIGUEIREDO, A.; FABRÍCIO, M. M. Desenvolvimento integrado de projeto, gerenciamento de obra e manutenção de edifícios hospitalares. **Ambiente Construído** (Online), Porto Alegre, v. 9, n. 2, p. 57-72, abr./jun. 2009, Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído.

CAMARGO, D., JACOMIT, A. M., RUIZ, J. A., GRANJA, A. D.. **Custeio-meta no produto imobiliário**. Revista Construção e Mercado, nº 107. Junho/2010.

CARIAGA, I.; EL-DIRABY, T.; OSMAN, H. Integrating value analysis and quality function deployment for evaluating design alternatives, **Journal of Construction Engineering and Management**, Vol. 133 No. 10, pp. 761-770. 2007.

CASAROTTO, R. M. **Redes de empresas na indústria da construção civil: definição de funções e atividades de cooperação**. 2002. 220f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis, SC, 2002.

CEDD. CEDD Technical Circular nº 02/2009: **Public Consultation/Engagement Guidelines**. Disponível em: <www.cedd.gov.hk/eng/publications/technical_circulars>. Acessado em: 31 de out. de 2017.

CHAN, J.C.W.; CHEUNG, P.T.Y.; CHAN, E.Y.M.; LAM, W.; LEE, E.W.Y.; CHAN, K.K.M. **From Consultation to Civic Engagement: The Road to Better Policy-Making and Governance in Hong Kong**, The University of Hong Kong, Hong Kong. 2017.

CHEUNG, P. T. Y. **Civic engagement in the policy process in Hong Kong: change and continuity**. Public Administration and Development, Vol. 31 No. 2, pp. 113-121. 2011.

CHIH, Y.; ZWIKAEEL, O. **Project benefit management: a conceptual framework of target benefit formulation**. International Journal of Project Management, v. 33, n. 1, 2015.

CLARK, K. B.; FUJIMOTO, T. **Product Development Performance: Strategy, Organization and Management in the World Auto Industry**. Boston Mass.: Harvard Business School Press, 1991.

COELHO, R. S. A. **Método para estudo da produtividade da mão-de-obra na execução de alvenaria e seu revestimento em ambientes sanitários**. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Engenharia Mecânica, UNICAMP, Campinas, SP. 2003.

COKINS, G. Integrating target costing and ABC. **Cost Management**, v. 16, n. 4, 2002, p. 13–22.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2003. 640 p.

COOPER, R.; Kaplan, R. **Design of cost management systems**. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. 1999.

COOPER, R.; SLAGMULDER, R. **Target Costing and Value Engineering**. Portland: Productivity Press, 379 p. 1997.

CSILLAG, J. M. **Análise do valor: metodologia do valor**. Atlas, 4ª ed. 1995.

DAFT, R. L.; LEWIN, A. Y. Can Organizations Studies Begin to Break out of the Normal Science Straitjacket? An editorial essay. **Organization Science**, v. 1, n. 1, p. 1-10, 1990.

DELL'ISOLA, A. J. **Value Engineering: Aplicações Práticas - para Design, Construção, Manutenção e Operações**. RS Means Company, Kingston, MA. 1997.

DO, D.; CHEN, C.; BALLARD, G.; TOMMELEIN, I. **Target value design as a method for controlling project cost overruns**. *Proceeding 22nd Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC)*, Oslo, Norway. Retirado de: <http://www.iglc.net/Papers/Details/1065/pdf>. 2014.

DRESCH, A.; LACERDA, D. P.; ANTUNES JÚNIOR, J. A V. **Design Science Research: Método de Pesquisa para Avanço da Ciência e Tecnologia**. Bookman Editora, jan, 204 páginas. 2015.

ELIAS, S. E. G. Value engineering, A powerful productivity tool. **Computers & Industrial Engineering**, Selected Papers from the 22nd ICC and IE Conference., v. 35, n. 3–4, p. 381–393, 1998.

ELLIS R.; WOOD G.; KEEL D. **Práticas de Gestão de Valor dos principais consultores de custos do Reino Unido**. *Gestão de Construção e Economia*. 23, pp. 483-493. Junho. 2005.

EL-NASHAR, W. Y.; ELYAMANY, A. H. Value engineering for canal tail irrigation water problem. **Ain Shams Engineering Journal**. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2017.02.004>. 2017.

FABRÍCIO, M. M.; MELHADO, S. B. **Gestão integrada do desenvolvimento de produto na construção de edifícios**. III SIBRAGEC. São Carlos. Setembro/2003.

FONTENELLE, E. C.; MELHADO, S. B. As Melhores Práticas na Gestão do Processo de Projeto em Empresas de Incorporação e Construção. São Paulo, EPUSP, 2002. (**Boletim Técnico da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo**. Departamento de Engenharia de Construção Civil. BT/PCC/327 20p.)

FORMOSO, C.; LEITE, F.; MIRON, L. Client requirements management in social housing: A case study on the residential leasing program in Brazil. **Journal of Construction in Developing Countries**, v. 16, n. 2, p. 47–67, 2011.

FREITAS, H.; OLIVEIRA, M. *Focus group*: instrumentalizando o seu planejamento. In: GODOI, C. K.; BANDEIRA-DE-MELLO, R.; SILVA, A. B. **Pesquisa qualitativa em estudos organizacionais**: paradigmas, estratégias e métodos. São Paulo: Editora Saraiva, 2006, cap. 11, p. 325-346.

GAISER, B. German Cost Management Systems. **Journal of Cost Management**, Boston, v. 5, n. 11, p. 35-41, 1997.

GALE, B. T. **Gerenciando o Valor do Cliente**: criando qualidade e serviços que os clientes podem ver. São Paulo: Pioneira, 1996.

GIROTO, L. F. **O Planejamento do Produto e a Gestão da Percepção Valor gráfica do Consumidor**. Dissertação de mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Engenharia da Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 1998.

GLOBO. **Revista digital O Globo**. 2017. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/boa-viagem/novo-espaco-de-arte-cultura-na-paulista-21716714>. Acessado em: março de 2018.

GOMES, R. C. G. **A Postura das Empresas Construtoras de Obras Públicas da Grande Florianópolis em Relação ao PBQP-H**. Dissertação de mestrado apresentada ao Curso de Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2007.

GPS BRASÍLIA. **Memorial dos povos indígenas**, 2015. Disponível em: <<http://gpsbrasil.com.br/news/p:0/idp:32355/nm:Brasilia-esquecida-%E2%80%93-Memorial-dos-Povos-Indigenas/>>. Acessado em: novembro de 2017.

GRANJA, A. D., KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; PINA, S. A. M. G.; FONTANINI, P. S. P.; BARROS, L. D. F.; PAOLI, D. D.; JACOMIT, A. M.; MAÇANS, R. M. R.. **A natureza do valor desejado na habitação social**. Revista Ambiente Construído, v.9, n.2, p. 87-103. Abr/Jun/2009.

GRANJA, A. D.; JACOMIT, A. M.; GUADANHIM, S. J.; HIROTA, E. H. O custeio-meta para o desenvolvimento de habitações de interesse social: diretrizes a partir da comparação de duas modalidades de provisão. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p. 53-66, 2011.

GUADANHIM, S. J., HIROTA, E. H., LEAL, J. G. **Análise da aplicabilidade do Custeio-Meta na etapa de concepção de empreendimentos habitacionais de interesse social**. Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 39-56, abr./jun. 2011.

GUELERE FILHO, A.; PIGOSSO, D. C. A.; ROZENFELD, H. **Integração do ecodesign em um modelo de referência para a gestão de desenvolvimento de produtos**. In: Congresso Brasileiro de gestão de desenvolvimento de produto (CBGDP), 2009, São José dos Campos. Anais... São José dos Campos: 2009. 1 CD-ROM.

HARMSSEN, H. Company competencies as a network: the role of product development. **The Journal of Product Innovation Management**. v. 17, n. 3, p.194-207, May, 2000.

HERALOVA, R. S. Possibility of using value Engineering in highway projects. **Procedia Engineering**, vol. 164, pp. 362-367, April 2016.

HERSHBERGER, R. G. **Architectural Programming and Predesign Manager**. New York: McGraw-Hill, 1999.

HEVNER, A. R.; MARCH, S. T.; PARK, J.; RAM, S. Design Science in Information Systems Research. **MIS Q.**, v. 28, n. 1, p. 75–105, 2004.

HOLMSTROM, J.; KETOKIVI, M.; HAMERI, A. **Bridging Practice and Theory : A Design Science Approach**, 40(1), 65–88, 2009.

HROMADA, E. **Construction of Traffic Infrastructures: Causes of Low Effectiveness**. *Procedia Engineering*. 85 (2014) pp. 251-259. 2014.

INTERNATIONAL COUNCIL OF MUSEUMS. Portugal. Museu [Definição]. Disponível em: <<http://icom-portugal.org/recursos/definicoes/>> Acesso em: 08 jan. 2018.

IRVIN, R. A.; STANSBURY, J. **Citizen participation in decision making: is it worth the effort?**. *Public Administration Review*, Vol. 64 No. 1, pp. 55-65. 2004.

ISTOÉ. Revista ISTOÉ 2008. **Falhas funcionais em obras**. Disponível em: <https://istoe.com.br/554_O+NIEMEYER+QUE+DEU+ERRADO/>. Acessado em: 26/10/2017.

IVANCEVICH, J. M.; KONOPASKE, R.; MATTESON, M. T. **Organizational Behavior and Management**. McGraw-Hill/Irwin, Boston, MA. 2005.

JACOMIT, A. M. **Modelo para incorporação do custeio-meta ao processo de desenvolvimento de produtos em edificações**. Tese de Mestrado desenvolvido na Faculdade de Engenharia Civil, arquitetura e Urbanismo da UNICAMP. Defendido e aprovado em agosto de 2010.

JACOMIT, A. M., GRANJA, A. D. **An investigation into the adoption of target costing on Brazilian public social housing projects**. *Architectural Engineering and Design Management*, 7 (2) 113-127. 2011.

JACOMIT, A. M.; GRANJA, A. D. **Análise crítica da aplicação do custeio-meta no desenvolvimento de empreendimentos de habitação de interesse social**. *Ambiente Construído*, Porto Alegre, v. 10, n. 1, p. 143-162, 2010.

JACOMIT, A. M.; GRANJA, A. D. **Diagnóstico de pesquisas sobre custeio-meta na construção civil: Lacunas de conhecimento e oportunidades de pesquisa**. In: Encontro Nacional de tecnologia do ambiente construído (ENTAC), 12, 2008, Fortaleza. Anais... Fortaleza: 2008. 1 CD-ROM.

JOERIN, F.; DESTHIEUX, G.; BEUZE, S. B.; NEMBRINI, A. **Participatory diagnosis in urban planning: proposal for a learning process based on geographical information**. *Journal of Environmental Management*, Vol. 90 No. 6, pp. 2002-2011. 2009.

KARUNASENA, G.; GAMAGE, K. R. ***A decision-making formula for value engineering applications in the Sri Lankan construction industry.*** Journal of Financial Management of Property and Construction, Vol. 22 Issue: 1, pp.77-91, <https://doi.org/10.1108/JFMPC-01-2016-0001>. 2016.

KASANEN, E.; LU.K.HA, K.; SIITONEN, A. ***The constructive approach in management accounting research.*** Journal of Management Accounting Research, v. 5, p. 293, 1993.

KATO, Y. ***Target costing support systems: lessons from leading Japanese companies.*** Management Accounting Research, v. 4, 1993. p. 33-47.

KELLY, J.; MALE, S.; GRAHAM, D. ***Value management of Construction Projects.*** Blackwell Science. Maldem, MA, USA. 2004.

KERN, A. P.. ***Proposta de um modelo de planejamento e controle de custos de empreendimentos de construção.*** Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. Junho/2005.

KIM, T. -H.; LEE, H. W.; HONG S. -W. ***Value Engineering for Roadway Expansion Project over Deep Thick Soft Soils.*** Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 142 Issue: 2, DOI: [10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001054](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001054). 2016.

KOSKELA, L. ***An exploration towards a production theory and its application to construction.*** Espoo: Helsinki University of technology, 2000. Originalmente apresentada como tese de doutorado, Technical Research Centre of Finland (VTT), 2000.

KOSKELA, L. ***Application of the new production philosophy to construction.*** CIFE Technical Report #72, 75p. Stanford University, Palo Alto, California, 1992.

KOSKELA, L.; KAGIOGLOU, M. ***The Proto-theory of Design: the Method of Analysis of the Ancient Geometers.*** Strojarstvo, v. 49, n.1, pp45-52, 2007.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; GRANJA, A. D. ***The concept of desired value as a stimulus for change in social housing in Brazil.*** Habitat International, v. 35, n. 3, p. 435-446, 2011.

KOWALTOWSKI, D. K.; MOREIRA, D. C.; PETRECHE, J. R. D.; FABRÍCIO, M. M. ***O processo de projeto em arquitetura da teoria à tecnologia.*** Editora Oficina de textos. São Paulo/SP. 2011.

KWAK, Y. H. *et al.* ***Challenges and best practices of managing government projects and programs.*** The Project Management Institute, Pennsylvania, 2014b.

KWAK, Y. H. *et al.* ***What can we learn from the Hoover Dam: that influenced modern Project management.*** International Journal of Project Management, v. 32, n. 2, p. 256-264, 2014a. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2013.04.002>>.

LACERDA, D. P.; DRESCH, A. PROENÇA, A.; JUNIOR ANTUNES, J.A.V. ***Design Science Research: Método de pesquisa para a engenharia de produção. Gestão & Produção,*** São Carlos, v.20, n.40, p. 741761, Nov. 2013.

LEUNG, M. Y.; OLOMOLAIYE, P. **Risk and construction stakeholders**, in Chinyio, E. (Ed.), *Construction Stakeholder Management*, Blackwell Publishing, Chichester, pp. 75-98. 2010.

LEUNG, M.; YU, J. **Value methodology in public engagement for construction development projects**. *Built Environment Project and Asset Management*, Vol. 4 Issue: 1, pp.55-70, [https:// doi.org/10.1108/BEPAM-05-2012-0033](https://doi.org/10.1108/BEPAM-05-2012-0033). 2014.

LEUNG, M.Y.; NG, S.T.; CHEUNG, S. **Improving satisfaction through conflict stimulation and resolution in value management in construction projects**. *Journal of Management in Engineering*, Vol. 18 No. 2, pp. 68-74. 2002.

LEUNG, M.Y.; YU, J. **A comparison of the decision-making processes involved in public engagement practices and value management practices in Hong Kong**. *International Conference Value Engineering and Management*, The Hong Kong Polytechnic University, Hong Kong, December 6-7. 2012.

LIN, G.; SHEN, Q.. **Measuring Performance of Value Management Studies in Construction: Critical Review**. *Journal of Management in Engineering*, ASCE. Janeiro 2007.

LOTTA, G. **Desafios e soluções para gestão das grandes obras públicas no Brasil**. *Revista Construção*. <http://revistaconstrucao.org/infraestrutura/desafios-e-solucoes-para-gestao-das-grandes-obras-publicas-no-brasil/>. Acessado em: 18/04/2018.

LUKKA, K. **The constructive research approach**. In Ojala, L. & Hilmola, O-P. (eDS.) *Case study research in logistics. Publications of the Turku School of Economics and Business Administration*, Series B1: 2003, p.83-101.

MAO, X.; ZHANG, X.; ABOURIZK, S. **Enhancing Value Engineering Process by Incorporating Inventive Problem-Solving Techniques**. *Journal of Construction Engineering and Management*, ASCE. 2009.

MARCH, S.T.; SMITH, G. F. **Design and natural science research information technology**. *Decision Support Systems*, v. 15, pg 251-266. 1995.

MARQUART-PYATT, S.T.; PETRZELKA, P. **Trust, the democratic process, and involvement in a rural community**, *Rural Sociology*, Vol. 73 No. 2, pp. 250-274. 2008.

MAYLOR, H. **Concurrent product development: an empirical assessment**. *Journal of Operations and Production Management*, v. 17, n. 12, 1997, p. 1196-1214.

MCCOY, M. L.; SCULLY, P.L. **Deliberative dialogue to expand civic engagement: what kind of talk does democracy need?**, *National Civic Review*, Vol. 91 No. 2, pp. 117-137. 2002.

MELO, R. S. S.; DO, D.; TILLMANN, P.; BALLARD, G.; GRANJA, A. D. G. **Target value design in the public sector: evidence from a hospital project in San Francisco, CA**. *Architectural Engineering and Design Management*, <http://dx.doi.org/10.1080/17452007.2015.1106398>. 2015.

MILES, L. D.. **Techniques of Value Analysis and Engineering**. Eleanor Miles Walker, 3rd edition, 1989.

MILES, L. D.; STUKART, H. L.; MACHLINE, C.; MARAMALDO, D. **AV/EV: Análise de Valor/Engenharia de Valor**. Itaipava, RJ: Intercultural, 1984.

MIRON, L. I. G. **Gerenciamento dos requisitos dos clientes de empreendimentos habitacionais de interesse social: proposta para o programa integrado entrada da cidade em Porto Alegre/RS**. Porto Alegre: UFRGS, 2008. Originalmente apresentada como tese de doutorado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. 351 p.

MIRON, L. I. G. **Proposta de Diretrizes para o Gerenciamento dos Requisitos do Cliente em Empreendimentos da Construção**. Porto Alegre: UFRGS, 2002. Originalmente apresentada como dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.

MIRON, L. I. G.; ISATTO, E. L.; CODINHOTO, R.; FORMOSO, C. T. **Gerenciamento do processo de desenvolvimento do produto em empreendimentos da construção**. In: Encontro Nacional de Engenharia da Produção (ENEGEP), 22., 2002, Curitiba. Anais... Santa Bárbara d'Oeste, SP : ABEPRO, 2002.

MONDEN, Y. **Target costing and Kaizen Costing**. Portland: Productivity Press, 1995. 373 p.

MONROE, K. B. **Pricing: Making Profitable Decisions**. McGraw-Hill Education, 1990.

MOON, S.; Ha, C.; YANG, J. **Structured idea creation for improving the value of construction design**. *J. Constr. Eng. and Manage.*, 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000491, Vol. 138, No. 7, pp. 841-853. 2012.

MORAES, A. F. S. **Realocação de custos para o aumento do valor entregue no desenvolvimento de produtos residenciais**. Dissertação (Mestrado em Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Estadual de Campinas. 2017.

MORAES, A. F. S.; GRANJA, A. D. **Abordagens de custo e valor em projetos de habitação de interesse social**. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 16., 2016, São Paulo. Anais... Porto Alegre: ANTAC, 2016.

MORAES, A. G.; PANDOLFO, A.; ROJAS, J. W. J.; SALLES, M.; PANDOLFO, L.; GUIMARÃES, J.; REINEHR, R.. **Avaliação e Comparação de obras de habitação de interesse social auxiliado por ferramenta computacional**. Estudos Tecnológicos-Vol. 4, nº 2: 105-123. Rio Grande do Sul. 2008.

MORIKAWA, T. **Incorporating Stated Preference Data in Travel Demand Analysis**. 1989. 203 f. Ph.D. Thesis (Doutor em Filosofia) – Departamento de Engenharia Civil, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, 1989.

MOUSAKHANI, E.; YAVARKHANI, M.; SOHRABI, S. **Selecting an appropriate alternative for a major infrastructure project with regard to value engineering approach**. *Journal of Engineering, Design and Technology*, Vol. 15 Issue: 03, pp.395-416, <https://doi.org/10.1108/JEDT-12-2015-0083>. 2017.

NAC. Núcleo de Arte e Cultura da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2012. Disponível em: http://nac.ufrn.br/nac/?page_id=28. Acessado em: 21/10/2017.

NETO, H.M.M.; COSTA, D.B.; THOMAS, L. **Target Value Design Approach for Real Estate Development**. In.; *24th Annual Conference of the International Group for Lean Construction*. Boston, USA, 20-22 Jul 2016.

NICOLINI, D.; TOMKINS, C.; HOLTI, R.; OLDMAN, A.; SMALLEY, M. **Can Target Costing and Whole Life Costing be Applied in the Construction Industry?: Evidence from Two Case Studies**. *British Journal of Management*, v. 11, n. 4, p. 303–324, 2000.

NOGUCHI, M., **A Choice model for mass customisation of lower-cost and higher-performance housing in sustainable development**. Thesis (Doctor of Philosophy) – McGill University, Montreal, School of Architecture. Montreal, Canadá. 2004.

OHNO, T. **O Sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre: Bookman, 1997 (edição norte-americana de 1988 e primeira edição japonesa de 1978). 1988.

OLSSON, N. O. E. **Reduction lists as tool for cost control in public building projects**, *Journal of Facilities Management*, Vol. 14 Issue: 1, pp.84-100, <https://doi.org/10.1108/JFM-06-2015-0022>. 2016.

PACHECO, M. F. **Proposições de ações baseadas no custeio-meta para melhoria das habitações de interesse social – enfoque no valor para o cliente**. Dissertação de Mestrado. Goiânia/GO, 2015.

PANDOLFO, A. PANDOLFO, L. M., SÁUGO, A. ROJAS, J. W. J., MARTIN, M. S., GOMES, A.P. **Avaliação e comparação de projetos de habitação com base no valor percebido pelo usuário**. Porto Alegre: SGE, 2010. 174 p.

PATANAKUL, P. **Managing large-scale IS/IT projects in the public sector: problems and causes leading to poor performance**. *The Journal of High Technology Management Research*, v. 25, n. 1, p. 21-35, 2014.

PRODUCT DEVELOPMENT & MANAGEMENT ASSOCIATION. *NPDP Glossary*. 2017. Disponível em: <<http://www.pdma.org/p/cm/ld/fid=2060>>. Acessado em: 28 out. 2017.

RACHWAN, R.; ABOTALEB, I.; ELGAZOULI, M. **The influence of Value Engineering and Sustainability considerations on the Project Value**. *Proc. Environ. Scie.*, Vol. 34, Pages 431 – 438. 2016.

ROWE, G.; FREWER, L. J. **A typology of public engagement mechanisms**. *Science, Technology & Human Values*, Vol. 30 No. 2, pp. 251-290. 2005.

ROZENFELD, H.; AMARAL, D. C.; FORCELINNI, F. A.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R. K. **Gestão do Desenvolvimento de Produtos: Uma Referência Para A Melhoria Do Processo**, São Paulo: Saraiva, 2006.

RUIZ, J. A. **Engenharia de valor na construção de edifícios : simulação de aplicações**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Campinas, SP. 139 p. 2011.

RUIZ, J. A., GRANJA, A. D., KOWALTOWSKI, D. C. C. K. **Cost reallocation in social housing projects considering the desired values of end-user.** *Built Environment Project and Asset Management*. Vol. 4 Iss: 4, pp.352 – 367. 2014.

RUIZ, J. A., GRANJA, A. D., KOWALTOWSKI, D. C. C. K. **Gerenciamento de Valor em EHIS: uma proposta para reavaliação de custos com base na entrega de valor aos usuários finais.** XIV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Juiz de Fora, MG. 2012.

RUIZ, J. A.; GRANJA, A. D. **Engenharia de Valor na Construção Civil – Estudo das Técnicas de Análise de Função e Diagrama FAST.** Anais... VI SIBRAGEC. João Pessoa – PB. 2009.

SAHID, N.; SAFIKI, A.; SOLIKIN, M. **Building Design variables usage as a tool of Value Engineering during designing.** *MATEC Web of Conferences* 103, 2017.

SAKAL, M. W. Project alliancing: A relational contracting mechanism for dynamic projects. **Lean Construction Journal**, 2(1), 67–79. Retrieved from http://www.leanconstruction.org/media/docs/lcj/LCJ_05_005.pdf. 2005.

SAKURAI, M. **Gerenciamento integrado de custos.** São Paulo: Atlas, 1997.

SAVE. **SAVE International** (Sociedade Americana de Engenharia de Valor). [homepage na internet]. Dayton, OH, USA. Disponível em: <http://www.value-eng.org/>. 2018.

SAVE. SAVE International. **Monograph: Function: Definition and Analysis.** 1998.

SIMON, H. A. **The Sciences of the Artificial.** 3. ed. USA: MIT Press, 1996.

SPENCER, N. C.; WINCH, G. M. **How buildings add Value for Clients.** Reston, USA: Thomas Telford, 2002. 61p.

TAKEDA, H.; VEERKAMP, P.; TOMIYAMA, T.; YOSHIKAWA, H. Modeling Design Processes. **AI Magazine**, v. 11, n. 4, p. 37-48, 1990.

THOMSON, D., S.; AUSTIN, S., A.; MILLS, G., R.; WRIGHT, H., D. **Addressing the Subjective View of Value Delivery.** © RICS Foundation, University of Wolverhampton and the contributors. 2003.

THOMSON, D., S.; AUSTIN, S., A.; MILLS, G., R.; WRIGHT, H., D. **Practitioner understanding of value in the UK building sector.** *Engineering, Construction and Architectural Management*. Vol. 20, Issue: 3, pp.214-231. 2013.

THYSSEN, M, H.; EMMITT, S.; BONKE, S.; KIRK-CHRISTOFFERSEN, A. **Facilitating Client Value Creation in the Conceptual Design Phase of Construction Projects: A Workshop Approach.** In: *Architectural engineering and design management*, vol.6, n 1, pp 18-30. 2010.

TOLEDO, J.C.; ALMEIDA, H.S. **Qualidade Total do produto.** *Produção*, vol. 2, n1, PP 31-37, 1991.

TREMBLAY, M. C.; HERVNER, A. R.; BERNDT, D. J. **Focus Groups for Artifact Refinement and Evaluation in Design Research.** *Communications of the Association for Information Systems*, v. 26, n. 27, p. 599-618, 2010.

TZORTZOPOULOS, P. **Contribuições para o desenvolvimento de um modelo do processo de projeto de edificações em empresas construtoras incorporadoras de pequeno porte**. Porto Alegre: UFRGS, 1999. Originalmente apresentada como Dissertação de mestrado (Mestrado em Engenharia Civil) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1999.

TZORTZOPOULOS, P. **The Design Implementation of Product Development Process Models in Construction Companies**. Salford: University of Salford, 2004. Originalmente apresentada como tese de doutorado (Doutorado em Engenharia) – University of Salford, Salford, Reino Unido, 2004. 321 p.

TZORTZOPOULOS, P.; BETTS, M.; COOPER, R. **Product development process implementation: exploratory case studies in construction and manufacturing**. In: *Annual Conference on Lean Construction*, 10, 2002, Gramado. Anais eletrônicos... Gramado, 2002. Disponível em: <<http://www.iglc.net>>.

ULTRAMARI, Clovis et al. **O Novo Museu Oscar Niemeyer: a obra do arquiteto pelo olho do operário**. Cadernos de Arquitetura e Urbanismo. Belo Horizonte, Ed. PUCMinas, v. 11, n. 12, p. 169-188, dez. 2004.

VAISHNAVI, V.; KUECHLER, W. **Design Research in Information Systems**. 2009. Disponível em: <<http://desrist.org/design-research-in-informationsystems>>. Acesso em: 12 jan. 2018.

VAN AKEN, J. E. **Management Research Based on the Paradigm of the Design Sciences: The Quest for Field Tested and Grounded Technological Rules**. Journal of Management Studies, v. 41, n. 2, p. 219-246, 2004. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1467-6486.2004.00430.x>

VIVANCOS, A. G. **Estruturas organizacionais de empresas construtoras de edifícios em processo de implementação de sistemas de gestão da qualidade**. Dissertação de Mestrado, Escola Politécnica, Universidade Estadual de São Paulo, São Paulo. 2001.

VOORDT, T. J. M.; WEGEN, H. B. R. **Arquitetura sob o olhar do usuário: programa de necessidades, projetos e avaliação de edificações**. Editora Oficina de textos. São Paulo/SP. 2013.

WINCH, G. **Managing Construction Projects: an information processing approach**. Oxford: Blackwell Science Ltd, 2002, p 457.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier. 408 p., il. ISBN 8535212701. 2004.

WOODRUFF, R. B. **Customer Value: The Next Source for Competitive Advantage**. *Journal of Academy of Marketing Science*, v. 25, n. 2, p. 139-153. Spring 1997.

YANG, J.; SHEN, Q. P.; BOURNE, L.; HO, C. M.; XUE, X. **A typology of operational approaches for stakeholder analysis and engagement**. *Construction Management and Economics*, Vol. 29 No. 2, pp. 145-162. 2011.

YLI-VILLAMO, H. **Integrated project deliveries in Finland**. Lean in Public Sector Construction Conference, Tampere, Finland. 2012.

YOKOTA, A. A. **Aplicação do Custeio-Meta no processo de projeto em Habitação de Interesse Social**. Campinas. 202 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Estadual de Campinas. 2015.

YOKOTA, A. A.; LEITE, F. C.; GIGLIO, T.; HIROTA, E. H.. A abordagem da engenharia de valor como estratégia para redução de custos em projetos habitacionais de interesse social. 2010. XXII ENTAC. **Anais...** Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Canela, RS. 2010.

ZIMINA, D.; BALLARD, G.; PASQUIRE, C. **Target value design: using collaboration and a lean approach to reduce construction cost**. Construction Management and Economics, v. 30, n. 5, p. 383-398, abr. 2012.

ZWIKAEEL, O.; SMYRK, J. **A general framework for gauging the performance of initiatives to enhance organizational value**. *British Journal of Management*, v. 23, p. S6-S22, 2012.

APÊNDICES

APÊNDICE A

- DESCRIÇÃO DOS PARTICIPANTES DOS GRUPOS FOCALIS 1, 2 e 3;
- CARTA-CONVITE AOS PARTICIPANTES DO GRUPO FOCAL 1;
- MATERIAL ENTREGUE AOS PARTICIPANTES DO GRUPO FOCAL 1.

APÊNDICE B

- INFERÊNCIA ESTATÍSTICA SOBRE A PESQUISA COM CARTÕES ILUSTRATIVOS.

APÊNDICE C

- ALOCAÇÃO DE CUSTOS AOS SUBPRODUTOS DA OBRA NAC;
- CARTA-CONVITE AOS PARTICIPANTES DO GRUPO FOCAL 2 - ASSOCIAÇÃO DOS “ATRIBUTOS DE VALOR” AOS “SUBPRODUTOS”.

APÊNDICE D

- DIAGRAMA DE MUDGE DOS SUBPRODUTOS.

APÊNDICE E

- FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS.

APÊNDICE A

DESCRIÇÃO DOS PARTICIPANTES DOS GRUPOS FOCAIS 1, 2 e 3.

Participante 1:

Informações pessoais:
37 anos, reside em Natal/RN.
Informações acadêmicas:
Arquiteto formado em 2005. Doutor em arquitetura, 2015.
Informações profissionais:
Arquiteto de uma Instituição de Ensino Superior (IES). Atividades realizadas atualmente: projetos de arquitetura, fiscalização de projetos. Experiências anteriores: arquiteto colaborador em escritório de arquitetura voltado para o mercado imobiliário.

Participante 2:

Informações pessoais:
28 anos, residente em Natal/RN.
Informações acadêmicas:
Engenheiro Civil, formado em 2013. Pós-graduação em logística. Mestrado em Gestão de Processos Institucionais.
Informações profissionais:
Atuo atualmente como Coordenador de orçamentos em uma Instituição de Ensino Superior (IES), gerenciando os orçamentos e planejamento de obras públicas.

Participante 3:

Informações pessoais:
28 anos, resido em Natal/RN.
Informações acadêmicas:
Técnico em edificações. Graduação em Engenharia Civil, com trabalho de conclusão de curso em <i>Building Information Modeling (BIM)</i> . Mestrado em materiais e processos construtivos: “Análise do mercado imobiliário de Natal usando ferramentas SIG”.
Informações profissionais:
Engenheiro Civil de uma Instituição de Ensino Superior (IES), atuando como projetista (hidrossanitário, combate à incêndio, estrutura). Minha experiência anterior foi como fiscal de obras, na mesma IES.

Participante 4:

Informações pessoais:
47 anos, resido em Natal/RN.
Informações acadêmicas:
Engenheiro Civil formada em 1994. Especialização em Gestão Ambiental, 2000. Mestrado em Engenharia Civil com ênfase em Processos Construtivos.
Informações profissionais:
Atualmente trabalho como Engenheira Civil na área de fiscalização de obras públicas. Acompanho o cronograma de obras, fiscalizo execução de serviços, redijo processos e documentos, entre outras atividades de obra.

Participante 5:

Informações pessoais:

32 anos. Resido no município de Natal/RN.

Informações acadêmicas:

Engenheiro Civil formado em 2008. Possui mestrado em Engenharia Civil, com ênfase na área geotécnica. Também é Técnico em Construção Civil.

Informações profissionais:

Atualmente sou Engenheiro Civil de uma Instituição pública. Minhas principais atividades são: fiscalização de obras públicas, orçamentos e projetos. Também atuou como docente nos cursos de Engenharia Civil de Uma Instituição de Ensino Superior (IES) de 2012 a 2017, e como professor substituto no curso de Engenharia Civil de outra instituição, no ano 2012.

Participante 6:

Informações pessoais:

49 anos, feminina, residente em Natal/RN.

Informações acadêmicas:

Graduação em Arquitetura. Mestrado profissional em Arquitetura, projeto e meio-ambiente.

Informações profissionais:

Arquiteta desde 1993. Atuação em arquitetura comercial/residencial. Desde 2012 sou servidora de uma Instituição de Ensino Superior.

Participante 7:

Informações pessoais:

40 anos, reside no município de Natal/RN.

Informações acadêmicas:

Engenheira Civil, formada em 2007. Possui especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho.

Informações profissionais:

Atualmente sou projetista de Instalações Prediais. Minhas principais atividades são: projetos de instalações hidrossanitárias, Drenagem de águas pluviais, Proteção e combate a incêndio e GLP, com suas respectivas especificações técnicas.

Participante 8:

Informações pessoais:

23 anos, natural do Rio de Janeiro. Atualmente resido em Natal/RN.

Informações acadêmicas:

Licenciado em Música.

Informações profissionais:

Atualmente sou técnico administrativo em um Espaço de Arte e Cultura (EAC) construída em uma Instituição de Ensino Superior. Minhas principais atividades são: apoio no planejamento e execução das atividades culturais e artísticas promovidas por esse EAC. Minha experiência anterior foi como professor de música.

Participante 9:

Informações pessoais:

59 anos, residente em Natal/RN.

Informações acadêmicas:

Arquiteto formado em 1987. Pós-graduado em Arquitetura e Urbanismo. Atualmente sou Doutorando em Arquitetura e Urbanismo, desenvolvendo pesquisa sobre hiperatividade urbana.

Informações profissionais:

Atualmente sou servidor de uma Instituição de Ensino Superior (IES), desenvolvendo projetos de arquitetura, urbanismo, acessibilidade. Também desenvolvo projetos como autônomo.

Participante 10:

Informações pessoais:

45 anos, residente em Natal/RN.

Informações acadêmicas:

Arquiteto e Urbanista. Professor de uma Instituição de Ensino Superior (IES). Doutorado em Arquitetura e Urbanismo. Colaborador em Programas de Pós-graduação na Paraíba. Professor permanente em dois programas de Pós-graduação no Rio Grande do Norte.

Informações profissionais:

Atuei como projetista autônomo realizando projetos de diferentes naturezas, com destaque para usos residenciais e institucionais (de caráter social). Como professor de ensino superior tenho atuado com patrimônio histórico, habitação social, processo projetual e ensino de projeto (arquitetura e *design*).

Participante 11:

Informações pessoais:

54 anos, resido em Natal/RN.

Informações acadêmicas:

Graduada em Gestão Pública. Especialista em Gestão Documental.

Informações profissionais:

Sou Coordenadora de um Espaço de Arte e Cultura, de uma Instituição Federal. Coordeno as exposições temporárias de Galeria e acervo de artes visuais. Curadora independente de arte visual.

Participante 12:

Informações pessoais:

46 anos, resido em Natal/RN.

Informações acadêmicas:

Arquiteto e Urbanista formado em 1996. Possui Mestrado em Arquitetura e Urbanismo, com ênfase em arquitetura bioclimática e eficiência energética.

Informações profissionais:

Atualmente respondo pela Diretoria de Projetos de uma Instituição de Ensino Superior. Minhas principais atividades são: acompanhamento de projetos de arquitetura e engenharia, compatibilização de projetos, gerenciar equipes de obras etc. Experiência anterior foi como coordenador de projetos da antiga diretoria de projetos e obras de uma IES.

Participante 13:

Informações pessoais:

38 anos, reside em Natal/RN.

Informações acadêmicas:

Arquiteta formada em 2007, na UFRN, atuação profissional na área de projetos, restauro e arquitetura hospitalar.

Informações profissionais:

Atualmente trabalho no Setor de Cadastro e Documentação do setor de infraestrutura de uma IES. As principais atividades desenvolvidas, além da elaboração de projetos, são a organização do acervo documental e atualização dos levantamentos e áreas construídas das edificações da instituição.

Participante 14:

Informações pessoais:

34 anos, reside no município de Natal/RN.

Informações acadêmicas:

Engenheiro civil, formado em 2009, possui pós-graduação em gerenciamento de obras.

Informações profissionais:

Atualmente sou servidor público, ocupante do cargo de Engenheiro Civil, fiscal de obras, serviços e elaboração de relatórios e laudos técnicos de vistorias técnicas. Participo também da Comissão Interna de Conservação de Energia da Instituição que trabalho.

Participante 15:

Informações pessoais:

30 anos, residente em Natal/RN.

Informações acadêmicas:

Arquiteta formada em 2010, na UFRN. Pós-graduanda em Engenharia Civil.

Informações profissionais:

Servidora de uma IES, atuando como projetista.

Participante 16:

Informações pessoais:

31 anos, residente no município de Natal/RN.

Informações acadêmicas:

Engenheiro civil, formado em 2015, possui especialização em estruturas de concreto e fundações.

Informações profissionais:

Atualmente trabalho como engenheiro civil numa IES, como projetista de estruturas de concreto. Anteriormente fui fiscal de obras, por um ano, na mesma IES.

Participante 17:**Informações pessoais:**

59 anos, residente no município de Natal/RN.

Informações acadêmicas:

Engenheiro civil, formado em 2078, possui especialização em Licitações e Contratos Administrativos.

Informações profissionais:

Atualmente trabalho como chefe da Comissão Especial de Licitações de uma IES, e preparo de documentos para licitações públicas federais. Anteriormente atuei como orçamentista e fiscal de obras, na mesma IES.

CARTA-CONVITE AOS PARTICIPANTES DO GRUPO FOCAL 1

Prezado(a) Sr(a).,

O Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PEC), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, vem desenvolvendo uma pesquisa sobre a entrega de maior valor aos usuários de obras públicas utilizando a estratégia do Custeio-Meta (*Target Costing*). Por sua vez, a incorporação do Custeio-Meta em obras públicas é inovador e necessita de dados qualitativos para o seu desenvolvimento.

Na primeira etapa desta pesquisa, foram analisadas algumas ferramentas e metodologias que apoiam a tomada de decisão no processo de desenvolvimento de obras. A partir desta análise, foi proposto um método para incorporação do Custeio-Meta em obras públicas, que utiliza algumas abordagens e ferramentas voltadas à transformação de atributos preferidos pelos os usuários em requisitos de projetos.

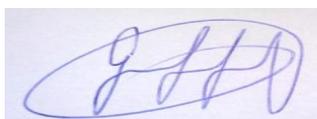
Nesse momento a pesquisa está voltada para a construção de uma Matriz de Valor Patrimonial, que tem o objetivo de encapsular os mais diversos atributos de valores existentes para o tipo de edificação estudada – um Espaço de Arte e Cultura.

Diante do exposto, convidamos Vossa Senhoria para participar de uma reunião para a construção dessa “Matriz de Valor Patrimonial”, ocasião em que será discutido, juntamente com outros profissionais, a sua melhor configuração. Esta ocorrerá no dia 08 de junho de 2018, com início às 14h, na sala D1-A, do setor IV, campus central da UFRN, Natal/RN, com **duração prevista de uma hora e quarenta minutos**.

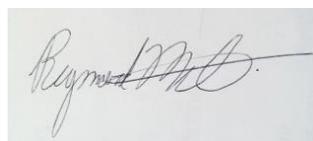
As devidas orientações da reunião estão no material disponibilizado. Seria interessante se, no momento da reunião, este material já tivesse sido lido.

Desde já, agradecemos pela colaboração nesta pesquisa!

Atenciosamente,



Gervásio Araújo Souto Neto
(Mestrando)



Prof. Reymard Savio Sampaio de Melo
(Orientador)

MATERIAL UTILIZADO NA DINÂMICA COM O GRUPO FOCAL 1

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE

CENTRO DE TECNOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA
CIVIL: PROCESSOS CONSTRUTIVOS**CUSTEIO-META, UM
EXEMPLO DE APLICAÇÃO
EM ESPAÇO DE ARTE E
CULTURA**

MATERIAL UTILIZADO NA DINÂMICA COM O GRUPO FOCAL 1

GERVÁSIO ARAÚJO SOUTO NETO
(MESTRANDO)PROF. REYMARD SAVIO SAMPAIO DE MELO
(ORIENTADOR)

Natal, 08 de Junho de 2018.

Prezado (a) Sr. (a).,

Gostaríamos de agradecer pela sua disponibilidade em participar da pesquisa que estamos desenvolvendo no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da UFRN. A sua participação e colaboração está sendo muito importante para nós!

Este material apresenta, em linhas gerais, os assuntos abaixo identificados, os quais serão discutidos nesta reunião:

- 1) Construção de uma Matriz de Valor Patrimonial (MVP), para encapsular os mais diversos tipos de atributos de valor patrimonial do tipo de edificação estudada, os quais devem ser indicadores de equilíbrio, no sentido de que o valor financeiro não seja considerado como a única medida do valor de um edifício para os usuários. Assim, a MVP utilizada na pesquisa deve permitir que os desejos dos usuários traduzam-se em atributos de valor do edifício.
- 2) Avaliação da MVP construída, indicando se é satisfatória para ser utilizada como modelo de valor no estudo proposto.

Programamos que as atividades sejam realizadas durante 1h40min, tendo o seguinte roteiro:

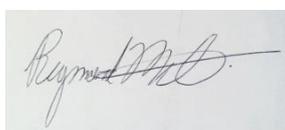
- Abertura _____ 20 minutos
- Debate em grupo _____ 60 minutos
- Encerramento _____ 20 minutos

Mais uma vez, obrigado pela sua contribuição!

Atenciosamente,



Gervásio Araújo Souto Neto
(Mestrando)



Prof. Reymard Savio Sampaio de Melo
(Orientador)

1 Abertura do Grupo Focal 1 (20 min)

1.1 Introdução: abertura do moderador (10 min)

Durante a abertura, os participantes ficarão distribuídos aleatoriamente no espaço destinado, cujas mesas estarão postas em forma de “U”, permitindo que a confluência das atenções se volte para a explanação do conteúdo apresentado na introdução.

- Este é o momento de estabelecer o contato com o grupo, apresentando os moderadores e observadores. O moderador deve fazer breve introdução, com o objetivo de tranquilizar e estabelecer o enquadre para o grupo;

1.1.1 Breve introdução

Muitos usuários somente identificam que seus desejos estão distorcidos após a obra finalizada, pois não houve o engajamento deles desde o início da fase de projetos, bem como não houve uma captura precisa de informações (valores desejados).

Pesquisas mundiais buscam aumentar a satisfação de usuários de obras públicas por meio de aplicações de abordagens inovadoras que incorporam requisitos desejados por usuários desde as fases iniciais do processo de desenvolvimento desses produtos, por meio de técnicas de preferências declaradas (PD).

Operacionalmente, são realizadas tentativas de quantificar valor por meio de desejos de usuários com base em atributos ou preferências que influenciam a aquisição de um produto ou serviço (GRANJA *et al.*, 2009).

Para aplicar a técnica de preferências declaradas é necessário que sejam identificados quais são os itens (atributos e sub-atributos), que podem ser declarados pelos usuários como opções preferidas.

Portanto, a “Matriz de Valor Patrimonial” é um quesito indispensável para possibilitar a aplicação da técnica de preferências declaradas (PD), uma vez

encapsula todos os possíveis atributos de valor da edificação e permite, de forma simples, que usuários apontem suas preferências.

1.1.2 Matriz de Valor Patrimonial (MVP) construídas

O estudo de Spencer e Winch (2002), de como agregar valor aos clientes, apresenta um Modelo de Valor dividido em quatro atributos-chave (genéricos): **i) valor financeiro; ii) qualidade do ambiente interno; iii) qualidade espacial; e iv) simbolismo**. A Figura A.1 apresenta essas categorias.



Figura A.1 – Matriz de Valor Patrimonial (atributos e sub-atributos do valor patrimonial).
Fonte: Adaptado de Spencer; Winch (2002)

A Matriz de Valor Patrimonial (MVP) ilustrada na Figura A.1 foi uma das “chaves” para o desenvolvimento da pesquisa de Spencer e Winch (2002), e lhes permitiram identificar os atributos e sub-atributos inerentes em edifícios que permitiram aos usuários apontar suas preferências.

Granja *et al.* (2009) adaptaram essa Matriz para obras da Habitação de Interesse Social (HIS), o Modelo de Valor foi dividido em cinco categorias distintas: **i) perspectiva financeira; ii) qualidade espacial; iii) qualidade do**

ambiente interno iv) percepções socioculturais de caráter socioespacial e v) percepções socioculturais referente a valores culturais. E essas categorias contemplam vinte e seis (26) subcategorias de análise, conforme se observa na Figura A.2 e Quadro A.1.



Figura A.2 – Matriz de Valor Patrimonial para a HIS.
 Fonte: Granja *et al.* (2009), adaptado de Spencer e Winch (2002).

Quadro A.1 – Esquema da folha de coleta de dados para registro das preferências dos respondentes

PERSPECTIVA FINANCEIRA (5 itens)	RÓTULO
Gastar menos com prestações/financiamento/aluguel	V1
Gastar menos com consertos, reparos e reformas	V2
Ter oportunidade de negócios	V3
Gastar menos com as contas de condomínio, água, luz, gás	V4
Gastar menos com transporte	V5
PERCEPÇÕES SOCIOESPACIAIS (6 itens)	RÓTULO
Segurança	L1
O lugar	L2
Privacidade	L3
Aparência do conjunto habitacional (fachadas, limpeza, cores, telhados, janelas, pisos...)	L4
Área comuns (centro comunitário, quadras, parque de diversões)	L5
Local para guardar o carro	L6

VALORES CULTURAIS (5 itens)		RÓTULO
Natureza (área verdes, árvores, flores)		A1
Edifícios com aparência de casas		A2
Edifícios com aparências variadas		A3
Conjuntos menores com menos números de prédios		A4
Elementos decorativos		A5
QUALIDADE DO AMBIENTE INTERNO (5 itens)		RÓTULO
Iluminação dentro do apartamento		Az1
Acústica do apartamento (evitar barulhos de fora, de vizinhos e entre cômodos)		Az2
Tamanho e localização das portas e janelas		Az3
Qualidade (pisos azulejos, vedação, pintura, esquadrias, hidráulica e elétrica)		Az4
Temperatura dentro do apartamento		Az5
QUALIDADE ESPACIAL (5 itens)		RÓTULO
Novos espaços (varanda, quintal, jardim)		R1
Tamanho dos cômodos		R2
Apartamento com área maior		R3
Mais cômodos no apartamento		R4
Disposição dos cômodos dentro do apartamento (localização de cada cômodo no apart.)		R5

Fonte: Granja et al. (2009).

Os 26 itens de análise foram transformados em cartas de baralho (Figura A.3) e aplicados com moradores de HIS da Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo (CDHU-SP), de modo a facilitar a pesquisa com um número elevado de respondentes (aproximadamente 200 entrevistas). Dividido em cinco grupos, os moradores classificavam tais cartas por ordem de importância em uma primeira rodada e, sequencialmente, a carta do baralho mais importante de todos os grupos foram comparadas entre elas, gerando uma segunda rodada.



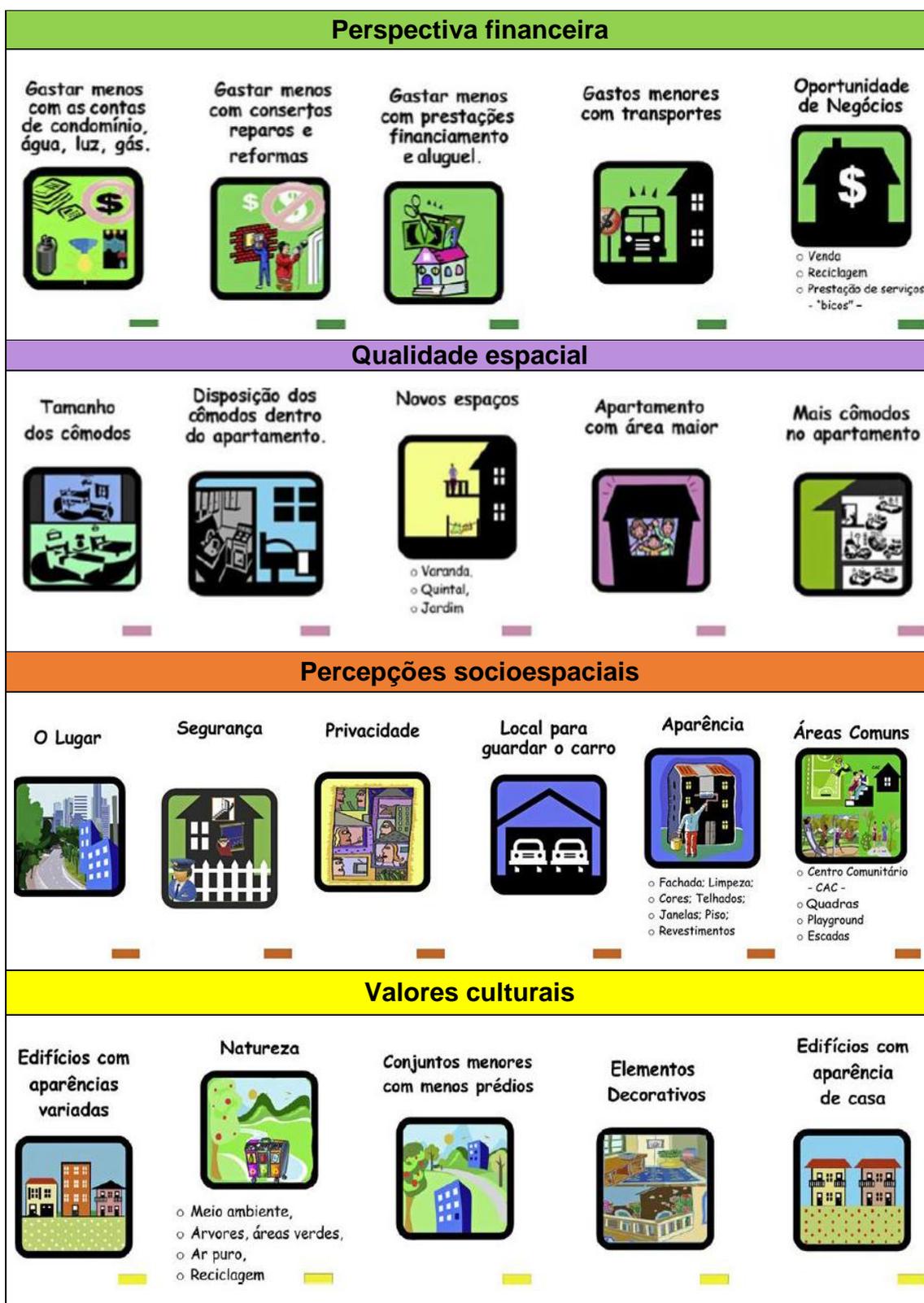


Figura A.3 - Cartões ilustrados - instrumento de coleta de dados de valor desejado em projeto residencial

Fonte: Kowaltowski e Granja (2011).

A hierarquização dos atributos de valor desejado, baseada no Índice Geral de Importância (IGI), pode indicar quais necessidades devem ser priorizados durante o processo de projeto no ponto de vista do usuário para que a tomada de decisões e melhorias projetuais ocorram em função de suas necessidades mais relevantes (KOWALTOWSKI; GRANJA, 2011; RUIZ, 2011; ARAGÃO, 2014). Ver exemplo de IGI no Gráfico A.1.



Gráfico A.1 – Índice Geral de Importância – Atributos de valor hierarquizados
 Fonte: A partir de Granja *et al.* (2009)

Voordt e Wegen (2013) também cita alguns exemplos de atributos de valor que podem ser incluídos num programa de arquitetura (Quadro A.2).

Quadro A.2 - Sugestões de atributos de valor para programa de necessidades de edificações.

<ul style="list-style-type: none"> • Ocupação; • Orientação (sol, vento, arredores ou entorno); • Área do terreno a ser construída; • Área útil total e por ambiente; • Volume da edificação, número de andares e pé-direito desejado; • Desejos relativos a projeto, cor e estrutura das fachadas, disposição geral e facilidade de organização; • Facilidade de substituição, deslocamento, ajustes e extensões; • Acessibilidade; • Limpeza; • Rentabilidade; • Sustentabilidade e vida útil; 	<ul style="list-style-type: none"> • Sinalização; • Clareza (entrada, tráfego interno); • Transporte (pessoas, mercadorias) e distância percorrida a pé; • Remoção de lixo; • Segurança (contra fogo, roubos, vandalismo); • Saúde e conforto; • Eficiência; • Controle ambiental (por exemplo, luz natural); • Carga nos andares e forças horizontais; • Necessidade de energia; • Controle do clima interno; • Sistemas de comunicação; • Manutenção técnica; • Valor de utilidade futura; • Método de construção.
---	---

Fonte: Voordt e Wegen (2013).

Para Hershberger (1999), os valores são as qualidades mais importantes em um edifício, segundo a percepção do ocupante. Para este autor, os valores podem ser divididos da seguinte forma:

- Humanas: atividades funcionais para ser habitável; relações sociais a serem mantidas; características físicas, fisiológicas; psicológicas e necessidades dos usuários;
- Ambientais: terreno e vistas; clima; contexto urbano; recursos naturais; resíduos;
- Culturais: históricos, institucional, político, legal;
- Tecnológicos: materiais; sistemas estruturais; processos construtivos e de concepção da forma;
- Temporais: crescimento; mudança; permanência;
- Econômicos: financeiro; construção; operação; manutenção; energia;
- Estéticos: forma; espaço; significado;
- De Segurança: estrutura; incêndio; químico; pessoal; criminoso (vandalismo).

- Ao final da apresentação, o moderador explica os objetivos do grupo focal, e, em seguida, assegura para os participantes que não existem opiniões corretas, que opiniões contrárias serão bem-vindas.

1.1.3 Definição de Grupo Focal

Grupo Focal corresponde à entrevista de grupo, a qual se refere a uma técnica de coleta de dados qualitativa, para resolução de um problema real, sendo liderada por um moderador, que busca a troca de ideias e experiências em torno do tema específico (COOPER *et al.*, 2003).

- O moderador também pede aos participantes que falem um de cada vez e explica que é permitido intervir na fala do outro, mas que devem ser evitadas interrupções desnecessárias.
- Ao final dessa etapa introdutória, pede-se permissão para gravação (em áudio ou vídeo) quando essas formas de registro estão previstas na pesquisa.

1.2 Preparação (10 min)

- Neste momento, o moderador convida os participantes a preencher um pequeno formulário de descrição dos participantes (ex. na Figura A.4), e em seguida se apresentarem. (Observação: não há interesse na identidade dos participantes para a pesquisa).

Informações pessoais:
46 anos, reside no município de Jundiaí/SP.
Informações acadêmicas:
Engenheiro Civil formado em 1995, com ênfase em Gerenciamento. Possui pós-graduação em Gerenciamento de Empreendimentos da Construção Civil, com ênfase em Planejamento de Obras.
Informações profissionais:
Tem experiência de 22 anos com desenvolvimento de produtos imobiliários e é atualmente gerente de engenharia da região de São Paulo e gerente nacional de suprimentos. Suas principais atividades estão relacionadas a suprimentos e planejamento de obras.

Figura A.4 – Exemplo do formulário de descrição dos participantes.
Fonte: Moraes, 2017.

- O objetivo aqui é estabelecer boa relação entre os participantes. No final desta etapa, os vários indivíduos devem estar interagindo e começando a se organizar em torno do tema.
- É dever do moderador fazer a transição de uma etapa para a seguinte de forma fluida, sem rompimentos bruscos.

2 Debate em grupo (60 min)

Nesse momento todo o grupo participante será dividido em dois grupos distintos, denominados de **Grupo A** e **Grupo B**, divididos de forma mais homogênea possível, para não haver uma tendência natural de união de colegas de uma mesma formação. Cada grupo terá um moderador, que conduzirá o debate, e um observador que anotará as observações e auxiliará o moderador.

Durante o debate, os grupos formados devem ser distribuídos em dois conjuntos quadrados, afastados de forma que as opiniões discutidas num grupo não interfiram nas escolhas do outro grupo.

Cada participante recebe um envelope que contém o material dessa dinâmica, como:

- Uma folha A4 contendo todos os atributos de valores e sub-atributos de valor identificados pelo pesquisador, como possíveis de serem utilizados em uma obra do tipo Espaço de Arte e Cultura (Figura A.5);
- Uma folha A4 contendo o resumo dos atributos e sub-atributos proposto para a dinâmica com o Grupo Focal 1 (Quadro A.2);
- Formulário de descrição dos participantes;
- Uma Caneta;

Cada grupo também receberá uma folha A0, completamente em branco, e canetas do tipo hidrocor.



Figura A.5 – Proposta de Matriz de Valor Patrimonial para Espaços de Arte e Cultura.
Fonte: Próprio autor.

Em seguida, todos os participantes são provocados a analisar os dados da matriz proposta e debaterem sobre qual seria a Matriz de Valor Patrimonial adequada para uma obra do tipo Espaço de Arte e Cultura.

Quadro A.2 – Resumo dos atributos e sub-atributos proposto para a dinâmica com o Grupo Focal 1.

PERSPECTIVA FINANCEIRA (3 itens)
Custo de construção
Gastos com consertos, reparos e reformas
Gastos com operação (administração do prédio) e manutenção
PERCEPÇÕES SOCIOESPACIAIS (7 itens)
O lugar (localização agradável...)
Segurança (grades nas janelas, iluminação externa...)
Privacidade nos ambientes de trabalho
Estacionamento
Aparência (Fachada, cores, telhado, janelas, piso, revestimento...)
Áreas comuns (Área de convivência, sala de espera, recepção, copa, sala de reuniões...)
Acesso à edificação (por transporte público ou particular, acesso por calçadas...)
VALORES CULTURAIS (5 itens)
Identidade da cultural regional (elementos decorativos, pinturas...)
Natureza do entorno (ar puro, árvores, meio ambiente)
Disponibilidade para eventos na área externa ao prédio
Edifício com aparência moderna
Acessibilidade na edificação, no estacionamento e no entorno
QUALIDADE DO AMBIENTE INTERNO (5 Itens)
Qualidade visual interna (vedação, pintura, esquadrias, acabamento, hidrossanitária, elétrica)
Temperatura interna (ventilação natural, refrigeração...)
Iluminação interna (natural e artificial)
Acústica (isolamento adequado dos ambientes)
Tamanho e localização de janelas e portas
QUALIDADE ESPACIAL (6 itens)
Área do prédio
Jardim interno
Disposição dos ambientes internos
Quantidade de ambientes internos
Tamanho dos ambientes internos
Locais para arquivos, depósitos e área técnica

Fonte: Próprio autor.

O objetivo desse debate é contribuir para melhorar a Matriz proposta e validá-la para utilização em pesquisas de Preferências Declaradas quando o tipo de obra for um Espaço de Arte e Cultura.

- Neste momento, o moderador deve dispor da sua habilidade de permitir que o debate transcorra de forma espontânea, estando atento, porém, para os prováveis desvios do tema.
- O moderador deve garantir a participação de todos os integrantes do grupo na discussão.

Ao final dessa etapa o moderador de cada grupo pedirá para que o seu grupo desenhe a Matriz de Valor Patrimonial idealizada pelo grupo na Folha A0, utilizando para isso as canetas do tipo hidrocor.

3 Encerramento (20 min.)

Neste momento, os participantes são convidados a distribuírem-se em um novo *layout*, em forma de quadrado único, onde todos os participantes estejam juntos para discutir, de forma participativa, sobre os modelos idealizados.

- O encerramento requer a exposição, de maneira sintética, da discussão promovida pelo grupo focal. Pode-se também esclarecer dúvidas que tenham ficado pendentes.
- O moderador deve ficar atento para não inferir juízos de valor ao resumir posicionamentos contrários no grupo.
- O propósito é identificar, com o grupo presente, temas principais, consolidar os sentimentos dos grupos acerca de algumas questões e identificar diferenças principais.

Nesse momento é aberto um novo debate, para consolidação de uma Matriz de Valor Patrimonial única para o tipo de obra “Espaço de Arte e Cultura”. Para facilitar essa consolidação, o moderador principal projeta numa folha A0 uma **matriz única**, declarada de forma consensual pelos participantes.

Observação₁: o texto em cor clara apresentado nesse conteúdo não foi impresso no material entregue aos participantes, pois teve um único objetivo de orientar os moderadores na condução da dinâmica.

Referências

ARAGÃO, D. L. L. J. **Subsídios para aplicação do Custeio-Meta na etapa de concepção de unidades habitacionais de interesse social no âmbito do PMCMV**. 2014. 119f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Edificações e Saneamento) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

COOPER, D. R.; SCHINDLER, P. S. **Métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2003. 640 p.

GRANJA, A. D., KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; PINA, S. A. M. G.; FONTANINI, P. S. P.; BARROS, L. D. F.; PAOLI, D. D.; JACOMIT, A. M.; MAÇANS, R. M. R.. **A natureza do valor desejado na habitação social**. Revista Ambiente Construído, v.9, n.2, p. 87-103. Abr/Jun/2009.

KOWALTOWSKI, D. C. C. K.; GRANJA, A. D. **The concept of desired value as a stimulus for change in social housing in Brazil**. Habitat International, v. 35, n. 3, p. 435–446, 2011.

RUIZ, J. A. **Engenharia de valor na construção de edifícios : simulação de aplicações**. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Campinas, SP. 139 p. 2011.

SPENCER, N. C.; WINCH, G. M. **How buildings add Value for Clients**. Reston, USA: Thomas Telford, 2002. 61p.

APÊNDICE B

INFERÊNCIA ESTATÍSTICA SOBRE A PESQUISA COM CARTÕES ILUSTRATIVOS

Os dados analisados neste trabalho foram coletados pelo pesquisador a partir de um censo com 15 servidores do NAC - o público alvo.

A entrevista consistiu na aplicação da técnica de Preferência Declarada, sendo os entrevistados solicitados a elencar, em ordem de prioridade, os itens do qual julgam de maior valor para as características de interesse. Estes itens ficam dispostos em 4 diferentes categorias, do qual cada categoria se refere a um tema. Primeiro os entrevistados são convidados a elencar os itens individualmente dentro de cada tema. Por fim, os entrevistados são convidados a elencar apenas os itens escolhidos como o mais importante de cada tema no estágio anterior.

“O IGI destina-se a aferir a importância de cada item dentro de sua respectiva categoria e a captar os resíduos de intenções de escolha que possam estar presentes nas alternativas de menor prioridade na visão dos respondentes” (GRANJA *et al.*, 2009, p. 8)

A estimação do IGI consiste em multiplicar a frequência no qual cada item apareceu na 1^a, 2^a, 3^a e 4^a colocação por 5,0; 3,66; 2,33 e 1,0 e dividir pela soma. No caso da categoria Perspectiva Financeira, por possuir três itens, as frequências são multiplicadas por 5; 3; e 1. A categoria Aspectos Externos, como possui seis itens, as frequências são multiplicadas por 5; 4.2; 3.4; 2.6; 1.8 e 1. A categoria Aspectos Internos, como é a que tem mais itens, as frequências são multiplicadas por 5; 4.6; 4.2; 3.8; 3.4; 3; 2.6; 2.2; 1.8; 1.4 e 1. A outra categoria Aspectos Internos e Externos em comum tem frequências multiplicadas por 5; 4; 3; 2 e 1.

O *software R* 3.4.4 foi utilizado para fazer as análises. O pacote *ggplot2* foi utilizado para gerar os gráficos.

Na Figura B.1 estão dispostos o IGI para a categoria Perspectiva Financeira. Ter o menor gasto com consertos, reparos e reformas aparece

como o mais importante, seguido de gastar menor com operação e manutenção. Na Tabela B.1 observa-se a distribuição de respostas e percebe-se Gastar menos com consertos, reparos e reformas na frente em relação a Gastar menos com construção.

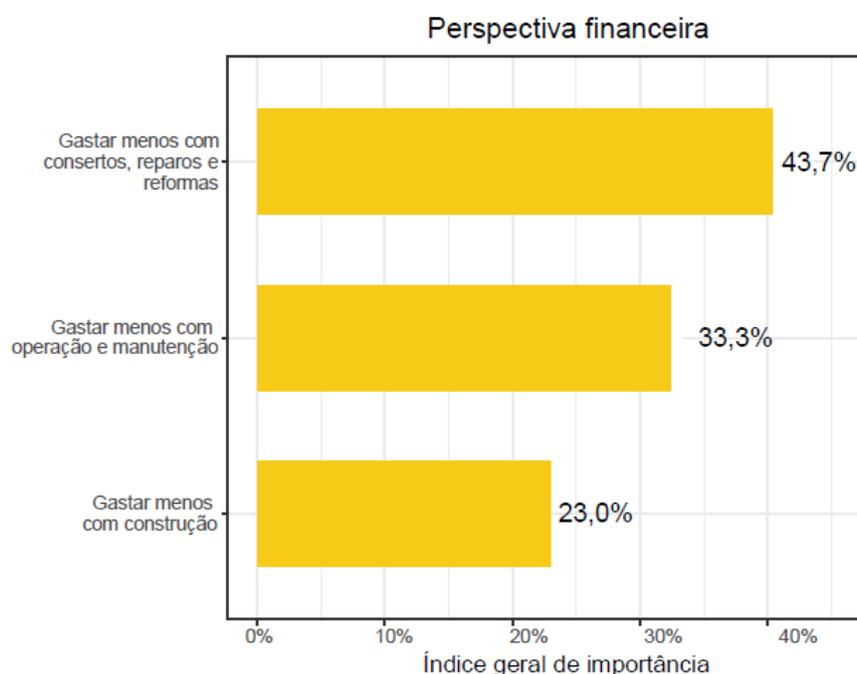


Figura B.1 - Gráfico de Distribuição de respostas da Perspectiva Financeira.

Tabela B.1 - Distribuição de respostas da Perspectiva Financeira.

	1°	2°	3°
Gastar menos com consertos, reparos e reformas	66,67%	13,33%	20,00%
Gastar menos com operação e manutenção.	20,00%	60,00%	20,00%
Gastar menos com construção.	13,33%	26,67%	60,00%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%

Na Figura B.2 estão dispostos o IGI para a categoria de Aspectos Externos. Ter a melhor Localização aparece como o mais importante, seguido da melhor Visibilidade do local. Observa-se na Tabela B.2 que o item “Entorno” foi o que obteve o menor índice de importância.

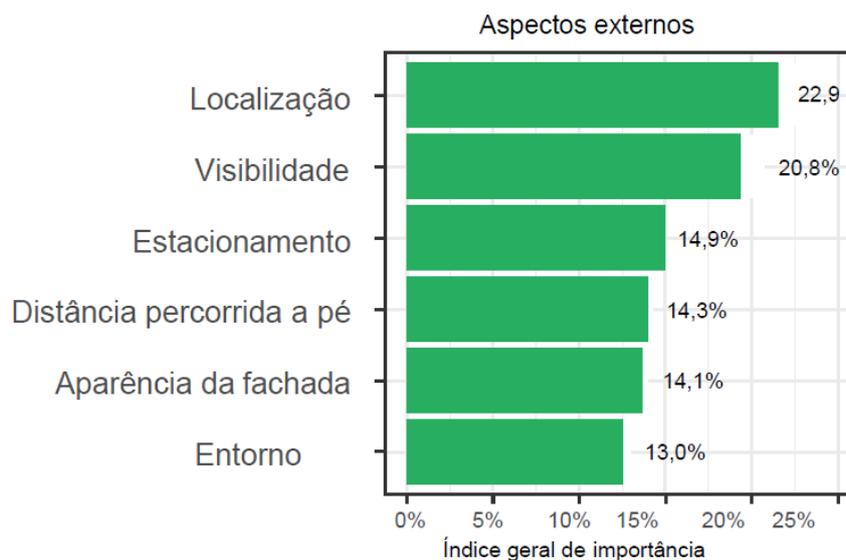


Figura B.2 - Gráficos de distribuição de Aspectos Externos.

Tabela B.2 - Distribuição de respostas de Aspectos Externos.

	1°	2°	3°	4°	5°	6°
Aparência da fachada	13,33%	6,67%	6,67%	33,33%	13,33%	26,67%
Distância percorrida a pé	0,00%	6,67%	26,66%	33,33%	20,00%	13,33%
Localização	40,00%	20,00%	33,33%	0,00%	6,67%	0,00%
Visibilidade	40,00%	20,00%	6,67%	20,00%	6,67%	6,67%
Entorno	0,00%	20,00%	20,00%	6,67%	13,33%	40,00%
Estacionamento	6,67%	26,66%	6,67%	6,67%	40,00%	13,33%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Na Figura B.3 estão dispostos o IGI para a categoria de Aspectos Internos. Ter a melhor Disposição dos ambientes aparece como o mais importante, seguido do melhor Tamanho dos ambientes e melhor Temperatura Interna. Na Tabela B.3 é observado que a Disposição de ambientes é o item de maior importância, já os itens de Privacidade e Altura dos ambientes são os de menor importância.

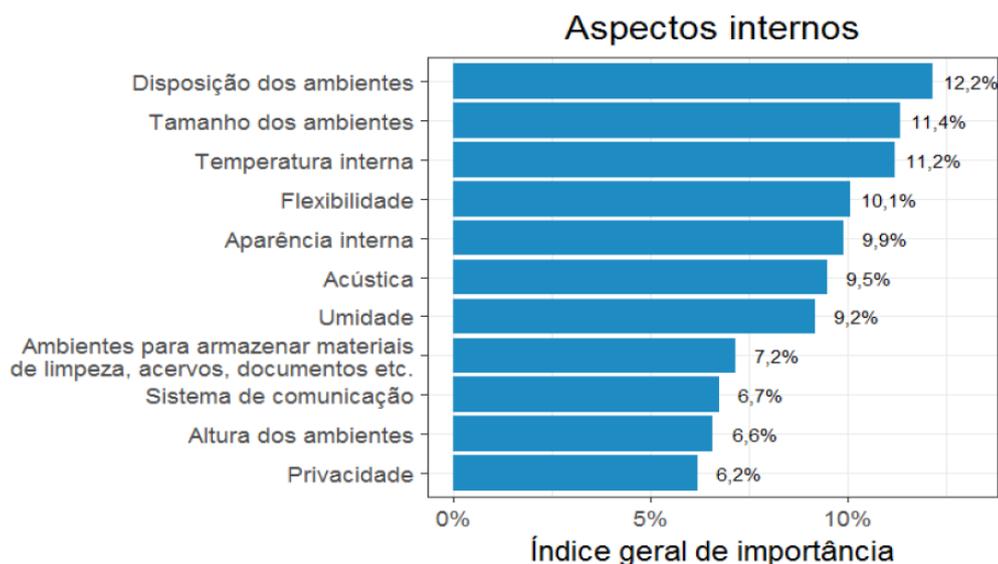


Figura B.3 - Gráfico de Distribuição de respostas dos Aspectos Internos.

Tabela B.3 - Distribuição de respostas de Aspectos Internos.

	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°
Temperatura interna	6,7%	13,3%	26,6%	26,7%	0,0%	6,7%	6,7%	6,7%	0,0%	6,7%	0,0%
Umidade	0,0%	0,0%	13,3%	6,7%	40,0%	13,3%	6,7%	0,0%	6,7%	6,7%	6,6%
Acústica	0,0%	6,7%	6,7%	26,6%	6,7%	20,0%	13,3%	6,7%	6,7%	6,7%	0,0%
Flexibilidade	6,7%	20,0%	13,3%	0,0%	20,0%	0,0%	13,3%	13,3%	0,0%	13,3%	0,0%
Sistema de comunicação	6,7%	0,0%	0,0%	0,0%	6,7%	6,7%	6,7%	20,0%	40,0%	0,0%	13,3%
Disposição dos ambientes	33,3%	13,3%	20,0%	0,0%	0,0%	6,6%	26,6%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Tamanho dos ambientes	20,0%	26,7%	6,7%	6,7%	6,7%	13,3%	0,0%	6,7%	6,6%	6,7%	0,0%
Altura dos ambientes	0,0%	0,0%	0,0%	13,3%	6,7%	13,3%	6,7%	13,3%	6,7%	13,3%	26,7%
Privacidade	0,0%	0,0%	6,7%	6,7%	0,0%	6,7%	6,7%	20,0%	13,3%	13,3%	26,7%
Aparência interna	26,6%	6,7%	6,7%	0,0%	6,7%	6,7%	13,3%	13,3%	6,7%	6,7%	6,7%
Ambientes para armazenar materiais de limpeza, acervos, documentos etc.	0,0%	13,3%	0,0%	13,3%	6,5%	6,7%	0,0%	0,0%	13,3%	26,6%	20,0%
TOTAL	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Na Figura B.4 estão dispostos o IGI para a categoria de Aspectos Internos e Externos em Comum. Ter uma melhor Segurança é o item o mais importante, seguido da melhor Acessibilidade no local. Na Tabela B.4 os itens de Segurança e Acessibilidade são de grande importância e o de Sinalização é o de menor importância para os servidores.

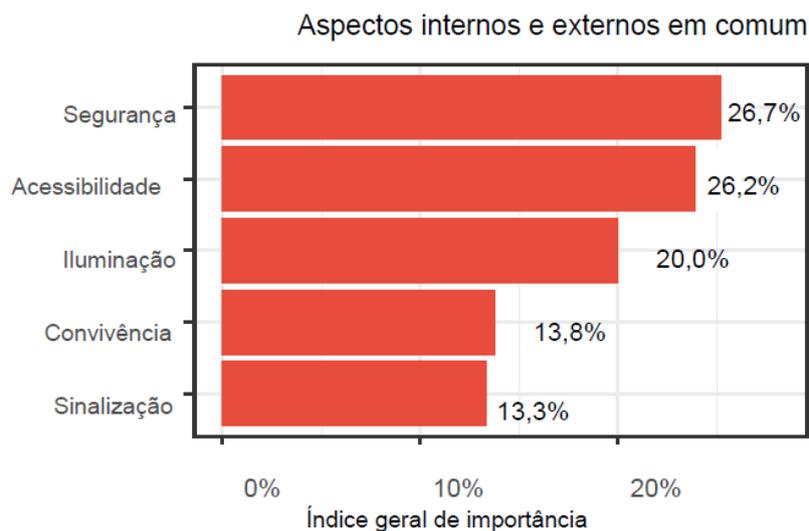


Figura B.4 - Gráfico de Distribuição de respostas dos Aspectos Internos e Externos em Comum.

Tabela B.4 - Distribuição de respostas dos Aspectos Internos e Externos em Comum.

	1°	2°	3°	4°	5°
Iluminação	0,00%	33,33%	33,33%	33,34%	0,00%
Acessibilidade	33,33%	26,67%	40,00%	0,00%	0,00%
Sinalização	6,67%	6,67%	6,67%	40,00%	40,00%
Convivência	13,33%	13,33%	0,00%	13,33%	60,00%
Segurança	46,67%	20,00%	20,00%	13,33%	0,00%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Na Figura B.5 estão dispostos o IGI para a segunda etapa, quando os entrevistados foram solicitados a elencar apenas os itens escolhidos como mais importante entre cada categoria no estágio anterior, e o item de Segurança é o mais importante em relação aos demais para o ambiente, segundo os servidores.

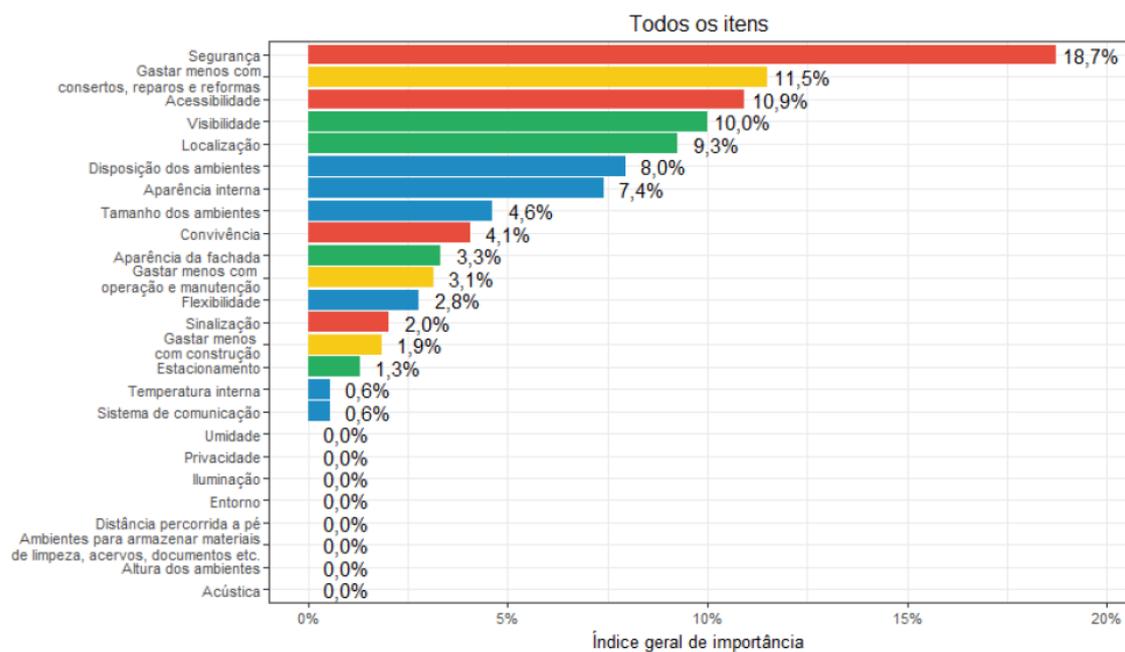


Figura B.5 - Gráfico de Distribuição de respostas mais importantes.

APÊNDICE C

ALOCAÇÃO DE CUSTOS AOS SUBPRODUTOS DA OBRA NAC

Tabela C.1 - Consumo de recursos dos subprodutos do empreendimento

Itens	Subprodutos	Recursos (R\$) custos providos da 1ª estimativa de custos	Consumo de recursos
1	Galeria	156343,55	14,33%
1.1	Escavação, aterro e reaterro	1147,55	0,11%
1.2	Fundações	2192,54	0,20%
1.3	Vigas e pilares	15399,09	1,41%
1.4	Alvenaria, vergas e contravergas	11450,86	1,05%
1.5	Portas e janelas	10244,70	0,94%
1.6	Instalações elétricas	41614,65	3,81%
1.7	Instalações de combate a incêndio	9525,16	0,87%
1.8	Revestimentos de paredes	5418,10	0,50%
1.9	Emassamento e Pintura	6119,21	0,56%
1.10	Limpeza geral	332,97	0,03%
1.11	Forro de gesso	20554,53	1,88%
1.12	Drenos de ar condicionados	169,88	0,02%
1.13	Piso	32174,30	2,95%
2	Museu	74830,34	6,86%
2.1	Escavação, aterro e reaterro	368,65	0,03%
2.2	Fundações	704,35	0,06%
2.3	Vigas e pilares	4946,94	0,45%
2.4	Alvenaria, vergas e contravergas	3678,58	0,34%
2.5	Portas e janelas	22848,94	2,09%
2.6	Instalações elétricas	17684,27	1,62%
2.7	Instalações de combate a incêndio	3059,95	0,28%
2.8	Revestimentos de paredes	2441,87	0,22%
2.9	Emassamento e Pintura	1965,79	0,18%
2.10	Limpeza geral	106,97	0,01%
2.11	Forro de gesso	6603,12	0,61%
2.12	Drenos de ar condicionados	84,94	0,01%
2.13	Piso	10335,97	0,95%
3	Direção	32507,42	2,98%
3.1	Escavação, aterro e reaterro	155,05	0,01%
3.2	Fundações	296,25	0,03%
3.3	Vigas e pilares	2080,67	0,19%
3.4	Alvenaria, vergas e contravergas	1547,20	0,14%
3.5	Portas e janelas	6439,13	0,59%
3.6	Instalações elétricas	5622,82	0,52%
3.7	Instalações de lógica e telefonia	5503,50	0,50%
3.8	Instalações de combate a incêndio	1287,01	0,12%
3.9	Revestimentos de paredes	1494,53	0,14%

3.10	Emassamento e Pintura	826,80	0,08%
3.11	Limpeza geral	44,99	0,00%
3.12	Forro de gesso	2777,25	0,25%
3.13	Drenos de ar condicionados	84,94	0,01%
3.14	Piso	4347,27	0,40%
4	Vice Direção	26205,01	2,40%
4.1	Escavação, aterro e reaterro	122,41	0,01%
4.2	Fundações	233,88	0,02%
4.3	Vigas e pilares	1642,63	0,15%
4.4	Alvenaria, vergas e contravergas	1221,47	0,11%
4.5	Portas e janelas	4456,73	0,41%
4.6	Instalações elétricas	4439,07	0,41%
4.7	Instalações de lógica e telefonia	5495,04	0,50%
4.8	Instalações de combate a incêndio	1016,06	0,09%
4.9	Revestimentos de paredes	1179,89	0,11%
4.10	Emassamento e Pintura	652,74	0,06%
4.11	Limpeza geral	35,52	0,00%
4.12	Forro de gesso	2192,57	0,20%
4.13	Drenos de ar condicionados	84,94	0,01%
4.14	Piso	3432,06	0,31%
5	Recepção	61088,34	5,60%
5.1	Escavação, aterro e reaterro	348,16	0,03%
5.2	Fundações	665,20	0,06%
5.3	Vigas e pilares	4671,98	0,43%
5.4	Alvenaria, vergas e contravergas	3474,11	0,32%
5.5	Portas e janelas	11770,80	1,08%
5.6	Instalações elétricas	12625,61	1,16%
5.7	Instalações de lógica e telefonia	5469,68	0,50%
5.8	Instalações de combate a incêndio	2889,87	0,26%
5.9	Revestimentos de paredes	1132,87	0,10%
5.10	Emassamento e Pintura	1856,53	0,17%
5.11	Limpeza geral	101,02	0,01%
5.12	Forro de gesso	6236,11	0,57%
5.13	Drenos de ar condicionados	84,94	0,01%
5.14	Piso	9761,47	0,89%
6	Sala de Reunião	33930,90	3,11%
6.1	Escavação, aterro e reaterro	181,49	0,02%
6.2	Fundações	346,75	0,03%
6.3	Vigas e pilares	2435,38	0,22%
6.4	Alvenaria, vergas e contravergas	1810,96	0,17%
6.5	Portas e janelas	3035,69	0,28%
6.6	Instalações elétricas	6581,40	0,60%
6.7	Instalações de lógica e telefonia	7608,52	0,70%
6.8	Instalações de combate a incêndio	1506,41	0,14%
6.9	Revestimentos de paredes	979,82	0,09%
6.10	Emassamento e Pintura	967,76	0,09%
6.11	Limpeza geral	52,66	0,00%

6.12	Forro de gesso	3250,72	0,30%
6.13	Drenos de ar condicionados	84,94	0,01%
6.14	Piso	5088,40	0,47%
7	Sala incubadora	29335,46	2,69%
7.1	Escavação, aterro e reaterro	126,85	0,01%
7.2	Fundações	242,35	0,02%
7.3	Vigas e pilares	1702,15	0,16%
7.4	Alvenaria, vergas e contravergas	1265,73	0,12%
7.5	Portas e janelas	4245,40	0,39%
7.6	Instalações elétricas	4599,90	0,42%
7.7	Instalações de lógica e telefonia	8251,02	0,76%
7.8	Instalações de combate a incêndio	1052,87	0,10%
7.9	Revestimentos de paredes	1222,64	0,11%
7.10	Emassamento e Pintura	676,39	0,06%
7.11	Limpeza geral	36,81	0,00%
7.12	Forro de gesso	2272,01	0,21%
7.13	Drenos de ar condicionados	84,94	0,01%
7.14	Piso	3556,41	0,33%
8	Sala dos bolsistas	42356,50	3,88%
8.1	Escavação, aterro e reaterro	139,97	0,01%
8.2	Fundações	267,44	0,02%
8.3	Vigas e pilares	1878,31	0,17%
8.4	Alvenaria, vergas e contravergas	1396,73	0,13%
8.5	Portas e janelas	4542,37	0,42%
8.6	Instalações elétricas	5075,98	0,47%
8.7	Instalações de lógica e telefonia	19241,10	1,76%
8.8	Instalações de combate a incêndio	1161,84	0,11%
8.9	Revestimentos de paredes	1349,18	0,12%
8.10	Emassamento e Pintura	746,39	0,07%
8.11	Limpeza geral	40,61	0,00%
8.12	Forro de gesso	2507,15	0,23%
8.13	Drenos de ar condicionados	84,94	0,01%
8.14	Piso	3924,48	0,36%
9	Ass. Técnica	31767,01	2,91%
9.1	Escavação, aterro e reaterro	141,93	0,01%
9.2	Fundações	271,16	0,02%
9.3	Vigas e pilares	1904,50	0,17%
9.4	Alvenaria, vergas e contravergas	1416,20	0,13%
9.5	Portas e janelas	3298,75	0,30%
9.6	Instalações elétricas	5146,75	0,47%
9.7	Instalações de lógica e telefonia	9637,46	0,88%
9.8	Instalações de combate a incêndio	1178,04	0,11%
9.9	Revestimentos de paredes	1367,99	0,13%
9.10	Emassamento e Pintura	756,80	0,07%
9.11	Limpeza geral	41,18	0,00%
9.12	Forro de gesso	2542,11	0,23%
9.13	Drenos de ar condicionados	84,94	0,01%

9.14	Piso	3979,20	0,36%
10	Copa	22343,65	2,05%
10.1	Escavação, aterro e reaterro	83,38	0,01%
10.2	Fundações	159,31	0,01%
10.3	Vigas e pilares	1118,89	0,10%
10.4	Alvenaria, vergas e contravergas	832,02	0,08%
10.5	Portas e janelas	1702,67	0,16%
10.6	Instalações elétricas	3023,71	0,28%
10.7	Instalações hidráulicas e sanitárias	4625,01	0,42%
10.8	Instalações de combate a incêndio	692,10	0,06%
10.9	Revestimentos de paredes	4394,68	0,40%
10.10	Divisória de Vidro	972,33	0,09%
10.11	Emassamento e Pintura	444,62	0,04%
10.12	Limpeza geral	24,19	0,00%
10.13	Forro de gesso	1493,49	0,14%
10.14	Exaustão	439,46	0,04%
10.15	Piso	2337,78	0,21%
11	Sala do Rack	11478,24	1,05%
11.1	Escavação, aterro e reaterro	31,22	0,00%
11.2	Fundações	59,66	0,01%
11.3	Vigas e pilares	418,99	0,04%
11.4	Alvenaria, vergas e contravergas	311,56	0,03%
11.5	Portas e janelas	1679,34	0,15%
11.6	Instalações elétricas	1132,28	0,10%
11.7	Instalações de lógica e telefonia	5579,58	0,51%
11.8	Instalações de combate a incêndio	259,17	0,02%
11.9	Revestimentos de paredes	300,96	0,03%
11.10	Drenos de ar condicionados	84,94	0,01%
11.11	Emassamento e Pintura	166,50	0,02%
11.12	Limpeza geral	19,36	0,00%
11.13	Forro de gesso	559,26	0,05%
11.14	Piso	875,42	0,08%
12	D.M.L.	10701,66	0,98%
12.1	Escavação, aterro e reaterro	31,22	0,00%
12.2	Fundações	59,66	0,01%
12.3	Vigas e pilares	418,99	0,04%
12.4	Alvenaria, vergas e contravergas	311,56	0,03%
12.5	Portas e janelas	1679,34	0,15%
12.6	Instalações elétricas	1132,28	0,10%
12.7	Instalações hidráulicas e sanitárias	4448,48	0,41%
12.8	Instalações de combate a incêndio	259,17	0,02%
12.9	Revestimentos de paredes	300,96	0,03%
12.10	Emassamento e Pintura	166,50	0,02%
12.11	Limpeza geral	19,36	0,00%
12.12	Forro de gesso	559,26	0,05%
12.13	Exaustão	439,46	0,04%
12.14	Piso	875,42	0,08%

13	Sala	32284,24	2,96%
13.1	Escavação, aterro e reaterro	130,57	0,01%
13.2	Fundações	249,47	0,02%
13.3	Vigas e pilares	1752,14	0,16%
13.4	Alvenaria, vergas e contravergas	1302,90	0,12%
13.5	Portas e janelas	5064,94	0,46%
13.6	Instalações elétricas	4735,01	0,43%
13.7	Instalações de lógica e telefonia	10144,69	0,93%
13.8	Instalações de combate a incêndio	1083,79	0,10%
13.9	Revestimentos de paredes	1002,05	0,09%
13.10	Emassamento e Pintura	696,26	0,06%
13.11	Limpeza geral	37,89	0,00%
13.12	Forro de gesso	2338,74	0,21%
13.13	Drenos de ar condicionados	84,94	0,01%
13.14	Piso	3660,86	0,34%
14	Depósito	6359,33	0,58%
14.1	Escavação, aterro e reaterro	38,14	0,00%
14.2	Fundações	72,88	0,01%
14.3	Vigas e pilares	511,83	0,05%
14.4	Alvenaria, vergas e contravergas	380,60	0,03%
14.5	Portas e janelas	879,34	0,08%
14.6	Instalações elétricas	1383,19	0,13%
14.7	Instalações de combate a incêndio	316,60	0,03%
14.8	Revestimentos de paredes	367,65	0,03%
14.9	Emassamento e Pintura	203,39	0,02%
14.10	Limpeza geral	13,64	0,00%
14.11	Forro de gesso	683,19	0,06%
14.12	Exaustão	439,46	0,04%
14.13	Piso	1069,41	0,10%
15	Reserva Técnica	14297,85	1,31%
15.1	Escavação, aterro e reaterro	84,62	0,01%
15.2	Fundações	161,68	0,01%
15.3	Vigas e pilares	1135,56	0,10%
15.4	Alvenaria, vergas e contravergas	844,41	0,08%
15.5	Portas e janelas	3035,69	0,28%
15.6	Instalações elétricas	3068,75	0,28%
15.7	Instalações de combate a incêndio	702,40	0,06%
15.8	Revestimentos de paredes	815,67	0,07%
15.9	Emassamento e Pintura	451,24	0,04%
15.10	Limpeza geral	24,55	0,00%
15.11	Forro de gesso	1515,73	0,14%
15.12	Drenos de ar condicionados	84,94	0,01%
15.13	Piso	2372,60	0,22%
16	Arquivo	6356,76	0,58%
16.1	Escavação, aterro e reaterro	38,14	0,00%
16.2	Fundações	72,88	0,01%
16.3	Vigas e pilares	511,83	0,05%

16.4	Alvenaria, vergas e contravergas	380,60	0,03%
16.5	Portas e janelas	879,34	0,08%
16.6	Instalações elétricas	1383,19	0,13%
16.7	Instalações de combate a incêndio	316,60	0,03%
16.8	Revestimentos de paredes	367,65	0,03%
16.9	Emassamento e Pintura	203,39	0,02%
16.10	Limpeza geral	11,07	0,00%
16.11	Forro de gesso	683,19	0,06%
16.12	Exaustão	439,46	0,04%
16.13	Piso	1069,41	0,10%
17	Coord. Galeria	29833,18	2,73%
17.1	Escavação, aterro e reaterro	118,33	0,01%
17.2	Fundações	226,08	0,02%
17.3	Vigas e pilares	1587,88	0,15%
17.4	Alvenaria, vergas e contravergas	1180,76	0,11%
17.5	Portas e janelas	6766,86	0,62%
17.6	Instalações elétricas	4291,10	0,39%
17.7	Instalações de lógica e telefonia	7608,52	0,70%
17.8	Instalações de combate a incêndio	982,19	0,09%
17.9	Revestimentos de paredes	884,07	0,08%
17.10	Drenos de ar condicionados	84,94	0,01%
17.11	Emassamento e Pintura	630,98	0,06%
17.12	Limpeza geral	34,33	0,00%
17.13	Forro de gesso	2119,48	0,19%
17.14	Piso	3317,66	0,30%
18	Foyer	57420,08	5,26%
18.1	Escavação, aterro e reaterro	349,22	0,03%
18.2	Fundações	667,23	0,06%
18.3	Vigas e pilares	4686,26	0,43%
18.4	Alvenaria, vergas e contravergas	3484,74	0,32%
18.5	Portas e janelas	11770,80	1,08%
18.6	Instalações elétricas	13664,21	1,25%
18.7	Instalações de combate a incêndio	2898,71	0,27%
18.8	Revestimentos de paredes	1827,12	0,17%
18.9	Drenos de ar condicionados	84,94	0,01%
18.10	Emassamento e Pintura	1862,20	0,17%
18.11	Limpeza geral	78,17	0,01%
18.12	Forro de gesso	6255,17	0,57%
18.13	Piso	9791,31	0,90%
19	Banheiro 1	17012,39	1,56%
19.1	Forro de gesso	624,41	0,06%
19.2	Escavação, aterro e reaterro	34,86	0,00%
19.3	Fundações	66,60	0,01%
19.4	Vigas e pilares	467,79	0,04%
19.5	Alvenaria, vergas e contravergas	347,85	0,03%
19.6	Portas e janelas	1301,84	0,12%
19.7	Instalações elétricas	1264,17	0,12%

19.8	Instalações hidráulicas e sanitárias	6937,52	0,64%
19.9	Revestimentos de paredes	4354,49	0,40%
19.10	Emassamento e Pintura	185,89	0,02%
19.11	Limpeza geral	10,12	0,00%
19.12	Exaustão	439,46	0,04%
19.13	Piso	977,39	0,09%
20	Banheiro 2	17728,22	1,62%
20.1	Escavação, aterro e reaterro	37,08	0,00%
20.2	Fundações	70,84	0,01%
20.3	Vigas e pilares	497,55	0,05%
20.4	Alvenaria, vergas e contravergas	369,98	0,03%
20.5	Portas e janelas	1301,84	0,12%
20.6	Instalações elétricas	1344,59	0,12%
20.7	Instalações hidráulicas e sanitárias	7378,83	0,68%
20.8	Revestimentos de paredes	4375,87	0,40%
20.9	Emassamento e Pintura	197,71	0,02%
20.10	Limpeza geral	10,76	0,00%
20.11	Forro de gesso	664,13	0,06%
20.12	Exaustão	439,46	0,04%
20.13	Piso	1039,57	0,10%
21	Banheiro 3	17441,90	1,60%
21.1	Escavação, aterro e reaterro	36,19	0,00%
21.2	Fundações	69,15	0,01%
21.3	Vigas e pilares	485,65	0,04%
21.4	Alvenaria, vergas e contravergas	361,13	0,03%
21.5	Portas e janelas	1301,84	0,12%
21.6	Instalações elétricas	1312,42	0,12%
21.7	Instalações hidráulicas e sanitárias	7202,31	0,66%
21.8	Revestimentos de paredes	4367,32	0,40%
21.9	Emassamento e Pintura	192,98	0,02%
21.10	Limpeza geral	10,50	0,00%
21.11	Forro de gesso	648,24	0,06%
21.12	Exaustão	439,46	0,04%
21.13	Piso	1014,70	0,09%
22	Circulação de serviço	36323,38	3,33%
22.1	Escavação, aterro e reaterro	290,50	0,03%
22.2	Fundações	555,04	0,05%
22.3	Vigas e pilares	3898,28	0,36%
22.4	Alvenaria, vergas e contravergas	2898,78	0,27%
22.5	Portas e janelas	8609,84	0,79%
22.6	Instalações elétricas	6534,74	0,60%
22.7	Instalações de combate a incêndio	2411,29	0,22%
22.8	Revestimentos de paredes	1346,62	0,12%
22.9	Emassamento e Pintura	1549,08	0,14%
22.10	Limpeza geral	84,29	0,01%
22.11	Piso	8144,92	0,75%
23	Áreas de circulação interna	56775,98	5,20%

23.1	Escavação, aterro e reaterro	414,33	0,04%
23.2	Fundações	791,63	0,07%
23.3	Vigas e pilares	5559,96	0,51%
23.4	Alvenaria, vergas e contravergas	4134,42	0,38%
23.5	Portas e janelas	8443,78	0,77%
23.6	Instalações elétricas	11025,28	1,01%
23.7	Instalações de combate a incêndio	3439,13	0,32%
23.8	Revestimentos de paredes	1599,70	0,15%
23.9	Emassamento e Pintura	2209,39	0,20%
23.10	Limpeza geral	120,22	0,01%
23.11	Forro de gesso	7421,37	0,68%
23.12	Piso	11616,77	1,06%
24	Área verde	0,00	0,00%
24.1	Escavação, aterro e reaterro	0,00	0,00%
24.2	Gramma	0,00	0,00%
25	Pátio externo	116109,24	10,64%
25.1	Banco em concreto pré-moldado	11418,58	1,05%
25.2	Postes com luminárias	21048,57	1,93%
25.3	Piso tátil e direcional	3941,5	0,36%
25.4	Contrapiso e Piso de Ladrilho hidráulico	79.700,59	7,30%
26	Estacionamento	25126,85	2,30%
26.1	Pintura de sinalização horizontal	2283,56	0,21%
26.2	Meio-fio	17664,15	1,62%
26.3	Piso cimentado para estacionamentos prioritários	5179,14	0,47%
27	Área de máquinas	26550,62	2,43%
27.1	Escavação, aterro e reaterro	382,67	0,04%
27.2	Fundações	731,13	0,07%
27.3	Instalações elétricas	2684,40	0,25%
27.4	Gradil de alumínio	12.023,51	1,10%
27.5	Piso	10728,91	0,98%
28	Fachada	98777,69	9,05%
28.1	Marquises metálicas das entradas	34338,50	3,15%
28.2	Letreiros para fachadas	21576,25	1,98%
28.3	Drenagem pluvial	13225,86	1,21%
28.4	Revestimentos de paredes	11179,95	1,02%
28.5	Pintura	3673,18	0,34%
28.6	Corrimão	14783,95	1,35%
Custo total alocado dos serviços previstos		1.091.285,79	100%

O Custo de Produção previsto é R\$ 1.270.345,71, os quais foram alocados R\$ 1.091.285,79 aos subprodutos. Os demais custos não foram alocados aos subprodutos, pois corresponde a diversas outras atividades, como: Serviços Preliminares¹ (R\$ 66.744,50), Administração Local da Obra (R\$ 107.797,01),

Regularização da Obra (R\$ 1.012,83), e Mobilização e Desmobilização (R\$ 3.505,58) (ver Tabela C.2).

O Custo-Meta da obra é de R\$ 1.000.000,00, conforme orçamento indicado pelo setor de orçamento da IES. Logo, a diferença entre a primeira estimativa do Custo de Produção (CP1) e o Custo-Meta (CME) representa o *cost-gap* (R\$ 270.345,71) existente.

Tabela C.2 - Resumo dos custos envolvidos na obra

Tipos de custos envolvidos	Custos (R\$)
Serviços preliminares	66.744,50
Administração Local da Obra	107.797,01
Regularização da Obra	1.012,83
Mobilização e desmobilização	3.505,58
Serviços previstos alocados	1.091.285,79
Custo total	1.270.345,71

Fonte: Próprio autor.

¹ Os serviços preliminares são: isolamento de obra; aluguel de container; placa de obra; execução de central de fôrmas, produção de argamassa ou concreto; execução de central de armadura em canteiro de obra; locação convencional de obra; ligação provisória de água para obra e instalação provisória de sanitário; instalação/ligação provisória elétrica de baixa tensão para o canteiro obra de obra; ligação da rede 50mm ao ramal predial; demolição de passeio de acesso ao estacionamento no pilotis existente; demolição de meio-fio; demolição de pavimentação em paralelepípedo; carga manual de entulho em caçamba; retirada de entulho da obra; retirada de extintor de pó químico seco (PQS) 4kg; retirada de instalações elétricas; demolição de caixas de passagem no piso; demolição de alvenaria de tijolos furados; retirada de esquadrias metálicas.

**CARTA-CONVITE AOS PARTICIPANTES DO GRUPO FOCAL 2 -
ASSOCIAÇÃO DOS “ATRIBUTOS DE VALOR” AOS “SUBPRODUTOS”**

CARTA-CONVITE AOS PARTICIPANTES DO GRUPO FOCAL 2

Prezado(a) Sr(a).,

O Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil (PEC), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, vem desenvolvendo uma pesquisa sobre a entrega de maior valor aos usuários de obras públicas utilizando a estratégia do Custeio-Meta (*Target Costing*). Por sua vez, a incorporação do Custeio-Meta em obras públicas é inovador e necessita de dados qualitativos para o seu desenvolvimento.

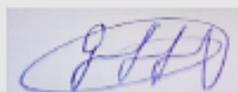
Grupo Focal é um tipo de pesquisa qualitativa, que ocorre por meio de um debate entre profissionais experientes no assunto, para construção uma solução satisfatória para um problema real. No primeiro momento da pesquisa foi realizada uma pesquisa com Grupo Focal 1, que gerou uma série de dados de atributos de valor patrimonial.

Nesse segundo momento a pesquisa está voltada para aplicação de duas práticas: (i) associação dos atributos de valor aos subprodutos da edificação; e (ii) técnica de *Mudge*, que será moderada pelo pesquisador Gervásio Souto.

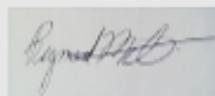
Diante do exposto, convidamos Vossa Senhoria para participar dessa reunião, que ocorrerá no dia 12 de julho de 2018, com início às 13h30minh e término às 15h30minh, na sala D1-A, do setor IV, campus central da UFRN, Natal/RN.

Desde já, agradecemos pela colaboração nesta pesquisa!

Atenciosamente,



Gervásio Araújo Souto Neto
(Mestrando)



Prof. Reymard Savio Sampaio de Melo
(Orientador)

APÊNDICE D DIAGRAMA DE MUDGE DOS SUBPRODUTOS

Após a técnica de “associação dos atributos de valor aos subprodutos” obteve-se a Tabela D.1, que apresenta a somatória dos IGI que foram considerados associados à cada um dos subprodutos da edificação.

Tabela D.1 - Somatória dos IGI associados aos subprodutos, para cálculo dos pesos do *Mudge*.

Subprodutos	Somatória IGI
Galeria	96,70%
Museu	96,70%
Direção	59,95%
Vice Direção	59,95%
Recepção	80,70%
Sala de Reunião	64,65%
Sala incubadora	59,95%
Sala dos bolsistas	59,95%
Assistência Técnica	59,95%
Copa	64,70%
Sala do Rack	49,75%
D.M.L.	60,60%
Sala de trabalho	64,05%
Depósito	60,60%
Reserva Técnica	61,20%
Arquivo	60,60%
Coord. da Galeria	59,95%
Foyer	64,65%
Banheiro 1	49,35%
Banheiro 2	49,35%
Banheiro 3	49,35%
Circulação de serviço	31,10%
Áreas de circ. interna	37,90%
Área verde	29,00%
Pátio externo	67,85%
Estacionamento	69,75%
Área de máquinas	33,80%
Fachada	50,40%

Fonte: próprio autor.

De posse dos resultados apresentados na Tabela D.1, o pesquisador calculou a relação entre os subprodutos, conforme a fórmula (1) e registrou em cada célula da planilha de *Mudge* o valor encontrado, conforme destacado na Figura D.2.

$$\Delta IGI_{A,B} = \frac{\text{Menor somatório } IGI_{A,B}}{\text{Maior somatório } IGI_{A,B}} \quad (1)$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB		
	Galeria	Museu	Direção	Vice Direção	Recepção	Sala de Reunião	Sala incubadora	Sala dos bolsistas	Assistência Técnica	Copa	Sala do Rack	D.M.L.	Sala de trabalho	Depósito	Reserva Técnica	Arquivo	Coord. da Galeria	Foyer	Banheiro 1	Banheiro 2	Banheiro 3	Circ. de serviço	Áreas de circ. interna	Área verde	Pátio externo	Estacionamento	Área de máquinas	Fachada		
A	Galeria	---	A 1,00	A 0,62	A 0,62	A 0,83	A 0,67	A 0,62	A 0,62	A 0,67	A 0,51	A 0,63	A 0,66	A 0,63	A 0,63	A 0,63	A 0,62	A 0,67	A 0,51	A 0,51	A 0,51	A 0,32	A 0,39	A 0,30	A 0,70	A 0,72	A 0,35	A 0,52		
B	Museu	---	---	B 0,62	B 0,62	B 0,83	B 0,67	B 0,62	B 0,62	B 0,67	B 0,51	B 0,63	B 0,66	B 0,63	B 0,63	B 0,63	B 0,62	B 0,67	B 0,51	B 0,51	B 0,51	B 0,32	B 0,39	B 0,30	B 0,70	B 0,72	B 0,35	B 0,52		
C	Direção	---	---	---	C 1,00	E 0,74	F 0,93	G 1,00	C 1,00	I 1,00	J 0,93	K 0,83	C 0,99	M 0,94	C 0,99	O 0,98	C 0,99	C 1,00	R 0,93	S 0,82	T 0,82	U 0,82	C 0,52	C 0,63	C 0,48	C 0,88	Z 0,86	C 0,56	AB 0,84	
D	Vice Direção	---	---	---	---	E 0,74	F 0,93	G 1,00	H 1,00	I 1,00	J 0,93	K 0,83	L 0,99	M 0,94	N 0,99	O 0,98	P 0,99	Q 1,00	R 0,93	S 0,82	T 0,82	U 0,82	V 0,52	W 0,63	X 0,48	Y 0,88	Z 0,86	AA 0,56	AB 0,84	
E	Recepção	---	---	---	---	E 0,80	E 0,74	E 0,74	E 0,74	E 0,80	E 0,62	E 0,75	E 0,79	E 0,75	E 0,76	E 0,75	E 0,74	R 0,80	E 0,61	T 0,61	U 0,61	E 0,39	E 0,47	E 0,36	E 0,84	Z 0,86	E 0,42	E 0,62		
F	Sala de Reunião	---	---	---	---	---	---	G 0,93	F 0,93	I 0,93	J 1,00	K 0,77	L 0,94	M 0,99	F 0,94	O 0,95	P 0,99	F 0,93	R 1,00	S 0,76	T 0,76	U 0,76	F 0,48	F 0,59	X 0,45	F 0,95	Z 0,93	F 0,52	AB 0,78	
G	Sala incubadora	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
H	Sala dos bolsistas	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
I	Assistência Técnica	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
J	Copa	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
K	Sala do Rack	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
L	D.M.L.	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
M	Sala de trabalho	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
N	Depósito	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
O	Reserva Técnica	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
P	Arquivo	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Q	Coord. da Galeria	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
R	Foyer	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
S	Banheiro 1	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
T	Banheiro 2	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
U	Banheiro 3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
V	Circ. de serviço	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
W	Áreas de circ. interna	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
X	Área verde	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Y	Pátio externo	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Z	Estacionamento	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
AA	Área de máquinas	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
AB	Fachada	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Figura D.2 - Cálculo para atribuição dos pesos (ponts) no Mudge.

Fonte: Próprio autor.

Por exemplo, a comparação entre “A” versus “B” teve resultado igual a 1,00, conforme cálculo a seguir:

$$\Delta GI_{A,B} = \frac{0,96}{0,96} = 1,00$$

Nesse caso, o resultado está contido dentro do intervalo [0,83; 1,00] e receberá o peso de 1 ponto. Desta forma, interpreta-se que A (Galeria) possui importância equiparada ao subproduto B (Museu).

Tabela D.2 - Critérios de pesos para a diferença de importância entre subprodutos.

ΔGI	Pesos recebidos	Significado
[0,29; 0,46]	4 pontos	Elevada diferença de importância entre subprodutos.
[0,47; 0,64]	3 pontos	Significativa diferença de importância entre subprodutos.
[0,65; 0,82]	2 pontos	Pouca diferença de importância entre subprodutos.
[0,83; 1,00]	1 ponto	Equiparada importância entre subprodutos.

Fonte: Próprio autor.

Por fim, o processo de comparação dos demais itens foi realizado e os pesos foram apresentados como resultado na Figura 47 (em Resultados).

APÊNDICE E
FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS

FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS - GRUPO FOCAL 3

Subproduto: Galeria

Consumo de recursos detalhado

Necessidade:	Redução de custos	1	Galeria	Custos (R\$)	%
Custo ideal a reduzir (R\$):	- 46.038,38	1.1	Escavação, aterro e reaterro	1.147,55	0,11%
Porcentual ideal de redução:	-4,22%	1.2	Fundações	2.192,54	0,20%
		1.3	Vigas e pilares	15.399,09	1,41%
		1.4	Alvenaria, vergas	11.450,86	1,05%
		1.5	Portas e janelas	10.244,70	0,94%
		1.6	Instalações elétricas	41.614,65	3,81%
		1.7	Inst. de combate a incêndio	9.525,16	0,87%
		1.8	Revestimentos de paredes	5.418,10	0,50%
		1.9	Emassamento e Pintura	6.119,21	0,56%
		1.10	Limpeza geral	332,97	0,03%
		1.11	Forro de gesso	20.554,53	1,88%
		1.12	Drenos de ar condicionados	169,88	0,02%
		1.13	Piso	32.174,30	2,95%
					156.343,55

Diagnóstico:

A Galeria é um subproduto do NAC, que possui um custo estimado de (R\$) 156.343,55, dos quais (R\$) 46.038,38 representa desperdício segundo a necessidade dos futuros ocupantes. Esse subproduto é considerado o 3º subproduto com maior percentual de custo que não agrega valor a edificação. Identifica-se para ele, a possibilidade de redução de custos.

Indicações sugeridas pelo Grupo Focal 3:

- Substituição de alvenaria de divisão interna de blocos cerâmicos furados de 9x19x19, por parede *drywall* em gesso acartonado, esp.=95mm. Nesse caso, não há mais a necessidade de erguer duas alvenarias paralelas para isolamento acústico. Para isso, deve ser utilizada lã de vidro como isolamento acústico entre as placas de gesso acartonado da parede *Drywall*.
- Eliminar vergas, pois paredes *drywall* não necessitam.
- Substituição de instalações elétricas embutidas por suspensas, com o uso de eletrocalhas, o que possibilitará uma maior flexibilidade para o posicionamento luminárias, reduzindo assim a instalação de diversos pontos fixos de iluminação.
- Eliminação de pontos elétricos em excesso.
- Substituição de detalhes do piso com placas de granito preto absoluto (anti derrapante, 60x60cm), por porcelanato.
- Substituição do forro acústico em gesso perfurado, por forro de gesso convencional.

Observações:

As prescrições indicadas podem reduzir o custo estimado do subproduto para os parâmetros ideais (-4,22% do custo total da obra), pois apontam mudanças em serviços secundários de elevada representatividade no custo global do subproduto.

FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS - GRUPO FOCAL 3

Subproduto: Direção

Consumo de recursos detalhado

Necessidade:	Redução de custos	3	Direção	Custos (R\$)	%
Custo ideal a reduzir (R\$):	- 4.563,44	3.1	Escavação, aterro e reaterro	155,05	0,01%
Porcentual ideal de redução:	-0,42%	3.2	Fundações	296,25	0,03%
		3.3	Vigas e pilares	2.080,67	0,19%
		3.4	Alvenaria, vergas e contravergas	1.547,20	0,14%
		3.5	Portas e janelas	6.439,13	0,59%
		3.6	Instalações elétricas	5.622,82	0,52%
		3.7	Instalações de lógica e telefonia	5.503,50	0,50%
		3.8	Instalações de combate a incêndio	1.287,01	0,12%
		3.9	Revestimentos de paredes	1.494,53	0,14%
		3.10	Emassamento e Pintura	826,80	0,08%
		3.11	Limpeza geral	44,99	0,00%
		3.12	Forro de gesso	2.777,25	0,25%
		3.13	Drenos de ar condicionados	84,94	0,01%
		3.14	Piso	4.347,27	0,40%

Diagnóstico:

“Direção” é um subproduto do NAC, que possui um desperdício de custo estimado em R\$ 4.563,44.

Esse subproduto é o 12º subproduto com maior percentual de custo que não agrega valor a edificação. Identifica-se para ele, a possibilidade de redução de custos.

Indicações sugeridas pelo Grupo Focal 3:

- Substituição de alvenaria de divisão interna de blocos cerâmicos furados de 9x19x19, por parede *drywall* em gesso acartonado, esp.=95mm, que facilite a flexibilidade, pensando-se em futuras redistribuições espaciais.
- Substituição de portas por outras de material com melhor custo-benefício.
- Substituir forro de gesso acartonado, fixado com estrutura de alumínio, por reboco de gesso em fundo de laje.
- Substituição de piso porcelanato 60x60cm por piso de alta resistência tipo granilite (esp.=8mm), ou piso em cerâmica esmaltada (PEI-5).
- Utilização de canaletas de PVC, do tipo sobrepostas, com triplo compartimento para cabos elétricos, telefonia e lógica.
- Substituir luminárias por outras de melhor custo-benefício.

Observações:

- Manter piso porcelanato.
- As prescrições indicadas podem reduzir o custo estimado do subproduto para os parâmetros ideais (-0,42% do custo total da obra), pois apontam mudanças em serviços de elevada representatividade no custo global do subproduto.

FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS - GRUPO FOCAL 3

Subproduto: Vice Direção

Consumo de recursos detalhado

Necessidade:	Redução de custos	4	Vice Direção	Custos (R\$)	%
Custo ideal a reduzir (R\$):	- 26.205,01	4.1	Escavação, aterro e reaterro	122,41	0,01%
Porcentual ideal de redução:	-2,40%	4.2	Fundações	233,88	0,02%
		4.3	Vigas e pilares	1.642,63	0,15%
		4.4	Alvenaria, vergas e contravergas	1.221,47	0,11%
		4.5	Portas e janelas	4.456,73	0,41%
		4.6	Instalações elétricas	4.439,07	0,41%
		4.7	Instalações de lógica e telefonia	5.495,04	0,50%
		4.8	Instalações de combate a incêndio	1.016,06	0,09%
		4.9	Revestimentos de paredes	1.179,89	0,11%
		4.10	Emassamento e Pintura	652,74	0,06%
		4.11	Limpeza geral	35,52	0,00%
		4.12	Forro de gesso	2.192,57	0,20%
		4.13	Drenos de ar condicionados	84,94	0,01%
		4.14	Piso	3.432,06	0,31%
				26.205,01	2,40%

Diagnóstico:

“Vice Direção” é um subproduto do NAC, que possui um desperdício de custo estimado em R\$ 26.205,01.

Esse subproduto é o 5º subproduto com maior percentual de custo que não agrega valor a edificação. Identifica-se para ele, a possibilidade de realocação de custos.

Indicações sugeridas pelo Grupo Focal 3:

- Recomenda-se eliminar esse subproduto da edificação.

Observações:

- Todo o custo relativo a este subproduto (2,40% do custo total da obra) deve ser realocado para subprodutos que tenham o “consumo de recursos” menor que a “necessidade relativa” e tenham a possibilidade de ampliação de área, como por exemplo: “Sala de trabalho”, “Museu”, “Recepção”, “Banheiro 2” e “Banheiro 3”, compensando assim, a supressão da área do subproduto “Vice Direção”.

- Recomenda-se que as atividades administrativas do vice-diretor sejam realizadas na sala da Direção.

FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS - GRUPO FOCAL 3

Subproduto: Sala de reunião

Consumo de recursos detalhado

Necessidade:	Redução de custos	6	Sala de Reunião	Custos (R\$)	%
Custo ideal a reduzir (R\$):	- 11.869,86	6.1	Escavação, aterro e reaterro	181,49	0,02%
Porcentual ideal de redução:	-1,09%	6.2	Fundações	346,75	0,03%
		6.3	Vigas e pilares	2.435,38	0,22%
		6.4	Alvenaria, vergas e contravergas	1.810,96	0,17%
		6.5	Portas e janelas	3.035,69	0,28%
		6.6	Instalações elétricas	6.581,40	0,60%
		6.7	Instalações de lógica e telefonia	7.608,52	0,70%
		6.8	Instalações de combate a incêndio	1.506,41	0,14%
		6.9	Revestimentos de paredes	979,82	0,09%
		6.10	Emassamento e Pintura	967,76	0,09%
		6.11	Limpeza geral	52,66	0,00%
		6.12	Forro de gesso	3.250,72	0,30%
		6.13	Drenos de ar condicionados	84,94	0,01%
		6.14	Piso	5.088,40	0,47%
				33.930,90	3,11%

Diagnóstico:

“Sala de Reunião” é um subproduto que possui um desperdício de custo estimado em R\$ 11.869,86.

Esse subproduto é o 7º subproduto com maior percentual de custo que não agrega valor a edificação. Identifica-se para ele, a possibilidade de redução de custos.

Indicações sugeridas pelo Grupo Focal 3:

- Substituição de alvenaria de divisão interna de blocos cerâmicos furados de 9x19x19, por parede *drywall* em gesso acartonado, esp.=95mm, e isolamento acústico com lã de vidro.
- Eliminação de vergas e contravergas para esquadrias instaladas no Drywall.
- Substituir forro de gesso acartonado, fixado com estrutura de alumínio, por reboco de gesso em fundo de laje.
- Não emassar o teto, caso seja utilizado reboco de gesso.
- Eliminação de tabica para forro de gesso.
- Substituição de piso porcelanato 60x60cm por piso de alta resistência tipo granilite (esp.=8mm), ou piso em cerâmica esmaltada (PEI-5).
- Substituir luminárias por outras de melhor custo-benefício.

Observações:

- Procuraram-se indicações de redução de custos em janelas externas, porém elas devem acompanhar o mesmo tipo das janelas existentes do prédio anexo existente.
- As prescrições indicadas podem reduzir o custo estimado do subproduto para os parâmetros ideais (-1,09% do custo total da obra).

FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS - GRUPO FOCAL 3

Subproduto: Sala Incubadora

Consumo de recursos detalhado

Necessidade:	Redução de custos	7	Sala incubadora	Custos (R\$)	%
Custo ideal a reduzir (R\$):	- 8.745,16	7.1	Escavação, aterro e reaterro	126,85	0,01%
Porcentual ideal de redução:	-0,80%	7.2	Fundações	242,35	0,02%
		7.3	Vigas e pilares	1.702,15	0,16%
		7.4	Alvenaria, vergas e contravergas	1.265,73	0,12%
		7.5	Portas e janelas	4.245,40	0,39%
		7.6	Instalações elétricas	4.599,90	0,42%
		7.7	Instalações de lógica e telefonia	8.251,02	0,76%
		7.8	Instalações de combate a incêndio	1.052,87	0,10%
		7.9	Revestimentos de paredes	1.222,64	0,11%
		7.10	Emassamento e Pintura	676,39	0,06%
		7.11	Limpeza geral	36,81	0,00%
		7.12	Forro de gesso	2.272,01	0,21%
		7.13	Drenos de ar condicionados	84,94	0,01%
		7.14	Piso	3.556,41	0,33%
				29.335,46	2,69%

Diagnóstico:

“Sala incubadora” é um subproduto que possui um desperdício de custo estimado em R\$ 8.745,16.

Esse subproduto é o 8º subproduto com maior percentual de custo que não agrega valor a edificação. Identifica-se para ele, a possibilidade de redução de custos.

Indicações sugeridas pelo Grupo Focal 3:

- Substituição de alvenaria de divisão interna de blocos cerâmicos furados de 9x19x19, por parede *drywall* em gesso acartonado, esp.=95mm, e isolamento acústico com lâ de vidro.
- Eliminação de vergas e contravergas para esquadrias instaladas no Drywall.
- Substituir forro de gesso acartonado, fixado com estrutura de alumínio, por reboco de gesso em fundo de laje.
- Não emassar o teto, caso seja utilizado reboco de gesso.
- Eliminação de tabica para forro de gesso.
- Substituição de piso porcelanato 60x60cm por piso de alta resistência tipo granilite (esp.=8mm), ou piso em cerâmica esmaltada (PEI-5).
- Substituir luminárias por outras de melhor custo-benefício.

Observações:

As prescrições indicadas podem reduzir o custo estimado do subproduto para os parâmetros ideais (-0,08% do custo total da obra).

FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS - GRUPO FOCAL 3

Subproduto: Sala dos bolsistas

Consumo de recursos detalhado

Necessidade:	Redução de custos	8	Sala dos bolsistas	Custos (R\$)	%
Custo ideal a reduzir (R\$):	- 27.649,14	8.1	Escavação, aterro e reaterro	139,97	0,01%
Porcentual ideal de redução:	-2,53%	8.2	Fundações	267,44	0,02%
		8.3	Vigas e pilares	1.878,31	0,17%
		8.4	Alvenaria, vergas e contravergas	1.396,73	0,13%
		8.5	Portas e janelas	4.542,37	0,42%
		8.6	Instalações elétricas	5.075,98	0,47%
		8.7	Instalações de lógica e telefonia	19.241,10	1,76%
		8.8	Instalações de combate a incêndio	1.161,84	0,11%
		8.9	Revestimentos de paredes	1.349,18	0,12%
		8.10	Emassamento e Pintura	746,39	0,07%
		8.11	Limpeza geral	40,61	0,00%
		8.12	Forro de gesso	2.507,15	0,23%
		8.13	Drenos de ar condicionados	84,94	0,01%
		8.14	Piso	3.924,48	0,36%
				42.356,50	3,88%

Diagnóstico:

“Sala dos bolsistas” é um subproduto que possui um desperdício de custo estimado em R\$ 27.649,14.

Esse subproduto é o 4º subproduto com maior percentual de custo que não agrega valor a edificação. Identifica-se para ele, a possibilidade de redução de custos.

Indicações sugeridas pelo Grupo Focal 3:

- Utilização de canaletas de PVC, do tipo sobrepostas, com triplo compartimento para cabos elétricos, telefonia e lógica.
- Substituição de alvenaria de divisão interna de blocos cerâmicos furados de 9x19x19, por parede *drywall* em gesso acartonado, esp.=95mm, e isolamento acústico com lã de vidro.
- Eliminação de vergas e contravergas para esquadrias instaladas no Drywall.
- Substituir forro de gesso acartonado, fixado com estrutura de alumínio, por reboco de gesso em fundo de laje.
- Não emassar o teto, caso seja utilizado reboco de gesso.
- Eliminação de tabica para forro de gesso.
- Substituição de piso porcelanato 60x60cm por piso de alta resistência tipo granilite (esp.=8mm), ou piso em cerâmica esmaltada (PEI-5).
- Substituir luminárias por outras de melhor custo-benefício.

Observações:

As prescrições indicadas podem reduzir o custo estimado do subproduto para os parâmetros ideais (-2,53% do custo total da obra).

FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS - GRUPO FOCAL 3

Subproduto: Assistência técnica

Consumo de recursos detalhado

Necessidade:	Redução de custos	9	Ass. Técnica	Custos (R\$)	%
Custo ideal a reduzir (R\$):	- 6.764,50	9.1	Escavação, aterro e reaterro	141,93	0,01%
Porcentual ideal de redução:	-0,62%	9.2	Fundações	271,16	0,02%
		9.3	Vigas e pilares	1.904,50	0,17%
		9.4	Alvenaria, vergas e contravergas	1.416,20	0,13%
		9.5	Portas e janelas	3.298,75	0,30%
		9.6	Instalações elétricas	5.146,75	0,47%
		9.7	Instalações de lógica e telefonia	9.637,46	0,88%
		9.8	Instalações de combate a incêndio	1.178,04	0,11%
		9.9	Revestimentos de paredes	1.367,99	0,13%
		9.10	Emassamento e Pintura	756,80	0,07%
		9.11	Limpeza geral	41,18	0,00%
		9.12	Forro de gesso	2.542,11	0,23%
		9.13	Drenos de ar condicionados	84,94	0,01%
		9.14	Piso	3.979,20	0,36%
				31.767,01	2,91%

Diagnóstico:

“Assistência Técnica” possui um desperdício de custo estimado em R\$ 6.764,50. Esse subproduto é o 10º com maior percentual de custo que não agrega valor a edificação. Identifica-se para ele, a possibilidade de redução de custos.

Indicações sugeridas pelo Grupo Focal 3:

- Substituição de alvenaria de divisão interna de blocos cerâmicos furados de 9x19x19, por parede *drywall* em gesso acartonado, esp.=95mm, e isolamento acústico com lã de vidro.
- Eliminação de vergas e contravergas para esquadrias instaladas no Drywall.
- Substituir forro de gesso acartonado, fixado com estrutura de alumínio, por reboco de gesso em fundo de laje.
- Não emassar o teto, caso seja utilizado reboco de gesso.
- Eliminação de tabica para forro de gesso.
- Substituição de piso porcelanato 60x60cm por piso de alta resistência tipo granilite (esp.=8mm), ou piso em cerâmica esmaltada (PEI-5).
- Utilização de canaletas de PVC, do tipo sobrepostas, com triplo compartimento para cabos elétricos, telefonia e lógica.
- Substituir luminárias por outras de melhor custo-benefício.

Observações:

- As prescrições indicadas podem reduzir o custo estimado do subproduto para os parâmetros ideais (-2,53% do custo total da obra).

FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS - GRUPO FOCAL 3

Subproduto: Copa

Consumo de recursos detalhado

Necessidade:	Redução de custos	10	Copa	Custos (R\$)	%
Custo ideal a reduzir (R\$):	- 282,61	10.1	Escavação, aterro e reaterro	83,38	0,01%
Porcentual ideal de redução:	-0,03%	10.2	Fundações	159,31	0,01%
		10.3	Vigas e pilares	1.118,89	0,10%
		10.4	Alvenaria, vergas e contravergas	832,02	0,08%
		10.5	Portas e janelas	1.702,67	0,16%
		10.6	Instalações elétricas	3.023,71	0,28%
		10.7	Instalações hidráulicas e sanitárias	4.625,01	0,42%
		10.8	Instalações de combate a incêndio	692,10	0,06%
		10.9	Revestimentos de paredes	4.394,68	0,40%
		10.10	Divisória de Vidro	972,33	0,09%
		10.11	Emassamento e Pintura	444,62	0,04%
		10.12	Limpeza geral	24,19	0,00%
		10.13	Forro de gesso	1.493,49	0,14%
		10.14	Exaustão	439,46	0,04%
		10.15	Piso	2.337,78	0,21%

Diagnóstico:

A "Copa" possui um desperdício de custo estimado em R\$ 282,61. Esse subproduto é o 15º com maior percentual de custo que não agrega valor a edificação. Identifica-se para ele, a possibilidade de redução de custos.

Indicações sugeridas pelo Grupo Focal 3:

- Eliminação de revestimento em listelo, 10cm, como rodameio.
- Substituição de piso porcelanato 60x60cm por piso de alta resistência tipo granilite (esp.=8mm), ou piso em cerâmica esmaltada (PEI-5).
- Eliminação de tabica para forro de gesso.
- Substituir forro de gesso acartonado, fixado com estrutura de alumínio, por reboco de gesso em fundo de laje.
- Não emassar o teto, caso seja utilizado reboco de gesso.
- Substituir luminárias por outras de melhor custo-benefício.

Observações:

- As prescrições indicadas podem reduzir o custo estimado do subproduto para os parâmetros ideais (-0,03% do custo total da obra).

FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS - GRUPO FOCAL 3

Subproduto: D.M.L.

Consumo de recursos detalhado

Necessidade:	Redução de custos	12	D.M.L.	Custos (R\$)	%
Custo ideal a reduzir (R\$):	- 6.289,45	12.1	Escavação, aterro e reaterro	31,22	0,00%
		12.2	Fundações	59,66	0,01%
Porcentual ideal de redução:	-0,58%	12.3	Vigas e pilares	418,99	0,04%
		12.4	Alvenaria, vergas e contravergas	311,56	0,03%
		12.5	Portas e janelas	1.679,34	0,15%
		12.6	Instalações elétricas	1.132,28	0,10%
		12.7	Instalações hidráulicas e sanitárias	4.448,48	0,41%
		12.8	Combate a incêndio	259,17	0,02%
		12.9	Revestimentos de paredes	300,96	0,03%
		12.10	Emassamento e Pintura	166,50	0,02%
		12.11	Limpeza geral	19,36	0,00%
		12.12	Forro de gesso	559,26	0,05%
		12.13	Exaustão	439,46	0,04%
		12.14	Piso	875,42	0,08%
Diagnóstico:				10.701,66	0,98%

O "Depósito de Material de Limpeza" (D.M.L.) possui um desperdício de custo estimado em R\$ 6.289,45.

Esse subproduto é o 11º com maior percentual de custo que não agrega valor a edificação. Identifica-se para ele, a possibilidade de redução de custos.

Indicações sugeridas pelo Grupo Focal 3:

- Eliminação de dois pontos elétricos, desnecessários para o local.
- Substituição de portas por outras de material com melhor custo-benefício.
- Eliminação de tabica para forro de gesso.
- Substituir forro de gesso acartonado, fixado com estrutura de alumínio, por reboco de gesso em fundo de laje.
- Não emassar o teto, caso seja utilizado reboco de gesso.
- Substituição de torneira de alto padrão por outra comum.
- Reduzir a quantidade de prateleiras em granito preto absoluto.
- Eliminar o suporte para papel toalha em abs e acrílico.
- Eliminar o dispensador para sabonete líquido.
- Substituição de piso porcelanato 60x60cm por piso de alta resistência tipo granilite (esp.=8mm), ou piso em cerâmica esmaltada (PEI-5).
- Substituir revestimento de parede, de pastilhas de porcelana, por cerâmicas convencionais 10 x 10cm. E executa-las somente na área necessária do tanque. As demais paredes receberá pintura.
- Substituir luminárias por outras de melhor custo-benefício.

Observações:

- As prescrições indicadas podem reduzir o custo estimado do subproduto, porém é difícil alcançar o percentual ideal de redução, uma vez que os custos estão muito limitados para esse subproduto. Recomenda-se avaliar a possibilidade de redução da área construída para esse subproduto.

FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS - GRUPO FOCAL 3

Subproduto: Depósito

Consumo de recursos detalhado

Necessidade:	Redução de custos	14	Depósito	Custos (R\$)	%		
Custo ideal a reduzir (R\$):	- 3.417,86	14.1	Escavação, aterro e reaterro	38,14	0,00%		
		14.2	Fundações	72,88	0,01%		
Porcentual ideal de redução:	-0,31%	14.3	Vigas e pilares	511,83	0,05%		
		14.4	Alvenaria, vergas	380,60	0,03%		
		14.5	Portas e janelas	879,34	0,08%		
		14.6	Instalações elétricas	1.383,19	0,13%		
		14.7	Instalações de combate a incêndio	316,60	0,03%		
		14.8	Revestimentos de paredes	367,65	0,03%		
		14.9	Emassamento e Pintura	203,39	0,02%		
		14.10	Limpeza geral	13,64	0,00%		
		14.11	Forro de gesso	683,19	0,06%		
		14.12	Exaustão	439,46	0,04%		
		14.13	Piso	1.069,41	0,10%		
		Diagnóstico:				6.359,33	0,58%

“Depósito” possui um desperdício de custo estimado em R\$ 3.417,86. Esse subproduto é o 13º com maior percentual de custo que não agrega valor a edificação. Identifica-se para ele, a possibilidade de redução de custos.

Indicações sugeridas pelo Grupo Focal 3:

- Identificou-se superdimensionamento nas instalações elétricas, incluindo-se pontos elétricos desnecessários. A princípio, alguns projetistas justificaram essa situação, prevendo futuras mudanças de funcionalidade do ambiente. O que não é raro ocorrer. Contudo, de forma consensual, foi prescrita a redução das instalações elétricas para as necessidades atuais.
- Eliminação de tabica para forro de gesso.
- Substituir forro de gesso acartonado, fixado com estrutura de alumínio, por reboco de gesso em fundo de laje.
- Não emassar o teto, caso seja utilizado reboco de gesso.
- Substituição de piso porcelanato 60x60cm por piso de alta resistência tipo granilite (esp.=8mm), ou piso em cerâmica esmaltada (PEI-5).
- Substituição de alvenaria de divisão interna de blocos cerâmicos furados de 9x19x19, por parede *drywall* em gesso acartonado, esp.=95mm.
- Eliminação de vergas para porta instaladas no *Drywall*.
- Substituir luminárias por outras de melhor custo-benefício.

Observações:

- As prescrições indicadas podem reduzir o custo estimado do subproduto para os parâmetros ideais (-0,31% do custo total da obra).

FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS - GRUPO FOCAL 3

Subproduto: Coordenadoria da Galeria

Consumo de recursos detalhado

Necessidade:	Redução de custos	17	Coord. Galeria	Custos (R\$)	%
Custo ideal a reduzir (R\$):	- 23.950,24	17.1	Escavação, aterro e reaterro	118,33	0,01%
		17.2	Fundações	226,08	0,02%
Porcentual ideal de redução:	-2,19%	17.3	Vigas e pilares	1.587,88	0,15%
		17.4	Alvenaria, vergas e contra vergas	1.180,76	0,11%
		17.5	Portas e janelas	6.766,86	0,62%
		17.6	Instalações elétricas	4.291,10	0,39%
		17.7	Instalações de lógica e telefonia	7.608,52	0,70%
		17.8	Instalações de combate a incêndio	982,19	0,09%
		17.9	Revestimentos de paredes	884,07	0,08%
		17.10	Drenos de ar condicionados	84,94	0,01%
		17.11	Emassamento e Pintura	630,98	0,06%
		17.12	Limpeza geral	34,33	0,00%
		17.13	Forro de gesso	2.119,48	0,19%
		17.14	Piso	3.317,66	0,30%
				29.833,18	2,73%

Diagnóstico:

"Coordenadoria da Galeria" possui um elevado desperdício de custo, segundo necessidade dos futuros ocupantes do NAC. Esse desperdício é estimado em R\$ 23.950,24. Esse subproduto é o 6º com maior percentual de custo que não agrega valor a edificação. Identifica-se para ele, a possibilidade de redução de custos.

Indicações sugeridas pelo Grupo Focal 3:

- Substituição de alvenaria de divisão interna de blocos cerâmicos furados de 9x19x19, por parede *drywall* em gesso acartonado, esp.=95mm.
- Substituição de piso porcelanato 60x60cm por piso de alta resistência tipo granilite (esp.=8mm), ou piso em cerâmica esmaltada (PEI-5).
- Eliminação de tabica para forro de gesso.
- Substituir forro de gesso acartonado, fixado com estrutura de alumínio, por reboco de gesso em fundo de laje.
- Não emassar o teto, caso seja utilizado reboco de gesso.
- Utilizar somente pintura com tinta látex acrílica em paredes internas (2 demãos), inclusive selador acrílico em 1 demão.
- Identificou-se superdimensionamento nas instalações elétricas, de lógica e telefonia, incluindo-se pontos elétricos desnecessários. A princípio, alguns projetistas justificaram essa situação, prevendo futuras mudanças de funcionalidade do ambiente. O que não é raro ocorrer. Contudo, de forma consensual, foi prescrita a redução dessas instalações para as necessidades atuais.
- Substituição de portas por outras de material com melhor custo-benefício.
- Substituir luminárias por outras de melhor custo-benefício.

Observações:

As prescrições indicadas podem reduzir o custo estimado do subproduto, porém é difícil alcançar o percentual ideal de redução, uma vez que os custos estão muito limitados para esse subproduto. Recomenda-se avaliar a possibilidade de redução da área construída para esse subproduto.

FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS - GRUPO FOCAL 3

Subproduto: Foyer

Consumo de recursos detalhado

Necessidade:	Redução de custos	18	Foyer	Custos (R\$)	%
Custo ideal a reduzir (R\$):	- 3.002,87	18.1	Escavação, aterro e reaterro	349,22	0,03%
		18.2	Fundações	667,23	0,06%
Porcentual ideal de redução:	-0,28%	18.3	Vigas e pilares	4.686,26	0,43%
		18.4	Alvenaria, vergas e contravergas	3.484,74	0,32%
		18.5	Portas e janelas	11.770,80	1,08%
		18.6	Instalações elétricas	13.664,21	1,25%
		18.7	Instalações de combate a incêndio	2.898,71	0,27%
		18.8	Revestimentos de paredes	1.827,12	0,17%
		18.9	Drenos de ar condicionados	84,94	0,01%
		18.10	Emassamento e Pintura	1.862,20	0,17%
		18.11	Limpeza geral	78,17	0,01%
		18.12	Forro de gesso	6.255,17	0,57%
		18.13	Piso	9.791,31	0,90%
				57.420,08	5,26%

Diagnóstico:

“Foyer” possui um desperdício de custo estimado em R\$ 3.002,87. Esse subproduto é o 14º com maior percentual de custo que não agrega valor a edificação. Identifica-se para ele, a possibilidade de redução de custos.

Indicações sugeridas pelo Grupo Focal 3:

- Eliminar execução de sanca em forro de gesso.
- Eliminar pontos elétricos em excesso.
- Substituição de alvenaria de divisão interna de blocos cerâmicos furados de 9x19x19, por parede drywall em gesso acartonado, esp.=95mm, e lã de vidro para isolamento acústico.
- Substituir luminárias por outras de melhor custo-benefício.

Observações:

- Manter forro acústico em gesso perfurado.
- Manter piso porcelanato (60 x 60cm) e detalhes de piso em placas de granito preto absoluto (60 x 60cm).
- As prescrições indicadas podem reduzir o custo estimado do subproduto para os parâmetros ideais (-0,28% do custo total da obra).

FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS - GRUPO FOCAL 3

Subproduto: Circulação de serviço

Consumo de recursos detalhado

Necessidade:	Redução de custos	22	Circulação de serviço	Custos (R\$)	%
Custo ideal a reduzir (R\$):	- 8.379,40	22.1	Escavação, aterro e reaterro	290,50	0,03%
		22.2	Fundações	555,04	0,05%
Porcentual ideal de redução:	-0,77%	22.3	Vigas e pilares	3.898,28	0,36%
		22.4	Alvenaria, vergas e contravergas	2.898,78	0,27%
		22.5	Portas e janelas	8.609,84	0,79%
		22.6	Instalações elétricas	6.534,74	0,60%
		22.7	Instalações de combate a incêndio	2.411,29	0,22%
		22.8	Revestimentos	1.346,62	0,12%
		22.9	Emassamento e Pintura	1.549,08	0,14%
		22.10	Limpeza geral	84,29	0,01%
		22.11	Piso	8.144,92	0,75%
		Diagnóstico:			

“Circulação de Serviço” possui um desperdício de custo estimado em R\$ 8.379,40. Esse subproduto é o 9º com maior percentual de custo que não agrega valor a edificação. Identifica-se para ele, a possibilidade de redução de custos.

Indicações sugeridas pelo Grupo Focal 3:

- Eliminação de revestimento em reboco nas paredes. Deixar o acabamento somente em chapisco pintado.
- Substituição de piso porcelanato 60x60cm por piso de alta resistência tipo granilite (esp.=8mm), ou piso em cerâmica esmaltada (PEI-5).
- Eliminar emassamento de parede.
- Substituição de portas por outras de material com melhor custo-benefício.
- Substituir luminárias por outras de melhor custo-benefício.

Observações:

As prescrições indicadas podem reduzir o custo estimado do subproduto para os parâmetros ideais (-0,77% do custo total da obra).

FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS - GRUPO FOCAL 3

Subproduto: Pátio externo

Consumo de recursos detalhado

Necessidade:	Redução de custos	25	Pátio externo	Custos (R\$)	%
Custo ideal a reduzir (R\$):	- 82.282,32	25.1	Banco em concreto pré-moldado	11.418,58	1,05%
		25.2	Postes com luminárias	21.048,57	1,93%
Porcentual ideal de redução:	-7,54%	25.3	Piso tátil e direcional	3.941,50	0,36%
		25.4	Contrapiso e Piso Ladrilho hidráulico	79.700,59	7,30%
				116.109,24	10,64%

Diagnóstico:

O subproduto "Pátio Externo" possui um desperdício de custo estimado em R\$ 82.282,32. Esse subproduto é o 1º com maior percentual de custo que não agrega valor a edificação. Identifica-se para ele, a possibilidade de redução de custos.

Indicações sugeridas pelo Grupo Focal 3:

- Reduzir área de pátio externo em frente à recepção. Isso possibilita um aumento de área para estacionamento, e menos gastos com retirada de pavimento de paralelepípedo existente no local. Isso também gera uma redução de piso tátil e direcional.
- Substituir regularização de piso e piso de ladrilho hidráulico por cimentado áspero com juntas de dilatação a cada 1m².
- Reduzir a quantidade de banco de concreto, de 23 unidades para 8 unidades, conforme indicado no projeto.
- Substituir poste de alumínio na cor preta (4 metros de altura útil), por poste de concreto, seção circular, 100 kg, h = 5 m.
- Substituir luminárias dos postes por outras de melhor custo-benefício.

Observações:

As prescrições indicadas podem reduzir o custo estimado do subproduto para os parâmetros ideais (-7,54% do custo total da obra).

FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS - GRUPO FOCAL 3

Subproduto: Fachada

Consumo de recursos detalhado

Necessidade:	Redução de custos	28	Fachada	Custos (R\$)	%
Custo ideal a reduzir (R\$):	- 50.243,42	28.1	Marquises metálicas das entradas	34.338,50	3,15%
		28.2	Letreiros para fachadas	21.576,25	1,98%
Porcentual ideal de redução:	-4,60%	28.3	Drenagem pluvial	13.225,86	1,21%
		28.4	Revestimentos	11.179,95	1,02%
		28.5	Pintura	3.673,18	0,34%
		28.6	Corrimão	14.783,95	1,35%
Diagnóstico:				98.777,69	9,05%

O subproduto "Fachada" possui um desperdício de custo estimado em R\$ 50.243,42. Esse subproduto é o 2º com maior percentual de custo que não agrega valor a edificação. Identifica-se para ele, a possibilidade de redução de custos.

Indicações sugeridas pelo Grupo Focal 3:

- Eliminar o sistema de drenagem pluvial proveniente da cobertura, pois já existe o prédio existente acima. O prédio NAC será construído no pavimento pilotis desse prédio existente, conforme já apontado anteriormente.
- Substituir letreiro em aço inox escovado, por letreiro pintado sobre fachada.
- Eliminação do forro de gesso (e sua estrutura auxiliar) para a estrutura metálica da marquise.
- Eliminação do revestimento metálico em alumínio composto (alucobond) dobrado, e=0,3mm.
- Substituição de corrimão de aço inox, por galvanizado esmaltado.
- Substituir textura por tinta acrílica.
- Eliminação de friso decorativo em alumínio.

Observações:

As prescrições indicadas podem reduzir o custo estimado do subproduto para os parâmetros ideais (-4,60% do custo total da obra).

FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS - GRUPO FOCAL 3

Subproduto: Museu

Consumo de recursos detalhado

Necessidade:	Elevação de custos	2	Museu	Custos (R\$)	%
Custo ideal a elevar (R\$):	+ 34.004,09	2.1	Escavação, aterro e reaterro	368,65	0,03%
		2.2	Fundações	704,35	0,06%
Porcentual ideal para elevar:	+ 3,12%	2.3	Vigas e pilares	4.946,94	0,45%
		2.4	Alvenaria, vergas e contravergas	3.678,58	0,34%
		2.5	Portas e janelas	22.848,94	2,09%
		2.6	Instalações elétricas	17.684,27	1,62%
		2.7	Instalações de combate a incêndio	3.059,95	0,28%
		2.8	Revestimentos de paredes	2.441,87	0,22%
		2.9	Emassamento e Pintura	1.965,79	0,18%
		2.10	Limpeza geral	106,97	0,01%
		2.11	Forro de gesso	6.603,12	0,61%
		2.12	Drenos de ar condicionados	84,94	0,01%
		2.13	Piso	10.335,97	0,95%
Diagnóstico:				74.830,34	6,86%

"Museu" é um subproduto que possui um déficit de custo estimado em R\$ 34.004,09, para atingir a condição ideal. Ele é 5º subproduto com uma maior necessidade de recursos financeiros. Logo, identifica-se para ele, a possibilidade de elevação de benfeitorias.

Indicações sugeridas pelo Grupo Focal 3:

- Aumentar área do Museu.
- Melhorar revestimento de paredes internas.
- Substituir piso porcelanato por piso de madeira.
- Ampliação da porta de entrada.
- Instalação de câmeras de segurança.
- Construir recepção para o museu e instalação de catracas.
- Acrescentar bancos de madeira.
- Instalação de painel de exibição multimídia sobre história do Museu.
- Instalação de vitrine de vidro para relíquias.

Observações:

As indicações podem elevar o custo estimado do subproduto em +3,12%, relativo ao custo total da obra.

FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS - GRUPO FOCAL 3

Subproduto: Recepção

Consumo de recursos detalhado

Necessidade:	Elevação de custos	5	Recepção	Custos (R\$)	%
Custo ideal a elevar (R\$):	+ 13.919,17	5.1	Escavação, aterro e reaterro	348,16	0,03%
		5.2	Fundações	665,20	0,06%
Porcentual ideal para elevar:	+ 1,28%	5.3	Vigas e pilares	4.671,98	0,43%
		5.4	Alvenaria, vergas e contravergas	3.474,11	0,32%
		5.5	Portas e janelas	11.770,80	1,08%
		5.6	Instalações elétricas	12.625,61	1,16%
		5.7	Instalações de lógica e telefonia	5.469,68	0,50%
		5.8	Instalações de combate a incêndio	2.889,87	0,26%
		5.9	Revestimentos de paredes	1.132,87	0,10%
		5.10	Emassamento e Pintura	1.856,53	0,17%
		5.11	Limpeza geral	101,02	0,01%
		5.12	Forro de gesso	6.236,11	0,57%
		5.13	Drenos de ar condicionados	84,94	0,01%
		5.14	Piso	9.761,47	0,89%
Diagnóstico:				61.088,34	5,60%

“Recepção” é um subproduto que possui um déficit de custo estimado em R\$ 13.919,1, para atingir a condição ideal. Ele é 10º subproduto com uma maior necessidade de recursos financeiros. Logo, identifica-se para ele, a possibilidade de elevação de benfeitorias.

Indicações sugeridas pelo Grupo Focal 3:

- Instalação de bancada de granito.
- Melhorar revestimento em paredes.
- Instalação de câmeras de segurança.
- Incluir sistema eletrônico de travamento e destravamento de porta de entrada (porteiro eletrônico).
- Instalação de painel de exibição multimídia sobre informações de atividades do NAC.

Observações:

As indicações podem elevar o custo estimado do subproduto em +1,28%, relativo ao custo total da obra.

FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS - GRUPO FOCAL 3

Subproduto: Sala do Rack

Consumo de recursos detalhado

Necessidade:	Elevação de custos	11	Sala do Rack	Custos (R\$)	%		
Custo ideal a elevar (R\$):	+ 9.112,06	11.1	Escavação, aterro e reaterro	31,22	0,00%		
		11.2	Fundações	59,66	0,01%		
Porcentual ideal para elevar:	+ 0,83%	11.3	Vigas e pilares	418,99	0,04%		
		11.4	Alvenaria, vergas e contra vergas	311,56	0,03%		
		11.5	Portas e janelas	1.679,34	0,15%		
		11.6	Instalações elétricas	1.132,28	0,10%		
		11.7	Instalações de lógica e telefonia	5.579,58	0,51%		
		11.8	Instalações de combate a incêndio	259,17	0,02%		
		11.9	Revestimentos de paredes	300,96	0,03%		
		11.10	Drenos de ar condicionados	84,94	0,01%		
		11.11	Emassamento e Pintura	166,50	0,02%		
		11.12	Limpeza geral	19,36	0,00%		
		11.13	Forro de gesso	559,26	0,05%		
		11.14	Piso	875,42	0,08%		
						11.478,24	1,05%

Diagnóstico:

“Sala do Rack” é um subproduto que possui um déficit de custo estimado em R\$ 9.112,06, para atingir a condição ideal. Ele é 11º subproduto com uma maior necessidade de recursos financeiros. Logo, identifica-se para ele, a possibilidade de elevação de benfeitorias.

Indicações sugeridas pelo Grupo Focal 3:

- Mudar revestimento de parede, de pintura para cerâmica.
- Instalação de visor de vidro na porta.
- Instalar ramais de saída de fibras óticas, para todas as salas, com suportes de eletrocalhas de teto.
- Fornecimento e instalação de switches para o Rack.
- Fornecimento e instalação de nobreak para o Rack.
- Painel eletrônico informativo sobre temperatura e umidade interna da sala.
- Porta com travamento eletrônico com liberação por senha.

Observações:

As indicações podem elevar o custo estimado do subproduto em +0,83%, relativo ao custo total da obra.

FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS - GRUPO FOCAL 3

Subproduto: Sala de trabalho

Consumo de recursos detalhado

Necessidade:	Elevação de custos	13	Sala de trabalho	Custos (R\$)	%		
Custo ideal a elevar (R\$):	+ 17.720,76	13.1	Escavação, aterro e reaterro	130,57	0,01%		
		13.2	Fundações	249,47	0,02%		
Porcentual ideal para elevar:	+ 1,62%	13.3	Vigas e pilares	1.752,14	0,16%		
		13.4	Alvenaria, vergas e contravergas	1.302,90	0,12%		
		13.5	Portas e janelas	5.064,94	0,46%		
		13.6	Instalações elétricas	4.735,01	0,43%		
		13.7	Instalações de lógica e telefonia	10.144,69	0,93%		
		13.8	Instalações de combate a incêndio	1.083,79	0,10%		
		13.9	Revestimentos de paredes	1.002,05	0,09%		
		13.10	Emassamento e Pintura	696,26	0,06%		
		13.11	Limpeza geral	37,89	0,00%		
		13.12	Forro de gesso	2.338,74	0,21%		
		13.13	Drenos de ar condicionados	84,94	0,01%		
		13.14	Piso	3.660,86	0,34%		
		Diagnóstico:				32.284,24	2,96%

“Sala de trabalho” é um subproduto que possui um déficit de custo estimado em R\$ 17.720,76, para atingir a condição ideal. Ele é 7º subproduto com uma maior necessidade de recursos financeiros. Logo, identifica-se para ele, a possibilidade de elevação de benfeitorias.

Indicações sugeridas pelo Grupo Focal 3:

- Mudar revestimento de parede, de pintura para cerâmica.
- Área maior.
- Aumentar pontos lógicos, telefonia e elétricos.
- Incluir Ponto elétrico para projetor.
- Instalar mais luminárias.
- Incluir bancada de granito para atividades manuais.
- Incluir sistema de comunicação de som, conectado diretamente ao Foyer, para informações aos visitantes da Galeria.

Observações:

As indicações podem elevar o custo estimado do subproduto em +1,62%, relativo ao custo total da obra.

FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS - GRUPO FOCAL 3

Subproduto: Reserva Técnica

Consumo de recursos detalhado

Necessidade:	Elevação de custos	15	Reserva Técnica	Custos (R\$)	%
Custo ideal a elevar (R\$):	+ 6.292,45	15.1	Escavação, aterro e reaterro	84,62	0,01%
		15.2	Fundações	161,68	0,01%
Porcentual ideal para elevar:	+ 0,58%	15.3	Vigas e pilares	1.135,56	0,10%
		15.4	Alvenaria, vergas e contravergas	844,41	0,08%
		15.5	Portas e janelas	3.035,69	0,28%
		15.6	Instalações elétricas	3.068,75	0,28%
		15.7	Instalações de combate a incêndio	702,40	0,06%
		15.8	Revestimentos de paredes	815,67	0,07%
		15.9	Emassamento e Pintura	451,24	0,04%
		15.10	Limpeza geral	24,55	0,00%
		15.11	Forro de gesso	1.515,73	0,14%
		15.12	Drenos de ar condicionados	84,94	0,01%
		15.13	Piso	2.372,60	0,22%
Diagnóstico:				14.297,85	1,31%

“Reserva técnica” é um subproduto que possui um déficit de custo estimado em R\$ 6.292,45, para atingir a condição ideal. Ele é 13º subproduto com uma maior necessidade de recursos financeiros. Logo, identifica-se para ele, a possibilidade de elevação de benfeitorias.

Indicações sugeridas pelo Grupo Focal 3:

- Aumento de área construída.
- Incluir arquivo deslizante.
- Incluir bancada de granito.
- Mudar revestimento de parede, de pintura para cerâmica.
- Incluir exaustores.

Observações:

As indicações podem elevar o custo estimado do subproduto em +0,58%, relativo ao custo total da obra.

FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS - GRUPO FOCAL 3

Subproduto: Arquivo

Consumo de recursos detalhado

Necessidade:	Elevação de custos	16	Arquivo	Custos (R\$)	%
Custo ideal a elevar (R\$):	+ 14.233,55	16.1	Escavação, aterro e reaterro	38,14	0,00%
		16.2	Fundações	72,88	0,01%
Porcentual ideal para elevar:	+ 1,30%	16.3	Vigas e pilares	511,83	0,05%
		16.4	Alvenaria, vergas e contravergas	380,60	0,03%
		16.5	Portas e janelas	879,34	0,08%
		16.6	Instalações elétricas	1.383,19	0,13%
		16.7	Instalações de combate a incêndio	316,60	0,03%
		16.8	Revestimentos de paredes	367,65	0,03%
		16.9	Emassamento e Pintura	203,39	0,02%
		16.10	Limpeza geral	11,07	0,00%
		16.11	Forro de gesso	683,19	0,06%
		16.12	Exaustão	439,46	0,04%
		16.13	Piso	1.069,41	0,10%
Diagnóstico:				6.356,76	0,58%

"Reserva técnica" é um subproduto que possui um déficit de custo estimado em R\$ 6.292,45, para atingir a condição ideal. Ele é 13º subproduto com uma maior necessidade de recursos financeiros. Logo, identifica-se para ele, a possibilidade de elevação de benfeitorias.

Indicações sugeridas pelo Grupo Focal 3:

- Porta com travamento eletrônico com liberação por senha.
- Aumento de área construída.
- Incluir arquivo deslizante.
- Incluir exaustores.
- Incluir câmeras de segurança.
- Incluir exaustores.
- Incluir revestimento cerâmico em todas as paredes.

Observações:

As indicações podem elevar o custo estimado do subproduto em +1,30%, relativo ao custo total da obra.

FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS - GRUPO FOCAL 3

Subproduto: Banheiro 1

Consumo de recursos detalhado

Necessidade:	Elevação de custos	19	Banheiro 1	Custos (R\$)	%
Custo ideal a elevar (R\$):	+ 37.404,82	19.1	Forro de gesso	624,41	0,06%
		19.2	Escavação, aterro e reaterro	34,86	0,00%
Porcentual ideal para elevar:	+ 3,43%	19.3	Fundações	66,60	0,01%
		19.4	Vigas e pilares	467,79	0,04%
		19.5	Alvenaria, vergas e contravergas	347,85	0,03%
		19.6	Portas e janelas	1301,84	0,12%
		19.7	Instalações elétricas	1264,17	0,12%
		19.8	Instalações hidráulicas e sanitárias	6937,52	0,64%
		19.9	Revestimentos de paredes	4354,49	0,40%
		19.10	Emassamento e Pintura	185,89	0,02%
		19.11	Limpeza geral	10,12	0,00%
		19.12	Exaustão	439,46	0,04%
		19.13	Piso	977,39	0,09%
Diagnóstico:				17.012,39	1,56%

"Banheiro 1" é um subproduto que possui um déficit de custo estimado em R\$ 37.404,82 para atingir a condição ideal. Ele é 3º subproduto com uma maior necessidade de recursos financeiros. Logo, identifica-se para ele, a possibilidade de elevação de benfeitorias.

Indicações sugeridas pelo Grupo Focal 3:

- Incluir placa protetora de aço inox em porta (placa resistente a impactos).
- Maçanetas apropriadas à acessibilidade do banheiro.
- Botoneira de emergência para banheiro acessível.
- Revestimento cerâmico de alto padrão até o teto.
- Substituir torneira convencional por de alto padrão com acionamento automático.
- Substituir a bancada da pia de mármore por *nanoglass* ou material similar.
- Fornecimento e instalação de espelho bisotado do piso ao teto.
- Substituição de cuba de embutir oval em louça branca, por cuba de sobrepor quadrada, ou esculpida *nanoglass*.
- Substituir luminárias por outras mais modernas.
- Incluir válvula de descarga para portadores de dificuldade motora.
- Incluir ducha higiênica
- Incluir porta-objetos
- Incluir dispensador de sabão.
- Incluir Porta papel toalha.

Observações:

As indicações podem elevar o custo estimado do subproduto em +3,43%, relativo ao custo total da obra.

FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS - GRUPO FOCAL 3

Subproduto: Banheiro 2

Consumo de recursos detalhado

Necessidade:	Elevação de custos	20	Banheiro 2	Custos (R\$)	%
Custo ideal a elevar (R\$):	+ 42.571,95	20.1	Escavação, aterro e reaterro	37,08	0,00%
		20.2	Fundações	70,84	0,01%
Porcentual ideal para elevar:	+ 3,90%	20.3	Vigas e pilares	497,55	0,05%
		20.4	Alvenaria, vergas e contravergas	369,98	0,03%
		20.5	Portas e janelas	1.301,84	0,12%
		20.6	Instalações elétricas	1.344,59	0,12%
		20.7	Instalações hidráulicas e sanitárias	7.378,83	0,68%
		20.8	Revestimentos de paredes	4.375,87	0,40%
		20.9	Emassamento e Pintura	197,71	0,02%
		20.10	Limpeza geral	10,76	0,00%
		20.11	Forro de gesso	664,13	0,06%
		20.12	Exaustão	439,46	0,04%
		20.13	Piso	1.039,57	0,10%
Diagnóstico:				17.728,22	1,62%

"Banheiro 2" é um subproduto que possui um déficit de custo estimado em R\$ 42.571,95 para atingir a condição ideal. Ele é 2º subproduto com uma maior necessidade de recursos financeiros. Logo, identifica-se para ele, a possibilidade de elevação de benfeitorias.

Indicações sugeridas pelo Grupo Focal 3:

- Acrescentar boxe para banho, com chuveiro e todas as instalações sanitárias necessárias. Desta forma, a área construída irá aumentar.
- Incluir placa protetora de aço inox em porta (placa resistente a impactos).
- Botoeira de emergência para banheiro acessível.
- Fornecimento e instalação de espelho.
- Incluir válvula de descarga para portadores de dificuldade motora.
- Incluir ducha higiênica
- Incluir porta-objetos
- Incluir dispensador de sabão.
- Incluir Porta papel toalha.
- Revestimento cerâmico até o teto.
- Incluir exaustores.

Observações:

As indicações podem elevar o custo estimado do subproduto em +3,90%, relativo ao custo total da obra.

FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS - GRUPO FOCAL 3

Subproduto: Banheiro 3

Consumo de recursos detalhado

Necessidade:	Elevação de custos	21	Banheiro 3	Custos (R\$)	%
Custo ideal a elevar (R\$):	+ 42.858,26	21.1	Escavação, aterro e reaterro	36,19	0,00%
		21.2	Fundações	69,15	0,01%
Porcentual ideal para elevar:	+ 3,93%	21.3	Vigas e pilares	485,65	0,04%
		21.4	Alvenaria, vergas e contravergas	361,13	0,03%
		21.5	Portas e janelas	1.301,84	0,12%
		21.6	Instalações elétricas	1.312,42	0,12%
		21.7	Instalações hidráulicas e sanitárias	7.202,31	0,66%
		21.8	Revestimentos de paredes	4.367,32	0,40%
		21.9	Emassamento e Pintura	192,98	0,02%
		21.10	Limpeza geral	10,50	0,00%
		21.11	Forro de gesso	648,24	0,06%
		21.12	Exaustão	439,46	0,04%
		21.13	Piso	1.014,70	0,09%
Diagnóstico:				17.441,90	1,60%

"Banheiro 3" é um subproduto que possui um déficit de custo estimado em R\$ 42.858,26 para atingir a condição ideal. Ele é 1º subproduto com uma maior necessidade de recursos financeiros. Logo, identifica-se para ele, a possibilidade de elevação de benfeitorias.

Indicações sugeridas pelo Grupo Focal 3:

- Acrescentar boxe para banho, com chuveiro e todas as instalações sanitárias necessárias. Desta forma, a área construída irá aumentar.
- Incluir placa protetora de aço inox em porta (placa resistente a impactos).
- Botoeira de emergência para banheiro acessível.
- Fornecimento e instalação de espelho.
- Incluir válvula de descarga para portadores de dificuldade motora.
- Incluir ducha higiênica
- Incluir porta-objetos
- Incluir dispensador de sabão.
- Incluir Porta papel toalha.
- Revestimento cerâmico até o teto.
- Incluir exaustores.

Observações:

As indicações podem elevar o custo estimado do subproduto em +3,93%, relativo ao custo total da obra.

FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS - GRUPO FOCAL 3

Subproduto: Áreas de circulação interna

Consumo de recursos detalhado

Necessidade:	Elevação de custos	23	Áreas de circulação interna	Custos (R\$)	%
Custo ideal a elevar (R\$):	+ 6.465,65	23.1	Escavação, aterro e reaterro	414,33	0,04%
		23.2	Fundações	791,63	0,07%
Porcentual ideal para elevar:	+ 0,59%	23.3	Vigas e pilares	5.559,96	0,51%
		23.4	Alvenaria, vergas e contravergas	4.134,42	0,38%
		23.5	Portas e janelas	8.443,78	0,77%
		23.6	Instalações elétricas	11.025,28	1,01%
		23.7	Instalações de combate a incêndio	3.439,13	0,32%
		23.8	Revestimentos de paredes	1.599,70	0,15%
		23.9	Emassamento e Pintura	2.209,39	0,20%
		23.10	Limpeza geral	120,22	0,01%
		23.11	Forro de gesso	7.421,37	0,68%
		23.12	Piso	11.616,77	1,06%
Diagnóstico:				56.775,98	5,20%

“Áreas de circulação interna” é um subproduto que possui um déficit de custo estimado em R\$ 6.465,65 para atingir a condição ideal. Ele é 12º subproduto com uma maior necessidade de recursos financeiros. Logo, identifica-se para ele, a possibilidade de elevação de benfeitorias.

Indicações sugeridas pelo Grupo Focal 3:

- Incluir revestimento cerâmico em todas as paredes, h=1,10m.
- Incluir placas de sinalização.

Observações:

As indicações podem elevar o custo estimado do subproduto em +0,59%, relativo ao custo total da obra.

FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS - GRUPO FOCAL 3

Subproduto: Área verde

Consumo de recursos detalhado

Necessidade:	Elevação de custos	24	Área verde	Custos (R\$)	%
Custo ideal a elevar (R\$):	+ 35.297,63	24.1	Escavação, aterro e reaterro	-	-
		24.2	Gramma	-	-
Porcentual ideal para elevar:	+ 3,23%			0,00	0,00%

Diagnóstico:

“Área Verde” é um subproduto que possui um déficit de custo estimado em R\$ 35.297,63 para atingir a condição ideal. Ele é 4º subproduto com uma maior necessidade de recursos financeiros. Logo, identifica-se para ele, a possibilidade de elevação de benfeitorias.

Indicações sugeridas pelo Grupo Focal 3:

- Fornecimento e instalação de grama.
- Inclusão de movimentação de terra, com acréscimo de solo adequado ao plantio da grama.
- Inclusão de sistema de irrigação.
- Acréscimo de pisograma em alguns locais.

Observações:

- A área verde foi incluída no projeto, porém não foi incluída na primeira estimativa orçamentária.
- As indicações podem elevar o custo estimado do subproduto em +3,23%, relativo ao custo total da obra.

FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS - GRUPO FOCAL 3

Subproduto: Estacionamento

Consumo de recursos detalhado

Necessidade:	Elevação de custos	26	Estacionamento	Custos (R\$)	%
Custo ideal a elevar (R\$):	+ 33.702,57	26.1	Pintura de sinalização horizontal	2.283,56	0,21%
		26.2	Meio-fio	17.664,15	1,62%
Porcentual ideal para elevar:	+ 3,09%	26.3	Piso cimentado para estacionamentos prioritários	5.179,14	0,47%
					25.126,85

Diagnóstico:

“Estacionamento” é um subproduto que possui um déficit de custo estimado em R\$ 33.702,57 para atingir a condição ideal. Ele é 6º subproduto com uma maior necessidade de recursos financeiros. Logo, identifica-se para ele, a possibilidade de elevação de benfeitorias.

Indicações sugeridas pelo Grupo Focal 3:

- Aumento da área de estacionamento, com a inclusão de movimentação de terra, pavimentação em paralelepípedo e sinalização horizontal.

Observações:

- O NAC pretendia utilizar um calçamento existente no entorno da edificação como estacionamento, porém percebe-se que a quantidade de vagas é insuficiente. Assim, recomenda-se ampliação do calçamento existente.
 - As indicações podem elevar o custo estimado do subproduto em +3,09%, relativo ao custo total da obra.

FICHA DE INDICAÇÕES DE REALOCAÇÃO DE CUSTOS - GRUPO FOCAL 3

Subproduto: Área de máquinas

Consumo de recursos detalhado

Necessidade:	Elevação de custos	27	Área de máquinas	Custos (R\$)	%
Custo ideal a elevar (R\$):	+ 16.100,72	27.1	Escavação, aterro e reaterro	382,67	0,04%
		27.2	Fundações	731,13	0,07%
Porcentual ideal para elevar:	+ 1,48%	27.3	Instalações elétricas	2.684,40	0,25%
		27.4	Gradil de alumínio	12.023,51	1,10%
		27.5	Piso	10.728,91	0,98%
				26.550,62	2,43%

Diagnóstico:

“Áreas de Máquinas” é um subproduto que possui um déficit de custo estimado em R\$ 16.100,72 para atingir a condição ideal. Ele é 8º subproduto com uma maior necessidade de recursos financeiros. Logo, identifica-se para ele, a possibilidade de elevação de benfeitorias.

Indicações sugeridas pelo Grupo Focal 3:

- Instalação de sistema de drenagem de águas pluviais, com calhas de piso para áreas de máquinas.
- Inclusão de caixas de brita para drenos de ar condicionados.
- Incluir impermeabilização do piso das áreas de máquinas.
- Incluir quadro elétrico específica para aparelhos de ar condicionado.

Observações:

- As indicações podem elevar o custo estimado do subproduto em +1,48%, relativo ao custo total da obra.