

DANIELA MATSCHULAT ELY

**PROPOSTA DE UM MODELO PARA AVALIAÇÃO DO
PROCESSO DE CONCORRÊNCIA PÚBLICA DE OBRAS OU
SERVIÇOS DE ENGENHARIA**

Tese submetida ao Programa de
Pós-graduação da Universidade
Federal de Santa Catarina para a
obtenção do Grau de doutor em
Engenharia Civil
Orientador: Prof. Dr. Antônio
Edésio Jungles.

Florianópolis
2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Ely, Daniela Matschulat

Proposta de um modelo para avaliação do processo de
concorrência pública de obras ou serviços de engenharia /
Daniela Matschulat Ely ; orientadora, Antônio Edésio
Jungles - Florianópolis, SC, 2016.

411 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa
Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em
Engenharia Civil.

Inclui referências

1. Engenharia Civil. 2. Licitação de obras e serviços de
engenharia. 3. Análise de processo. 4. Teoria das redes
sociais. 5. Barreiras do processo. I. Jungles, Antônio
Edésio . II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil. III. Título.

Daniela Matschulat Ely

**PROPOSTA DE UM MODELO PARA AVALIAÇÃO DO
PROCESSO DE CONCORRÊNCIA PÚBLICA DE OBRAS OU
SERVIÇOS DE ENGENHARIA**

Esta Tese foi julgada adequada para obtenção do Título de “Doutor”, e aprovada em sua forma final pelo Programa Pós-Graduação em Engenharia Civil

Florianópolis, 26 de fevereiro de 2016.

Prof. Glicério Trichês, Dr.
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Antônio Edésio Jungles, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^aMônica Santos Salgado, Dr.^a
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prof. Ariovaldo Denis Granja, Dr.
Universidade Estadual de Campinas

Prof. Marcos Baptista Lopez Dalmau, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Luis Alberto Gomez, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a. Fernanda Fernandes Marchiori, Dr.^a.
Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Inicialmente gostaria de agradecer minha família, que além dos fortes laços afetivos, sempre que possível me forneceu suporte para que eu tivesse condições de me desenvolver pessoal e profissionalmente. Pai, mãe e irmã, meu maior obrigada é dedicado a vocês!

Ao meu professor orientador Antônio Edésio Jungles minha gratidão pela orientação prestada no desenvolvimento desta pesquisa, pela compreensão e orientação, e também pela oportunidade oferecida para meu desenvolvimento profissional.

Aos professores Luis Alberto Gomez e Fernanda Fernandes Marchiori que ao longo do desenvolvimento do trabalho sempre se mostraram solícitos para realização de discussões que certamente contribuíram para o desempenho do trabalho.

Ao amigo Rogério Cabral de Azevedo muitas vezes ajudou com opiniões valiosas para o desenvolvimento do trabalho.

Aos amigos e colegas de GestCon, Estácio, Diane, Rúbia, Giuli, Taísa, Camila, Leiliane, Ailton, Ana Cláudia, Rafael, Jamil, Felipe, Gabriela, Mônica, Letícia, Luiza, Luis Felipe e Priscila, que além de ajudar no desenvolvimento do trabalho, tornaram o dia a dia de estudos muito mais agradável.

Aos especialistas que participaram da avaliação do modelo, bem como aqueles que participaram do estudo das barreiras, muito obrigada pela atenção e pelo tempo dispensado para a construção dessa tese.

Meus sinceros agradecimentos ao funcionários da Instituição Pública que de portas abertas me receberam, permitindo que parte importante do trabalho, o estudo de caso, pudesse ser realizada.

Aos demais amigos que sempre estiveram comigo, não só nos momentos de alegria, mas também nos dúvida. A presença de vocês foi fundamental para que eu conseguisse chegar até aqui. Muito Obrigada!

If you don't have your process controlled, their output is a matter of luck (Harrington 2006).

RESUMO

O processo de concorrência pública de obras e serviços de engenharia é alvo de muita controvérsia, devido a sua qualidade, morosidade, utilidade e custos envolvidos. Ao investigar os relatos de seus problemas, percebe-se que boa parte deles possui origem em deficiências gerenciais. A fim de melhorar a gestão de projetos nesse cenário, no presente trabalho tem-se como objetivo desenvolver um Modelo para Avaliação do Processo de Licitação pública de obras ou serviços de Engenharia (MAPLE). Sua metodologia de desenvolvimento foi composta de uma revisão teórica para definição de seus pilares (análise de processo, teoria das redes sociais e estudo de barreiras). Após seu desenvolvimento, o modelo foi avaliado por especialista por meio da aplicação do Método Delphi, de forma a ser aprimorado. Por fim, para testar sua aplicabilidade um estudo de caso foi conduzido. O modelo tem como objetivo identificar o fluxo do processo, as relações estabelecidas entre os atores e a identificação das barreiras que dificultam o desenvolvimento do processo. Ele pode ser aplicado no processo de licitação desde a identificação da necessidade da obra ou serviço de engenharia até o término do prazo de garantia da obra ou término do serviço. Sua utilização permite que as atividades do processo sejam classificadas e o gestor tenha maior conhecimento do processo, propiciando o estabelecimento de prioridades para seu aprimoramento.

Palavras-chave: obras, serviços de engenharia, licitação pública, análise de processo, teoria das redes sociais e barreiras.

ABSTRACT

The bidding process of public works and engineering services is the subject of much controversy due to its quality, delays, utility and costs involved. To investigate reports of their problems, it is clear that many of them have origin in management deficiencies. In order to improve project management in this scenario, the present study aims to develop a model to evaluate the process of public bidding works or engineering services (MAPLE). Its development methodology consisted of a literature review to define its pillars (process analysis, theory of social networks and study barriers). After its development, the model was evaluated by expert by applying the Delphi method, in order to be enhanced. Finally, to test its applicability a case study was conducted. The model aims to identify the process flow, the relations between the actors and the identification of barriers that hinder the development process. It can be applied in the bidding process from identification of the need for work or engineering service until the end of the warranty period of the work or the service ends. Its use allows the process activities are classified and the manager has greater knowledge of the process leading to the establishment of priorities for its improvement.

Keywords: construction, engineering services, public bid, process analysis, social networks theory and barriers.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fundamento teórico do MAPLE.....	40
Figura 2 - Fases do processo licitatório.....	69
Figura 3 - Sequência de execução de licitação baseada apenas no projeto básico	70
Figura 4 – Fases da execução de obra pública	71
Figura 5 - Fluxograma da fase interna da licitação	72
Figura 6 - Fase interna da licitação	73
Figura 7 - Mapeamento da fase interna da licitação da UFTPR.....	75
Figura 8 - Fluxograma da fase contratual da licitação	76
Figura 9 – Redes formais em pequenos grupos.....	83
Figura 10 - Ligação entre nós.....	84
Figura 11 - Desenho das redes	87
Figura 12 - Características das equipes de alta performance	91
Figura 13 - Sequência de execução da pesquisa.....	98
Figura 14 - Eixos teórico de desenvolvimento do MAPLE	101
Figura 15 - Sequência para análise do processo	105
Figura 16 - Sequência para análise das redes sociais	109
Figura 17 - Sequência para análise das barreiras	119
Figura 18 - Classificação das atividades do processo	127
Figura 19 – Métodos para análise e descrição de cargos.....	129
Figura 20 – Sequência de execução da pesquisa Delphi	132
Figura 21 - Primeira sugestão de forma para a união das notas das atividades quanto aos três eixos teóricos.....	143
Figura 22 - Segunda sugestão de forma para a união das notas das atividades quanto aos três eixos teóricos.....	144
Figura 23 - Hierarquia dos setores do estudo de caso	145
Figura 24 - Grandes processos para elaboração de projetos da Instituição Pública.....	147
Figura 25 - Fluxo do processo do projeto do Setor E da Instituição Pública.....	149
Figura 26 - Porcentagem de atividades por faixa de classificação quanto à agregação de valor.....	151
Figura 27 - Relações de dependência entre os subprodutos	154
Figura 28 - Relacionamentos internos do anteprojeto arquitetônico..	156
Figura 29 - Relacionamentos externos entre anteprojeto arquitetônico e estudo preliminar.....	158
Figura 30 - Relacionamentos externos entre anteprojeto arquitetônico e memorial justificativo	159

Figura 31 - Relacionamentos externos entre anteprojeto arquitetônico e termo de referência	159
Figura 32 - Relacionamentos internos do estudo de viabilidade ambiental.....	162
Figura 33 - Relacionamentos externos entre estudo de viabilidade ambiental e estudo preliminar.....	163
Figura 34 - Relacionamentos internos do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica	165
Figura 35 - Relacionamentos externos entre estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica e estudo preliminar.....	166
Figura 36 - Relacionamentos internos do estudo de viabilidade urbana	168
Figura 37 - Relacionamentos externos entre estudo de viabilidade urbana e estudo preliminar.....	169
Figura 38 - Relacionamentos internos do estudo preliminar.....	170
Figura 39 - Relacionamentos externos entre estudo preliminar e memorial descritivo	171
Figura 40 - Relacionamentos externos entre estudo preliminar e memorial justificativo	172
Figura 41 - Relacionamentos externos entre estudo preliminar e programa de necessidades.....	172
Figura 42 - Relacionamentos internos do memorial descritivo.....	174
Figura 43 - Relacionamentos externos entre memorial descritivo e termo de referência	175
Figura 44 - Relacionamentos internos do memorial justificativo	177
Figura 45 - Relacionamentos externos entre memorial justificativo e termo de referência	178
Figura 46 - Relacionamentos interno do programa de necessidades .	180
Figura 47 - Relacionamentos externos entre programa de necessidades e termo de referência	181
Figura 48 - Relacionamentos internos do termo de referência.....	183
Figura 49 - Quantidade de citações por ator	190
Figura 50 - Frequência de comunicação	192
Figura 51 - Exemplo de interpretação das respostas do Quadro 38, linha 1	202
Figura 52 - Exemplo de interpretação das respostas do Quadro 38, linha 2	202
Figura 53 - Exemplo de cálculo do peso das barreiras.....	203
Figura 54 - Distribuição das barreiras dentro das faixas de classificação	206
Figura 55 - Frequência de ocorrência das barreiras no processo	216

Figura 56 - Mapa de cálculo para classificação das atividades	271
Figura 57 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos internos do anteprojeto arquitetônico.....	379
Figura 58 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade ambiental	379
Figura 59 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica.....	379
Figura 60 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade urbana.....	380
Figura 61 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos internos do estudo preliminar.....	380
Figura 62 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos internos do memorial descritivo.....	380
Figura 63 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos internos do memorial justificativo	381
Figura 64 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos internos do programa de necessidades	381
Figura 65 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos internos do termo de referência.....	381
Figura 66 - Média do fluxo de recebimento dos relacionamentos internos.....	382
Figura 67 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do anteprojeto arquitetônico.....	382
Figura 68 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade ambiental	382
Figura 69 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica.....	383
Figura 70 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade urbana.....	383
Figura 71 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do estudo preliminar.....	383
Figura 72 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do memorial descritivo.....	384
Figura 73 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do memorial justificativo	384
Figura 74 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do programa de necessidades	384
Figura 75 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do termo de referência.....	385
Figura 76 - Média do fluxo de transmissão dos relacionamentos	385

Figura 77 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do anteprojeto arquitetônico.....	385
Figura 78 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade ambiental.....	386
Figura 79 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica.....	386
Figura 80 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade urbana.....	386
Figura 81 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do estudo preliminar	387
Figura 82 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do memorial descritivo	387
Figura 83 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do memorial justificativo	387
Figura 84 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do programa de necessidades.....	388
Figura 85 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do termo de referência.....	388
Figura 86 - Média da proximidade de centralidade dos relacionamentos	388
Figura 87 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e estudo preliminar.....	391
Figura 88 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e memorial justificativo.....	391
Figura 89 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e termo de referência.....	391
Figura 90 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade ambiental e estudo preliminar	392
Figura 91 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica e estudo preliminar... ..	392
Figura 92 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade urbana e estudo preliminar	392
Figura 93 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos externos do estudo preliminar e memorial descritivo.....	393
Figura 94 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos externos do estudo preliminar e memorial justificativo	393
Figura 95 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos externos do estudo preliminar e programa de necessidades	393
Figura 96 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos externos do memorial descritivo e termo de referência.....	394

Figura 97 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos externos do memorial justificativo e termo de referência.....	394
Figura 98 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos externos do programa de necessidades e termo de referência	394
Figura 99 - Média do fluxo de recebimento dos relacionamentos externos	395
Figura 100 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e estudo preliminar	395
Figura 101 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e memorial justificativo.....	395
Figura 102 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e termo de referência	396
Figura 103 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade ambiental e estudo preliminar	396
Figura 104 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica e estudo preliminar ...	396
Figura 105 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade urbana e estudo preliminar	397
Figura 106 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do estudo preliminar e memorial descritivo	397
Figura 107 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do estudo preliminar e memorial justificativo.....	397
Figura 108 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do estudo preliminar e programa de necessidades	398
Figura 109 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do memorial descritivo e termo de referência	398
Figura 110 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos externos memorial justificativo e termo de referência.....	398
Figura 111 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do programa de necessidades e termo de referência	399
Figura 112 - Média do fluxo de transmissão dos relacionamentos externos	399
Figura 113 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e estudo preliminar	399
Figura 114 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e memorial justificativo.....	400
Figura 115 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e termo de referência	400
Figura 116 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade ambiental e estudo preliminar	400

Figura 117 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica e estudo preliminar	401
Figura 118 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade urbana e estudo preliminar	401
Figura 119 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do estudo preliminar e memorial descritivo	401
Figura 120 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do estudo preliminar e memorial justificativo	402
Figura 121 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do estudo preliminar e programa de necessidades	402
Figura 122 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do memorial descritivo e termo de referência.....	402
Figura 123 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do memorial justificativo e termo de referência.....	403
Figura 124 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do programa de necessidades e termo de referência	403
Figura 125 - Média da proximidade de centralidade dos relacionamentos externos.....	403
Figura 126 - Frequência de comunicação do anteprojeto arquitetônico	406
Figura 127 - Frequência de comunicação do estudo de viabilidade ambiental.....	406
Figura 128 - Frequência de comunicação do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica	406
Figura 129 - Frequência de comunicação do estudo de viabilidade urbana.....	407
Figura 130 - Frequência de comunicação do estudo preliminar	407
Figura 131 - Frequência de comunicação do memorial descritivo	407
Figura 132 - Frequência de comunicação do memorial justificativo .	408
Figura 133 - Frequência de comunicação do programa de necessidades	408
Figura 134 - Frequência de comunicação do termo de referência	408

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Fases da licitação	68
Quadro 2 - Símbolos do mapeamento de processo	79
Quadro 3 - Poder dos nós com relação ao desenho das redes	88
Quadro 4 - Medição direta e indireta de desempenho.....	103
Quadro 5 - 5W1H da revisão teórica da análise do processo.....	106
Quadro 6 - 5W1H do levantamento de campo 1	107
Quadro 7 - 5W1H do levantamento de campo 2.....	107
Quadro 8 - 5W1H da confecção do desenho fluxo	108
Quadro 9 - 5W1H da avaliação do fluxo	108
Quadro 10 - 5W1H da classificação das atividades quanto à agregação de valor.....	108
Quadro 11 - 5W1H da coleta de dados das redes sociais.....	111
Quadro 12 - 5W1H do desenho das redes sociais	112
Quadro 13 - 5W1H da revisão teórica das barreiras	120
Quadro 14 - 5W1H da entrevista com especialistas.....	120
Quadro 15 - 5W1H da construção de funções de valor.....	121
Quadro 16 - 5W1H da identificação das barreiras por subproduto....	122
Quadro 17 - 5W1H da classificação das atividades quanto às barreiras	122
Quadro 18 - Faixas de enquadramento quanto às barreiras	124
Quadro 19 - relação entre o grau de importância das barreiras, enquadramento mínimo dos subprodutos e valor atribuído.....	124
Quadro 20 - Faixas de classificação das atividades	126
Quadro 21 - Condições de avaliação das rodadas do Método Delphi	133
Quadro 22 - Adequação da nomenclatura da forma de contratação...	137
Quadro 23 - Primeira sugestão de forma de coleta de dados dos relacionamentos entre atores	138
Quadro 24 - Segunda sugestão de forma de coleta de dados dos relacionamentos entre atores	138
Quadro 25 - Nomenclatura final da forma de contratação	141
Quadro 26 - Cabeçalho do formulário para coleta de dados da análise das redes sociais	141
Quadro 27 - Forma de diferenciação das características da rede	142
Quadro 28 - Atores do processo do estudo de caso	152
Quadro 29 - Significado dos símbolos da forma de comunicação predominante.....	156
Quadro 30 - Resumo dos atores com melhor e pior desempenho quanto aos relacionamentos internos	187

Quadro 31 - Resumo dos atores com melhor e pior desempenho quanto aos relacionamentos externos.....	188
Quadro 32 - Características dos especialistas consultados para a formulação da lista de barreiras	193
Quadro 33 - Grupos para valoração das barreiras.....	199
Quadro 34 - Caracterização dos especialistas para construção das funções de valor	199
Quadro 35 - Exemplo da apresentação das opções.....	200
Quadro 36 - Possibilidades de resposta para a comparação par a par entre opções	200
Quadro 37 - Exemplo de quadro para comparação par a par das opções de um grupo	201
Quadro 38 - Exemplo de quadro para comparação par a par das opções de um grupo	201
Quadro 39 - Exemplo de distância entre as opções de julgamento da construção das funções de valor.....	202
Quadro 40 - Exemplo de análise de consistência entre os resultados	203
Quadro 41 - Notas das barreiras	205
Quadro 42 - Atores internos por subproduto	206
Quadro 43 - Enquadramento dos subprodutos.....	218
Quadro 44 - Classificação das atividades quanto aos três eixos teóricos	219
Quadro 45 - Classificação dos subprodutos.....	225
Quadro 46 -Classificação do processo.....	225
Quadro 47 - Planilha para levantamento de campo 1	255
Quadro 48 - Quadro complementar ao Quadro 47 para identificação dos setores	256
Quadro 49 - Quadro complementar ao Quadro 47 para identificação dos atores.....	256
Quadro 50 - Códigos para forma de contratação dos atores do Quadro 49	256
Quadro 51 - Planilha para levantamento de campo 2	257
Quadro 52 - Quadro complementar ao Quadro 51 para identificação dos atores	258
Quadro 53 - Quadro complementar ao Quadro 51 para identificação das atividades	258
Quadro 54 - Identificação dos relacionamentos.....	261
Quadro 55 - Códigos para forma de contratação dos atores do Quadro 54	261
Quadro 56 - Identificação dos especialistas.....	281

Quadro 57 - Complementação das informações do mapeamento do fluxo do processo	285
Quadro 58 - Classificação das atividades do estudo de caso quanto a agregação de valor.....	297

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Critério de pontos dos indicadores	117
Tabela 2 - Faixas de enquadramento quanto à análise das redes sociais	118
Tabela 3 - Grau de importância das barreiras.....	123
Tabela 4 - Notas da 1ª rodada do Método Delphi.....	136
Tabela 5 - Notas 2º rodada do Método Delphi	140
Tabela 6 - Porcentagem de atividades por faixa de classificação quanto à agregação de valor por subproduto.....	150
Tabela 7 - Valores obtidos por indicador dos subprodutos que se relacionam com o anteprojeto arquitetônico	160
Tabela 8 - Valores obtidos por indicador dos subprodutos que se relacionam com o estudo de viabilidade ambiental.....	163
Tabela 9 - Valores obtidos por indicador dos subprodutos que se relacionam com o estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica.....	166
Tabela 10 - Valores obtidos por indicador dos subprodutos que se relacionam com o estudo de viabilidade urbana.....	168
Tabela 11 - Valores obtidos por indicador dos subprodutos que se relacionam com o estudo preliminar	173
Tabela 12 - Valores obtidos por indicador dos subprodutos que se relacionam com o memorial descritivo	175
Tabela 13 - Valores obtidos por indicador dos subprodutos que se relacionam com o memorial justificativo.....	178
Tabela 14 - Valores obtidos por indicador dos subprodutos que se relacionam com o programa de necessidades.....	181
Tabela 15 - Valores obtidos por indicador dos subprodutos que se relacionam com o termo de referência	183
Tabela 16 - Porcentagem de subprodutos que cada ator participa.....	185
Tabela 17 - Média do desempenhos dos atores quanto aos relacionamentos internos e externos.....	187
Tabela 18 - Forma de comunicação predominante.....	191
Tabela 19 - Peso das barreiras do grupo atores	204
Tabela 20 - Divisão de pontos por faixa de enquadramento	207
Tabela 21 - Faixas de enquadramento dos subprodutos.....	208
Tabela 22 - Barreiras relatadas no anteprojeto arquitetônico	209
Tabela 23 - Barreiras relatadas no estudo de viabilidade ambiental... ..	209
Tabela 24 - Barreiras relatadas no estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica.....	210
Tabela 25 - Barreiras relatadas no estudo de viabilidade urbana	211
Tabela 26 - Barreiras relatadas no estudo preliminar	212

Tabela 27 - Barreiras relatadas no memorial descritivo.....	213
Tabela 28 - Barreiras relatadas no memorial justificativo.....	214
Tabela 29 - Barreiras relatadas no programa de necessidades	214
Tabela 30 - Barreiras relatadas no termo de referência.....	215
Tabela 31 - Possibilidades de classificação das atividades	265
Tabela 32 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do anteprojeto arquitetônico	307
Tabela 33 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade ambiental.....	309
Tabela 34 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica.....	310
Tabela 35 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade urbana	312
Tabela 36 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do estudo preliminar	314
Tabela 37 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do memorial descritivo	316
Tabela 38 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do memorial justificativo.....	317
Tabela 39 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do programa de necessidades.....	319
Tabela 40 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do termo de referência	321
Tabela 41 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do anteprojeto arquitetônico.....	322
Tabela 42 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade ambiental	324
Tabela 43 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica.....	325
Tabela 44 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade urbana.....	327
Tabela 45 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do estudo preliminar.....	328
Tabela 46 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do memorial descritivo.....	329
Tabela 47 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do memorial justificativo	330
Tabela 48 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do programa de necessidades.....	331

Tabela 49 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do termo de referência.....	333
Tabela 50 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos internos do anteprojeto arquitetônico.....	334
Tabela 51 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade ambiental.....	335
Tabela 52 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica.....	335
Tabela 53 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade urbana.....	336
Tabela 54 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos internos do estudo preliminar.....	337
Tabela 55 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos internos do memorial descritivo.....	338
Tabela 56 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos internos do memorial justificativo.....	338
Tabela 57 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos internos do programa de necessidades.....	339
Tabela 58 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos internos do termo referência.....	339
Tabela 59 - Diâmetro relacionamentos internos.....	340
Tabela 60 - Resumo do desempenho dos subprodutos quanto aos relacionamentos internos.....	341
Tabela 61 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e estudo preliminar.....	345
Tabela 62 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e memorial justificativo.....	346
Tabela 63 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e termo de referência.....	347
Tabela 64 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade ambiental e estudo preliminar.....	348
Tabela 65 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica e estudo preliminar.....	349
Tabela 66 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade urbana e estudo preliminar.....	350

Tabela 67 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do estudo preliminar e memorial descritivo.....	351
Tabela 68 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do estudo preliminar e memorial justificativo	352
Tabela 69 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do estudo preliminar e programa de necessidades.....	353
Tabela 70 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do memorial descritivo e termo de referência.....	354
Tabela 71 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do memorial justificativo e termo de referência.....	355
Tabela 72 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do programa de necessidades e termo de referência.....	356
Tabela 73 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e estudo preliminar.....	357
Tabela 74 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e memorial justificativo	357
Tabela 75 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e termo de referência.....	358
Tabela 76 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade ambiental e estudo preliminar.....	359
Tabela 77 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade infraestrutura elétrica e estudo preliminar.....	359
Tabela 78 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade urbana e estudo preliminar.....	360
Tabela 79 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do estudo preliminar e memorial descritivo	361

Tabela 80 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do estudo preliminar e memorial justificativo	361
Tabela 81 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do estudo preliminar e programa de necessidades	362
Tabela 82 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do memorial descritivo e termo de referência	362
Tabela 83 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do memorial justificativo e termo de referência	363
Tabela 84 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do programa de necessidades e termo de referência	364
Tabela 85 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e estudo preliminar	364
Tabela 86 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e memorial justificativo	365
Tabela 87 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e termo de referência	365
Tabela 88 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade ambiental e estudo preliminar	366
Tabela 89 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade infraestrutura elétrica e estudo preliminar	367
Tabela 90 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade urbana e estudo preliminar	367
Tabela 91 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos externos do estudo preliminar e memorial descritivo	368
Tabela 92 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos externos do estudo preliminar e memorial justificativo	368
Tabela 93 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos externos do estudo preliminar e programa de necessidades	369
Tabela 94 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos externos do memorial descritivo e termo de referência	369
Tabela 95 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos externos do memorial justificativo e termo de referência	370
Tabela 96 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos externos do programa de necessidades e termo de referência	370
Tabela 97 - Diâmetro dos relacionamentos externos	371

Tabela 98 - Resumo do desempenho dos relacionamentos externos do fluxo de recebimento e fluxo de transmissão	372
Tabela 99 - Resumo do desempenho dos relacionamentos externos da proximidade de centralidade e da reciprocidade	373
Tabela 100 - do desempenho dos relacionamentos externos do diâmetro e soma dos pontos	375

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	33
1.1	JUSTIFICATIVA	35
1.2	IMPORTÂNCIA DA PESQUISA	36
1.2.1	Relevância	36
1.2.2	Ineditismo	37
1.3	PERGUNTA DE PESQUISA.....	38
1.4	OBJETIVOS	38
1.4.1	Objetivo Geral	39
1.4.2	Objetivos específicos	39
1.5	DELIMITAÇÕES DA PESQUISA	39
1.6	ESTRUTURA DO TRABALHO	41
2	OBRAS PÚBLICAS	43
2.1	LICITAÇÕES DE OBRAS PÚBLICAS NO BRASIL	44
2.2	BARREIRAS NO PROCESSO LICITATÓRIO.....	48
2.2.1	Questões legais	49
2.2.2	Questões de gestão	50
2.2.3	Questões de fiscalização	52
2.2.4	Questões de escolha do licitante	52
2.2.5	Questões de custo e preço	53
2.2.6	Questões de documentação	53
2.2.7	Questões de tempo	55
2.3	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO 2.....	55
3	GESTÃO DE PROJETOS	59
3.1	A IMPORTÂNCIA DA INFORMAÇÃO	60
3.2	ANÁLISE DE DESEMPENHO NA CONSTRUÇÃO	62
3.3	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO 3.....	64
4	FLUXO DE PROCESSO	67
4.1	FLUXO DE LICITAÇÃO DE PROCESSO DE UM PROJETO DE OBRAS PÚBLICAS.....	67
4.2	MAPEAMENTO DO FLUXO DE PROCESSO.....	77
4.3	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO 4.....	79
5	TEORIA DAS REDES SOCIAIS	81
5.1	ANÁLISE DAS REDES SOCIAIS	83
5.2	TEORIA DAS REDES NO SETOR DA CONSTRUÇÃO	89
5.3	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO 5.....	93
6	METODOLOGIA	97
6.1	MÉTODO DE PESQUISA.....	97
6.2	REVISÃO TEÓRICA.....	98

6.2.1	Método Proknow-C	98
6.2.2	Outras formas de seleção de referências.....	100
6.3	DESENVOLVIMENTO DO MODELO	101
6.3.1	Análise do processo.....	104
6.3.2	Teoria das redes sociais	109
6.3.2.1	Análise das redes sociais dos relacionamentos internos.....	113
6.3.2.2	Análise das redes sociais dos relacionamentos externos	116
6.3.2.3	Análise das redes sociais das atividades.....	116
6.3.3	Análise das Barreiras	119
6.3.4	Classificação das atividades.....	125
6.3.5	Classificação dos subprodutos e do processo	128
6.4	AVALIAÇÃO DO MODELO.....	129
6.5	APLICAÇÃO DO MODELO	134
7	RESULTADOS	135
7.1	AVALIAÇÃO DO MODELO.....	135
7.1.1	1ª rodada do Método Delphi	135
7.1.2	2ª rodada do Método Delphi	139
7.2	ESTUDO DE CASO	144
7.2.1	Análise do processo.....	145
7.2.2	Análise das Redes sociais	151
7.2.2.1	Análise das redes sociais do anteprojeto arquitetônico	155
7.2.2.2	Análise das redes sociais do estudo de viabilidade ambiental	161
7.2.2.3	Análise das redes sociais do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica	164
7.2.2.4	Análise das redes sociais do estudo de viabilidade urbana..	167
7.2.2.5	Análise das redes sociais do estudo preliminar	170
7.2.2.6	Análise das redes sociais do memorial descritivo	174
7.2.2.7	Análise das redes sociais do memorial justificativo	176
7.2.2.8	Análise das redes sociais do programa de necessidades.....	179
7.2.2.9	Análise das redes sociais do termo de referência	182
7.2.2.10	Desempenho geral dos atores quanto a análise das redes sociais	184
7.2.3	Barreiras	192
7.2.3.1	Análise de impacto de barreiras a processos	192
7.2.3.2	Análise de ocorrência das barreiras em um processo	206
7.2.4	Classificação das atividades.....	219
7.2.5	Classificação dos subprodutos e do processo	224
8	CONCLUSÃO.....	227
8.1	SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	233

REFERÊNCIAS	235
APÊNDICE A - Planilhas modelo para levantamento de campo para mapeamento do fluxo do processo	253
APÊNDICE B - Planilhas modelo para coleta de dados para análise das redes sociais.....	259
APÊNDICE C - Possibilidade de classificação das atividades	263
APÊNDICE D - Mapa de cálculo para classificação das atividades	269
APÊNDICE E - Roteiro de entrevista do Método Delphi.....	273
APÊNDICE F - Características dos especialistas do Método Delphi	279
APÊNDICE G - Detalhamento do mapeamento do fluxo do processo	283
APÊNDICE H - Classificação das atividades do estudo de caso quanto a agregação de valor	295
APÊNDICE I - Memorial de cálculo dos relacionamentos internos	305
APÊNDICE J - Memorial de cálculo dos relacionamentos externos	343
APÊNDICE K - Desempenho dos atores quanto aos indicadores de análise das redes sociais dos relacionamentos internos.....	377
APÊNDICE L - Desempenho dos atores quanto aos indicadores de análise das redes sociais dos relacionamentos externos	389
APÊNDICE M - Frequência de comunicação por subproduto	405
APÊNDICE N - Mapeamento do fluxo do processo com resumo dos atributos do processo	409

1 INTRODUÇÃO

A Indústria da Construção possui um papel de destaque para o desenvolvimento econômico e social do País, por envolver uma grande quantidade de atividades em seu ciclo de produção e pela capacidade de geração de emprego e renda (CANONICO, 2011). Devido a sua natureza, suas atividades são consideradas umas das mais dinâmicas, desafiadoras, cheias de incertezas e riscos associados (SINGH; TIONG, 2006).

Ela tem sido criticada por sua lenta evolução em termos de tecnologia. Em resposta a isso, O’Coonor e Yang (2004) notaram que, naquela época, foi possível perceber uma mudança nessa evolução, uma vez que há uma demanda por projetos mais rentáveis, com cronogramas eficientes. Desta forma, o setor está sendo levado a explorar tecnologias que servem para automatizar ou integrar tarefas.

Dentro dessa temática encontram-se as obras e serviços de engenharia públicos do País. Segundo Motta (2011), o procedimento licitatório, no Brasil, vem sendo discutido pela sociedade e, como efeito disso, percebe-se um movimento em busca da desburocratização, da simplificação e da racionalização dos processos licitatórios. Evidenciando a importância da necessidade de estudos sobre obras públicas, Villela, Signor e Grip (2014) relatam que desvios financeiros por corrupção nesse tipo de obras podem chegar a cinco por cento do Produto Interno Bruto Brasileiro (PIB), contabilizando um valor aproximado de cinco bilhões de reais.

As organizações têm trabalhado para melhorar o desenvolvimento de seus produtos, para reduzir prazos, custos, conservação de recursos, reduzir o número de chamadas de manutenção e elevar a confiabilidade, por meio da aplicação de técnicas de gestão, como, por exemplo, a construção enxuta. Entretanto, para que essas técnicas gerem resultados positivos é preciso que se saiba o que está sendo feito, bem como que os detalhes do projeto sejam amplamente conhecidos pelos envolvidos (RYD; FRISTEDT, 2012).

Nesse contexto, vale destacar a visão de Kurtz

Fontes de recursos e informações são os elementos básicos de atividades em formas organizadas de comportamento. Diante da ausência de fluxos de informação/conhecimento

necessários para suprir a manutenção e integração do fluxo dos recursos, existe a elevada probabilidade de uma ou mais organizações inseridas na rede perderem de vista seus principais objetivos e motivação para continuar inseridos neste tipo de relação interconectada. A rede pode se tornar uma fonte de ameaça e transações caóticas para os membros nela inseridas. Os fluxos possibilitam o estudo das relações dinâmicas entre as organizações tanto do ponto de vista individual (cada organização participando como uma unidade independente), como também do sistema como um todo (organizações conectadas atuando como subsistemas) (KURTZ, 2011, p. 57-58).

A indústria da construção necessita possuir capacidade de integrar e gerenciar informações para que tenha um bom desempenho organizacional. Para isso, é necessário que se conheça e compreenda as relações em um processo para que se possa melhorar a transparência, fluxo e buscar a perfeição (Alarcón; Alarcón; Alarcón, 2013).

A criação de confiança e o estabelecimento de comunicação adequada entre os parceiros (atores) de um processo, é fundamental para que seja alcançado um processo eficaz. A análise do processo, a análise das barreiras e a análise da teoria das redes sociais, constituem um meio para a identificação e para a compreensão das atividades de um processo, dos entraves enfrentados e do relacionamento entre os atores de um processo de construção, podendo então, servir como base para o desenvolvimento de um modelo que possa nortear a gestão na busca pela realização de processos eficazes.

É nesse ambiente que esta pesquisa se aprofundou, ou seja, no desenvolvimento de um Modelo para Avaliação do Processo de Licitação Pública de Obras ou Serviços de Engenharia (MAPLE), auxiliando os gestores na compreensão e análise dos processos. A sua aplicação tem como objetivo fazer com que a gestão de processos seja mais eficaz, com conhecimento amplo dos detalhes do processo, propicia que as obras e serviços de engenharia possam ser executados com a qualidade, o prazo e o custos estimados.

1.1 JUSTIFICATIVA

Muito ainda pode ser feito para melhorar o gerenciamento da administração pública. Para isso, é preciso que os processos falhos sejam diagnosticados para a tomada de medidas corretivas. Isso pode ser alcançado por meio da implantação de ferramentas que auxiliem o planejamento, estabelecendo padrões para a realização de ações e a medição de desempenho (CANONICO, 2011).

A licitação orienta-se a simular condições de contratação similares às praticadas no setor privado. A administração pública, desse modo, deve observar os princípios do funcionamento do mercado para assegurar a eficiência econômica nas contratações. (DUTKEVICZ, 2013, p. 46).

O fato de as organizações não terem o controle sobre o processo como um todo, torna o ato de gerir difícil e a tendência natural é que se subotimize o(s) subprocesso(s) sobre os quais não se tem controle (FERGUSSON; TEICHOLZ, 1996).

Ao se analisar o projeto de construção (empreendimento) a compreensão dos efeitos e da eficácia dos projetos deve estar ligada, também, com a análise de redes de relações, em que existe uma nova forma de identificar e descrever as funções e as relações entre os atores do projeto (PRYKE, 2004).

Castells (2000) relata que autores como Dizard (1982), Forester (1985), Hall e Preston (1988) e Saxbv (1990) afirmam que o mundo já passou por inúmeras revoluções e atualmente se vive a revolução tecnológica, que é caracterizada não pela centralidade dos conhecimentos, mas sim pela sua aplicação de modo compartilhado. Assim, a informação, nessa forma de aplicação, gera novos conhecimentos, em um ciclo de realimentação cumulativo entre a inovação e o uso.

Para que o desempenho das equipes de projeto possa ser melhorado não basta mais que se busque o refinamento das atividades, é preciso que se comece a reconhecer o papel fundamental dos indivíduos dentro dos projetos (CHINOWSKY; DIEKMANN; GALOTTI, 2008).

A administração de empreendimentos já estudou fatores como qualidade, aprimoramento de materiais, quais são as necessidades dos clientes, custos, uso de industrialização e automação. Além desses fatores, é interessante que também seja estudado o relacionamento entre

os atores como parte do desempenho dos processos, já que eles são uma parte importante dele.

Além disso, destaca-se a importância do desenvolvimento de estudos de aprimoramento dos processos, que visam a melhoria dos relacionamentos, indo ao encontro com uma das ideias da teoria emergente de gestão, o Building Information Modeling (BIM). Essa melhoria vai ao encontro com o BIM, fator fundamental para a coordenação de projetos eficaz, pois trata da integração dos atores de um processo.

A visão sistêmica do processo é outro ponto a ser destacado. Esta pesquisa se preocupa com a influência das atividades preliminares do desenvolvimento de uma licitação em seu resultado final, pois acredita que quando as atividades iniciais são bem elaboradas as chances de resultados positivos são aumentadas.

1.2 IMPORTÂNCIA DA PESQUISA

A importância do trabalho pode ser avaliada sob dois pontos de vista: um se refere à sua relevância para a sociedade e o outro por seu ineditismo.

1.2.1 Relevância

No ano de 2012, obras contratadas por entidades públicas somaram de R\$ 114,10 bilhões, representando 35% do total do investido no País naquele ano (IBGE, 2012). O grande montante financeiro investido em obras públicas é evidência da importância do ponto focal desta pesquisa.

Ao se pensar na cadeia produtiva da construção pode-se perceber que esse tipo de investimento afeta uma diversidade de indivíduos, tais como os usuários de uma obra pronta, aqueles contratados para a realização de obra e serviços de engenharia, os fornecedores de materiais, entre outros.

Além disso, não se pode deixar de frisar que a realização de obras e serviços de engenharia públicos é uma forma de desenvolvimento social e de movimentação da economia. Então, quando o dinheiro público é bem aplicado, em obras e serviços de engenharia de boa qualidade, prazo e custo bem dimensionados, mais ações de progresso para o País podem ser levadas a efeito.

Dos problemas citados na literatura, dentro do processo licitatório, muitos estão relacionados, direta ou indiretamente, com a maneira como os processos são gerenciados, principalmente em seus momentos iniciais. Assim, a realização de estudos que proponham meios para amenizar/eliminar essas dificuldades, podem auxiliar na eficácia do processo.

Assim, essa problemática foi escolhida, pois é de notório conhecimento que o processo licitatório do País possui pontos que podem ser aprimorados. Além disso, os benefícios gerados pela aplicação do Modelo para Avaliação do Processo de Licitação pública de obras ou serviços de Engenharia (MAPLE) poderão atingir não só os atores diretamente envolvidos no processo de obras e serviços de engenharia públicos, mas a população em geral.

O MAPLE é um instrumento que facilitará a gestão dos processos, visto que propicia uma visão sistêmica e fornece uma estrutura organizada para sua análise. Ele também permite que tanto aspectos objetivos, quanto subjetivos de gerenciamento de projetos sejam avaliados. Isso ocorre, pois ele leva em consideração a interdependência das atividades (objetivo) e a análise de utilidade delas (subjetivo), a influência que as relações entre os atores exercem sobre o resultado do processo (subjetivo) e as barreiras enfrentadas (subjetivo), para a tomada de decisões de forma mais consciente e realista.

1.2.2 Ineditismo

A realização de estudos de redes sociais no campo das organizações ainda é um terreno recente de investigação, sendo que ainda há muito a se construir nessa área de conhecimento. Desta forma, é importante o desenvolvimento de estudos que evidenciem os aspectos comuns e particulares da composição de redes nos diferentes setores da economia (MACHADO, IPIRANGA, MATOS, 2013).

Há poucos trabalhos que tentam explorar os efeitos do capital social em circunstâncias como a construção, onde o trabalho é baseado em projetos (empreendimento) (BRESNEN, 2005). Complementando esse pensamento, Li, Xue e Wang (2013) consideram que existem poucas pesquisas e aplicações de rede social na indústria da construção.

Pryke (2004) considera que nenhum dos métodos analíticos de gestão existentes (análise de dependência, análise estrutural e mapeamento de processos) possui um nível de detalhe apropriado para a análise do projeto de construção. Eles não são comparativos (entre projetos), ou quantitativos, ou fornecem um método útil para classificar

e mapear os relacionamentos entre relações contratuais, incentivos financeiros e troca de informações, classificadas de acordo com as funções-chave da aliança do projeto.

Hickethier, Tommelein e Lostuvali (2013) destacam a necessidade da aplicação da teoria das redes sociais em diferentes fases de projetos de construção vão ajudar na criação de referências para que se possa fazer comparações de estruturas organizacionais

Além disso, poucos estudos e metodologias, sobre gestão do processo de projeto voltados ao segmento público foram desenvolvidos no Brasil (BRASIL, 2014)

Os estudos sobre as licitações realizadas pelos órgãos públicos já foram realizados relatam sobre obras e serviços de engenharia e poucos tratam da gestão deles. Dentre esses últimos, nenhum analisa a influência das relações interpessoais na gestão de projetos.

Desta forma, como as pessoas são ponto fundamental para o desenvolvimento das atividades, nada mais natural do que estudar seu modo de relacionamento dentro do processo de licitação de obras públicas.

Para comprovar o ineditismo desta pesquisa foi realizada uma revisão sistêmica da literatura, identificando o que vem sendo estudado sobre licitações de obras e serviços de engenharia realizados por órgãos públicos e teoria das redes sociais no setor da construção civil. Mais detalhes sobre a revisão são exibidos no capítulo 6.

1.3 PERGUNTA DE PESQUISA

Como desenvolver um modelo capaz de auxiliar a gestão do processo de licitação pública e obras e serviços de engenharia?

1.4 OBJETIVOS

A seguir, são descritos o objetivo geral e os objetivos específicos que esta tese pretende alcançar.

1.4.1 Objetivo Geral

Desenvolver um modelo para avaliação do processo de licitação pública de obras e serviços de engenharia.

1.4.2 Objetivos específicos

Para atingir o objetivo geral da tese e responder à questão de pesquisa, são propostos, relacionado a licitação pública de obras e serviços de engenharia, os seguintes objetivos:

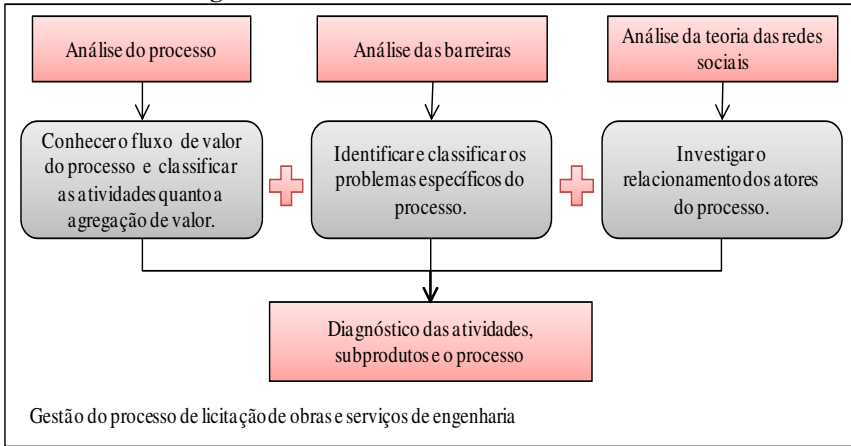
- identificar e descrever os elementos que configuram uma concepção teórica e prática do processo;
- identificar, caracterizar e classificar as relações entre os diferentes atores;
- identificar e avaliar as barreiras do processo;
- desenvolver um modelo que auxilie na gestão do processo.

1.5 DELIMITAÇÕES DA PESQUISA

O desenvolvimento do MAPLE é baseado na análise de processo, na análise da teoria das redes sociais e na análise das barreiras do processo de licitação de obras e serviços de engenharia, como mostra a Figura 1. A análise do processo tem a finalidade conhecer os fluxos de processos e também permitir a classificação das atividades quanto à agregação de valor. Além disso, realiza-se o estudo das relações entre os atores dos processos, tendo em vista que eles são parte importante para que as metas de uma licitação sejam atingidas. Também são estudadas as barreiras que podem dificultar o desenvolvimento do processo.

O tema da pesquisa está centrado na avaliação do processo de licitação de obras e serviços de engenharia realizados pela Administração Pública no Brasil. Logo, esta pesquisa não tem a pretensão de formular teorias sobre licitações com outros objetos, que não o agora mencionado e sua condução não está voltada para o processo dentro das empresas privadas.

O MAPLE foi desenvolvido para ser aplicado por um gerente do processo licitatório, dentro dos setores públicos, que possua conhecimento técnico sobre obras e serviços de engenharia. Isso ocorre devido à necessidade de que as decisões sejam baseadas no conhecimento da sua influência para o processo como um todo.

Figura 1 - Fundamento teórico do MAPLE

Fonte: o autor

O modelo pode ser aplicado a quaisquer tipos de licitação pública de obras ou serviços de engenharia, pois sua formulação faz com que as particularidades de cada processo sejam estudadas.

Os resultados da aplicação do MAPLE são de caráter específico, ou seja, a avaliação realizada e seus componentes são de cunho particular para cada processo de cada organização que resolva utilizá-lo e, com ele não se pretende tirar conclusões gerais. Mesmo com essa limitação, os resultados das aplicações podem servir para comparação de desempenho entre diferentes processos dentro de uma organização ou com outras organizações.

Ele propicia, também, a liberdade de escolha dos subprodutos do processo de licitação pública de obras ou serviços de engenharia que são estudados a cada aplicação, podendo ser aplicado desde o surgimento da necessidade até o término do período de garantia da obra ou término do serviço. É recomendado que ele seja aplicado no processo como um todo para que a potencial melhoria possa atingir todas as atividades.

Apesar de se entender a importância da avaliação tanto dos processos como dos seus resultados, o modelo desenvolvido nesse trabalho faz a medição de desempenho apenas do processo e não dos produtos. Para que se realize a medição de ambos, para o contexto escolhido, seria necessário o aprofundamento em questões como critérios de avaliação de todos os produtos do processo, quanto à qualidade, ao tempo e ao custo. Ainda não existem critérios e valores de referência para a análise direta desses parâmetros, sendo que, além

disso, o tempo necessário para a elaboração do MAPLE e para a investigação dos critérios demandaria um período de tempo superior ao disponibilizado para a realização do presente trabalho, o que faz com que o modelo desenvolvido não realize avaliação direta desses parâmetros.

Cabe ressaltar, que mesmo que o MAPLE não faça a avaliação direta desses parâmetros, ele permite a investigação de indícios que possibilitam o conhecimento de quais atividades podem ter problemas de qualidade, de prazo e de custo, como pode ser visto no capítulo 6.

Ainda sobre os dados coletados em determinado processo, seus resultados podem servir como base e guia prático de novas aplicações do MAPLE, desde que as condições particulares de cada processo sejam investigadas e respeitadas.

O sucesso da aplicação do modelo depende da colaboração de especialistas e dos atores envolvidos no processo de licitação pública de obras ou serviços de engenharia, com o fornecimento de informações para que o fluxo do processo possa ser montado, a rede de relacionamentos seja elaborada e as barreiras organizacionais sejam levantadas e avaliadas.

As escalas do modelo não foram calibradas, podendo gerar distorções na classificação das atividades do processo utilizado para testar a aplicabilidade do modelo.

1.6 ESTRUTURA DO TRABALHO

Além do capítulo de introdução (capítulo 1), o trabalho é dividido em outros sete capítulos.

Os capítulos 2, 3, 4 e 5 apresentam a revisão teórica sobre os temas relacionados à gestão de projetos, onde são destacadas a importância da gestão e da informação e a análise de desempenho no setor da construção. O capítulo 3 trata das obras públicas, apresentando as principais barreiras encontradas para o seu desenvolvimento. Já o capítulo 4 apresenta a teoria de fluxo de processo, a técnica para fazê-lo, bem como exemplos de atividades do processo de licitação pública de obras ou serviços de engenharia abordados na literatura. No último capítulo de revisão teórica, a teoria das redes é explorada, apresentando maneiras de ligação entre atores, formas de sua análise e sua abordagem no setor da construção civil.

A metodologia de realização do trabalho é esclarecida no capítulo 6. Nele são apresentados detalhes sobre a revisão teórica, sobre o desenvolvimento do MAPLE, sua avaliação e aplicação para teste.

No capítulo 7 são apresentados os resultados e, o capítulo posterior traz as conclusões e sugestões para pesquisas futuras. Por fim, no último capítulo são apresentadas as referências e os apêndices.

2 OBRAS PÚBLICAS

O setor da construção possui papel representativo frente à economia nacional, sendo uma de suas grandes parcelas a contratação pública para a realização de obras e serviços de engenharia (ZANFERDINI, 2011).

A contratação de obras e serviços públicos de construção é realizada por meio de licitações, que possuem uma sequência de procedimentos que englobam desde a identificação da necessidade da obra ou serviço até a prestação de contas da obra ou serviço realizado (ZANFERDINI, 2011).

Esses procedimentos são caracterizados por um processo composto por várias etapas, em que são envolvidos diversos agentes públicos e privados. Quando se entende a obra pública como um processo, dá-se condições para que cada agente envolvido tenha uma responsabilidade e, conseqüentemente, possa ser cobrado por ela (NOGUEIRA, 2008).

Segundo Zanferdini (2011) o processo licitatório é conceituado como:

uma seqüência de procedimentos por meio da qual se exerce concretamente, quanto à realização de compras e à contratação de obras e serviços, a função do Estado de licitar. Esses procedimentos por sua vez são constituídos por um conjunto de documentos que caracterizam o exercício da licitação. (ZANFERDINI, 2011, p. 44).

A licitação é um instrumento do Poder Público para reunir, analisar e avaliar as diferentes ofertas (MOTTA, 2011). O objetivo da sua realização é garantir a igualdade perante a lei, na seleção de proposta com maior vantagem para a Administração Pública e favorecer o progresso do desenvolvimento sustentável, devendo ser julgada dentro dos princípios da legalidade, impessoalidade, moralidade, igualdade, publicidade, proibição administrativa, vinculação ao instrumento convocatório, julgamento dos objetivos e do que lhe for correlato (BRASIL, 1997).

Perante a Lei 8.666, obras são:

toda forma de construção, reforma, fabricação, recuperação ou ampliação. [...]. Serviço é toda atividade destinada a obter determinada utilidade de interesse para a Administração, tais como: demolição, conserto, instalação, montagem,

operação, conservação, reparação, adaptação, manutenção, transporte, locação de bens, publicidade, seguro ou trabalhos técnico-profissionais (art. 6).

“O contrato deverá ser executado fielmente pelas partes, de acordo com as cláusulas avençadas e as normas desta lei, respondendo cada uma pelas consequências de sua inexecução total ou parcial.” (BRASIL, 1993, art. 66).

Em uma licitação cada parágrafo, linha ou palavra do edital, contrato ou projeto, se não analisado com cuidado, pode gerar gasto excessivo (DIAS, 2011).

Devido as características da construção de obras pública no País, o processo de projeto ocorre de maneira fragmentada, o que faz com que, não exista um sistema de gestão orientado à visão voltada ao canteiro de obras, aumentando a chance de erros, retrabalhos, elevação de custos, solicitação de aditivos e comprometimento do sucesso do projeto (BRASIL; SALGADO, 2012).

Assim, para a realização de uma gestão pública eficaz é necessário aperfeiçoar o processo de aplicação de recursos, na busca pelo cumprimento dos objetivos institucionais (CANONICO, 2011).

2.1 LICITAÇÕES DE OBRAS PÚBLICAS NO BRASIL

Nos últimos anos o tema licitações de obras públicas já foi abordado diversas vezes. As teses e dissertações disponíveis no site da CAPES entre os anos de 2002 e 2012 tratam dos seguintes assuntos:

- descobrir se existe verificação de viabilidade econômico financeira nas auditorias dos procedimentos licitatórios e de outorga e dos acompanhamentos executivos dos contratos das concessões das rodovias brasileiras à iniciativa privada (SÁ, 2004);

- verificar a presença de princípios listados de Parcerias Público Privadas (PPP) internacionais bem sucedidas na estruturação de dois projetos de PPP no Brasil (SHINOHARA, 2006);

- estudar a complexidade da execução de obras públicas, a dificuldade de propagação do Programa Brasileiro de Qualidade de Produtividade do Habitat (PBQP-H) nas obras públicas e outros aspectos no contexto da construção de obras públicas no Brasil, visando à formulação de variáveis de influência para a qualidade em obras públicas (GOMES, 2007);

- investigar a influência dos Benefícios e Despesas Indiretas (BDI) na exequibilidade dos preços das obras públicas, tendo em vista que ele é um complemento de custos dos serviços de engenharia para formação de seus preços (CUNHA JUNIOR, 2007);
- apresentar uma metodologia de Avaliação de Risco Geoeconômico, quanto às incertezas e riscos geológicos, técnicos, de cunho regulatório e econômicos (CARNEIRO, 2007);
- contribuir para a regulamentação sobre a abertura da licitação acerca da demonstração da conveniência e da oportunidade da contratação na forma de PPP. Também, apresenta um modelo para a análise socioeconômica e testes de interesse público e privado para o projeto, para reduzir os problemas detectados em outras abordagens (GRILO, 2008);
- desenvolver um modelo conceitual de licitação sustentável, que está ligado a um sistema de gestão ambiental, baseado em requisitos da ABNT NBR ISO 14.001. Este modelo tem como público alvo as licitações de edifícios públicos a serem realizadas pelas prefeituras brasileiras (OLIVEIRA, 2008);
- demonstrar a economia e celeridade gerada à Administração Pública com a utilização do pregão para a compra de insumos em obras de saneamento (ARAÚJO, 2008);
- estudar, a influência do uso do Sistema de Registro de Preços nas compras e contratações realizadas pela Secretaria Municipal de Obras, Serviços Básicos e Habitação no que diz respeito à economia gerada em comparação às demais modalidades de licitação (CARVALHO, 2008);
- analisar a evolução das contratações públicas de serviços de engenharia à luz das alterações da legislação vigente, no período compreendido entre os anos de 2000 a 2008, por meio da comparação de preços unitários e custos com alterações legais (FERNANDEZ, 2008);
- examinar a linha tênue do edital de licitação na qualificação ou restrição de empresas, quanto aos aspectos jurídicos, fiscais, econômico-financeiros e de capacidade técnica (operacional e profissional) e sociais, durante a contratação de obras públicas (MARIA, 2009);
- descrever o mapeamento dos fluxos informacionais e das necessidades de informação para a tomada de decisão dos gestores de obras públicas no Estado do Paraná (OLIVEIRA, 2009);
- avaliar como o compartilhamento do conhecimento do Tribunal de Contas da União (TCU) com os gestores públicos contribui para o atendimento de sua missão (ARAÚJO, 2009);

- mostrar a importância do projeto básico para a qualidade da licitação de obra pública, por meio de uma análise do ciclo de vida de uma obra pública (RIBEIRO, 2010);
- criar um modelo de gestão simplificado para o Poder Público na contratação de reforma em imóveis comerciais (RODRIGUES, 2010);
- estudar o processo de fiscalização da contratação das obras públicas pelos Tribunais de Contas (DIAS, 2010);
- fornecer informações sólidas acerca de todo o processo licitatório para a contratação de obras públicas, comparar os preços de fontes referenciais de diferentes esferas de poder (estaduais, federais e privadas) com a finalidade de identificar as concordâncias e discordâncias que existem entre elas (COSTA, 2010);
- sugerir um processo para elaboração da fase interna da licitação pública, com o fim de usar ferramentas de gestão da qualidade para a avaliação de desempenho das contratações de obras de edificações (CANONICO, 2011);
- avaliar o formato híbrido da utilização de leilões simultâneos e combinatórios para a execução de novos empreendimentos de geração (SILVA, 2011);
- analisar os critérios ambientais existentes e a sua potencial inserção nos editais de licitação de projetos e de obras públicas (SANTOS, 2011);
- ponderar sobre a legalidade do uso do pregão em licitações de obras e serviços de engenharia, diminuindo as dúvidas e expectativas geradas em torno da questão (MAGALHÃES, 2011);
- investigar a situação de liquidez das pequenas e médias empresas que atuam no segmento da construção civil de obras públicas do Estado de Sergipe (CARVALHO FILHO, 2011);
- fazer um diagnóstico de como vem sendo utilizada a Instrução Normativa do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, no âmbito da UFPR e auxiliar a sua efetivação (BORGES, 2011);
- analisar as contribuições da legislação de licitações e contratos de obras e serviços de engenharia, para que as soluções sejam totalmente atendidas (ZANFERDINI, 2011);
- discutir a importância dos canteiros de obras e da licitação na transferência do conhecimento e sua repercussão para as empresas na aplicação de suas filosofias gerenciais (CAVALCANTI, 2011);
- estudar sobre a gestão de contratos focado em gerenciamento de risco, com a intenção de reduzir as ocorrências das falhas e irregularidades na sequência de realização dos contratos de licitação (ARAUJO, 2012);

- propor diretrizes para projetos de sistemas prediais de água fria e de esgoto para a realização de obras públicas em campi universitários (COVER, 2012);

- apresentar uma metodologia de rateio da parcela "Administração Central do BDI" (HUBAIDE, 2012);

- conhecer a ferramenta de "controle interno", que propicia que a Administração Pública faça a melhoria na qualidade do processo licitatório para a aquisição de bens e para contratações de serviços e de obras (CRUZ, 2012);

- regulamentar a atuação de empresas de engenharia de construção pesada em licitação de obras de grande vulto (MAMEDE, 2012);

- analisar a qualidade das informações que fornecem suporte para a tomada de decisão nos processos licitatórios para contratação de obras de engenharia realizadas na UEL no ano de 2009 (NASCIMENTO, 2012);

- estudar a forma de gestão dos resíduos da construção civil provenientes das obras públicas da atualidade, analisar dificuldades dessa gestão e identificar soluções aplicáveis para a gestão de resíduos correta, visando à sustentabilidade socioambiental do setor e o cumprimento da Resolução do Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA nº 307/2002 (PEREIRA, 2012a);

- questionar a contribuição dos projetos de infraestrutura executados através do Programa de Aceleração do Crescimento para o progresso e desenvolvimento econômico baiano (PEREIRA, 2012b);

- desenvolver e aplicar conceitos e práticas sustentáveis na cadeia produtiva da indústria da construção civil, no âmbito das obras públicas (SILVA, 2012);

- analisar os aspectos ambientais durante as contratações de obras públicas, buscando em seu conteúdo que a sustentabilidade seja estabelecida como obrigação Estatal visando a economia dos recursos naturais (SIQUEIRA, 2012);

- identificar estratégias de sobrepreço e, suas medidas de combate, em contratos de obras públicas em 76 decisões enunciadas pelo Tribunal de Contas da União Brasileiro (TARSITANO, 2012).

Dentre os trabalhos restantes o que mais se assemelha com o estudo proposto nessa pesquisa é o trabalho de Dissertação de mestrado do curso de Engenharia Civil, intitulado "Fluxos informacionais e necessidades de informação no processo de tomada de decisão na gestão de obras públicas: um estudo de caso na secretaria de estado de obras públicas do Paraná", de autoria de Bruno Fernandes de Oliveira (2009).

Nesse trabalho, o autor faz o mapeamento do fluxo do processo dentro de uma organização pública, para identificação da necessidade de informação dos gestores. Sua análise apesar de reconhecer que o ambiente do processo licitatório é dinâmico, não se preocupa com a estrutura de relações dos atores, sua dinâmica e suas influências sobre o processo.

Além deste, o trabalho de mestrado, do curso de Gestão da Informação chamado "A qualidade da informação nos processos de contratação de obras de engenharia na Universidade Estadual de Londrina." também apresenta semelhança com a pesquisa aqui desenvolvida. Nele é feito, com base em pesquisa documental, um levantamento das informações documentais que fazem parte do processo licitatório e, também, a utilização de questionário para conhecer as informações e verificar sua relevância para os processos de licitação. A conclusão do trabalho mostra que não basta se ter a informação, ela precisa ser utilizada e que o fluxo do processo não interfere na qualidade da informação. Não apresenta dados sobre o mapeamento de processos, nem analisa a influência da relação entre os atores para a fluidez da informação/conhecimento (NASCIMENTO, 2012).

2.2 BARREIRAS NO PROCESSO LICITATÓRIO

Para Nogueira (2008), os problemas após a construção de obras civis são os mesmos em obras públicas e privadas, porém a gravidade na primeira é notadamente maior.

Tanto nos meios acadêmicos quanto na mídia e em outras fontes, a qualidade de obras públicas é pauta de discussão, pelo fato de sua deficiência ou ausência, gerar danos ao Erário. Muitas vezes, essa falta de qualidade é atribuída à utilização de licitação como forma de contratação das obras (RODRIGUES, 2010).

Os frequentes atrasos na finalização de empreendimentos públicos de construção e, a elevação de custos, podem indicar a ocorrência de problemas técnicos (incluindo os referentes ao planejamento e à qualidade), financeiros (como falta de recursos e desperdício deles, valores demasiados, elevação dos custos previstos e redução dos valores propostos nas licitações), políticos, administrativos ou jurídicos nas fases iniciais da licitação (ZANFERDINI, 2011).

Fabício (2002), relata que as decisões estratégicas de um empreendimento público são feitas pelo órgão público e equipes internas

de projeto que por vezes sofrem influência de pressões e critérios políticos.

A gestão do processo de projeto das edificações públicas no país não há um gestor único e o processo de projeto de edificações públicas acontece de forma fragmentada (BRASIL, 2014).

O processo licitatório é alvo de realização pesquisas. Em suas publicações, autores tratam de temas como legislação, corrupção, forma de seleção de ganhador, formação de preço, dificuldades, formas de amenizar as dificuldades, questões ambientais, dentre outros. Com base em publicações sobre o assunto, são destacadas algumas dificuldades comumente encontradas no processo licitatório.

2.2.1 Questões legais

Ao se analisar a legislação sobre o processo licitatório, pode-se dizer que há um excesso de normatização que pode oferecer dificuldade para o seu total conhecimento e, como consequência, dificuldades para o cumprimento das leis (MOTTA, 2011). Apesar de todo o aporte legal algumas questões com relação às leis são relatadas:

- falta de clareza na legislação (COVER; 2012; PEREIRA, 2012);
- políticas públicas ineficientes, pois nem sempre as leis são aplicadas (PEREIRA; 2012);
- fraudes nas licitações (NOGUEIRA, 2008);
- falta de conhecimento das normas legais pertinentes (ARAÚJO, 2012);
- assessoria jurídica escassa (ARAUJO, 2012);
- legislação conflitante e em contínua alteração (ZANFERDINI, 2011);
- complexidade (BORGES, 2011);
- a lei não estabelece critérios para a elaboração de projetos básicos (BORGES, 2011);
- problemas regulatórios e de governança (GRILO, 2008);
- pouca proteção contra ofertas muito baixas (GOMES, 2007);
- falta de competitividade nos certames (MAGALHÃES, 2011; BRASIL, 2008c).

Segundo Nogueira (2008), o Direito Civil Brasileiro não apresenta disposições específicas sobre responsabilidades para obras públicas. Ainda segundo esse autor, apesar de o Código Civil de 2002 garantir que o empreiteiro deve responder pela solidez e segurança de uma obra pelo período de cinco anos, essa prática é sistematicamente

ignorada em obras públicas. Esse fato pode onerar desnecessariamente a Administração Pública.

2.2.2 Questões de gestão

Ao se observar com rigor os problemas no processo licitatório percebe-se que eles são resultado de processos mal gerenciados (MOTTA, 2011). Dentre as evidências desse problema pode-se citar:

- os profissionais consideram apenas seu trabalho e não se preocupam com a influência dele no todo (MOTTA, 2011);
- falta de comunicação entre setores (GRILO, 2008; OLIVEIRA, 2009; RODRIGUES, 2010; BORGES, 2011; ARAUJO, 2012);
- falta de integração entre as etapas de projeto e de obra (ARAÚJO, 2009; RODRIGUES, 2010; PEREIRA, 2012);
- ausência de sincronismo entre etapas (PEREIRA, 2012);
- ocupação de postos de poder por atores de indicação política, nem sempre com a capacitação técnica necessária para o cargo (GOMES, 2007);
- ingerência política (GOMES, 2007);
- desgaste de relacionamento entre as partes (RODRIGUES, 2010);
- falta de continuidade de políticas públicas, como barreira para a eficiência do processo (NOGUEIRA, 2008; OLIVEIRA, 2008; OLIVEIRA, 2009);
- falta de definição clara de responsabilidades (GRILO, 2008; NOGUEIRA, 2008; ZANFERDINI, 2011);
- falta de transparência (CANONICO, 2011);
- acomodação do gestor público por conta de menor responsabilidade (SILVA, 2012);
- as decisões quanto ao objeto da obra e seu projeto são tomadas de forma unilateral, com pouco ou nenhum envolvimento dos interessados, gerando inadequação do objeto quanto à sua necessidade (GOMES, 2007; OLIVEIRA, 2009; RODRIGUES, 2010; CANONICO, 2011; SANTOS, 2011);
- falta de informação (OLIVEIRA, 2009);
- inexistência de banco de dados de projetos anteriores (GRILO, 2008; RODRIGUES, 2010; BORGES, 2011; ARAUJO, 2012), prejudicando a tomada de decisões (RODRIGUES, 2010);
- pouca utilização de experiências anteriores (ARAÚJO, 2009; RODRIGUES, 2010), mesmo quando os dados estão disponíveis;

- ausência de um sistema para seleção de informações (ARAÚJO, 2009);
- falta de compartilhamento eficaz das informações (ARAÚJO, 2009; OLIVEIRA, 2009)
- falta de gerenciamento da obra (RODRIGUES, 2010);
- desorganização do processo (GOMES, 2007; OLIVEIRA, 2009; ARAUJO, 2012);
- falta de controle sobre o processo (CANONICO, 2011);
- qualidade deficiente do produto entregue (RODRIGUES, 2010);
- atrasos nos pagamentos (GOMES, 2007);
- pagamento liberado em sistema de cotas (CARVALHO, 2008);
- cronograma de desembolso incompatível com a execução física dos serviços (BRASIL, 2008c);
- servidores com baixa capacitação (GRILO, 2008; OLIVEIRA, 2008; OLIVEIRA, 2009; BORGES, 2011; ARAÚJO, 2009; ARAUJO, 2012; PEREIRA, 2012), quanto à fiscalização, aspectos ambientais, rito processual e/ou legislação;
- falta de padronização (CUNHA JUNIOR, 2007; OLIVEIRA, 2009; ARAUJO, 2012; RODRIGUES, 2010; BORGES, 2011; CANONICO, 2011; ARAUJO, 2012), quanto à documentação, realização dos processos ou critérios de medição de desempenho;
- utilização de documentos padrão com pouco aprofundamento e com erros (ZANFERDINI, 2011);
- excesso de documentos (ARAÚJO, 2009);
- utilização de documentos em papel (OLIVEIRA, 2009);
- burocracia (GOMES, 2007; OLIVEIRA, 2009; MAGALHÃES, 2011);
- morosidade no processo (ARAÚJO, 2009; OLIVEIRA, 2009; CARVALHO, 2008; MAGALHÃES, 2011);
- ambiente de trabalho com infraestrutura deficiente (ARAUJO, 2012);
- emprego de materiais de baixa qualidade (NOGUEIRA, 2008);
- uso de técnicas inadequadas (NOGUEIRA, 2008);
- renegociações contratuais expressivas (GRILO, 2008);
- não cumprimento de determinações judiciais (BRASIL, 2008c);
- mudança substancial do objeto de licitação sem republicação do edital (BRASIL, 2009a);
- alteração do objeto do contrato (BRASIL, 2009b; BRASIL, 2010a);
- falta de previsão orçamentária para a realização de obra (BRASIL, 2007b).

2.2.3 Questões de fiscalização

Outro relato de barreira do processo licitatório é a falta ou a precariedade da fiscalização das atividades (GOMES, 2007; GRILO, 2008; NOGUEIRA, 2008; CANONICO, 2011; COVER, 2012; PEREIRA, 2012), que, dentre outras consequências, gera pagamentos por serviços não realizados e custos iniciais superestimados (GOMES, 2007). Dentre os problemas com fiscalização pode-se citar:

- a análise dos projetos executivos de uma obra só ocorre durante/após sua execução, com o seu funcionamento (NOGUEIRA, 2008; RODRIGUES, 2010);
- fiscalização pública em período parcial (RODRIGUES, 2010);
- carência de quadro técnico para coordenação e acompanhamento de contratos (ARAUJO, 2012);
- ausência de prestação de contas (CANONICO, 2011);
- fiscalização deficiente (GOMES, 2007; BRASIL, 2010a);
- fiscais despreparados ou desleixados (GOMES, 2007);
- pagamento por materiais não empregados (NOGUEIRA, 2008);
- pagamento de serviços não realizados (NOGUEIRA, 2008).

Outro relato de barreira é a contratação emergencial de serviços para reparos de obras que ainda se encontram em prazo de garantia, onde a Administração Pública age ilicitamente. Para que isso não ocorra, é preciso que as obras comecem a ser fiscalizadas quanto à sua qualidade, acionando a responsabilidade civil do construtor (NOGUEIRA, 2008).

2.2.4 Questões de escolha do licitante

Em geral, a escolha do vencedor, dá-se preferencialmente em relação à proposta que apresente o menor preço, sem se analisar aspectos como a qualidade (GOMES, 2007; GRILO, 2008; FERNANDEZ, 2008; OLIVEIRA, 2009; SANTOS, 2011; ZANFERDINI, 2011).

Os poucos requisitos de qualificação técnica exigidos para a seleção do executor também são uma alegação para a causa de problemas com qualidade na obras públicas (GOMES, 2007; FERNANDEZ, 2008; RODRIGUES, 2010; ARAÚJO, 2012). No processo licitatório do Brasil, muitas empresas podem participar da licitação e nem todas possuem capacitação, visto que nem todos os órgãos públicos exigem adesão das empresas em programas de

qualidade. Isso acaba gerando uma maior probabilidade de problemas com a qualidade da obra (GOMES, 2007).

Gomes (2007), comenta que a escolha da oferta pelo menor preço exige maior atenção à qualidade de materiais e serviços. O preço baixo faz com que o salário da mão de obra seja mais baixo, ocorram mais erros de projeto, documentos tenham especificações vagas, fiscalização insuficiente, etc. Além disso, o mesmo autor relata a postura desonesta dos licitantes, com a combinação prévia de preços.

Outro problema encontrado foi a participação indevida de consultor de elaboração de projetos na licitação da obra (BRASIL, 2009b).

2.2.5 Questões de custo e preço

A escolha com base no menor preço faz com que os preços vencedores muitas vezes fiquem abaixo do valor da obra (GOMES, 2007; LO; LIN; YAB, 2007; ARAUJO, 2012, SILVA, 2012), acarretando a baixa qualidade dos projetos. De acordo com um estudo realizado em Taiwan, foi estabelecido que o valor da oferta está ligado ao grau de rigor de quem está contratando. Se o contratante é rigoroso, o preço das ofertas é mais alto, mas se o contratante não é tão rigoroso, o preço da oferta é mais baixo (LO; LIN; YAB, 2007).

Outrossim, a contratação de obras com preço baixo proporciona um ambiente favorável para os empreiteiros oportunistas, que vencem o certame com propostas de baixo valor com a intenção de solicitar aditivos no decorrer da obra (HO; LIU, 2004; LO; LIN; YAN, 2007; GRILO, 2008).

Nogueira (2008), Brasil (2008b), Brasil (2008c), Brasil (2009b), Brasil (2009c), Brasil (2009d), Brasil (2012a) e Brasil (2012b) discorrem que também é comum o superfaturamento de preços.

Também é relatada a inconformidade com a legislação para o critério de aceitabilidade de preços máximos no edital (BRASIL, 2008c).

2.2.6 Questões de documentação

Em um estudo de obras na Universidade Estadual de Londrina - PR, foram citados motivos para a alteração da planilha de serviços, alteração de prazo contratual e alteração do valor contratual. Dentre eles pode-se listar: inclusão de itens não contemplados na planilha básica licitada e falha na previsão dos serviços; aumento do número de serviços

a serem realizados, ajuste de projetos e memoriais descritivos e falha na previsão original; e equilíbrio econômico-financeiro devido às alterações citadas anteriormente e a alteração da planilha básica de serviço (MINUZZI-NASCIMENTO; TOMAÉL, 2012).

A orçamentação também é fonte de problemas. Orçamentos são realizados de forma inadequada (CUNHA JUNIOR, 2007; GOMES, 2007; CANONICO, 2011; TARSITANO, 2012), formados por metodologias simplistas (GOMES, 2007, HUBAIDE, 2012), as vezes usando bancos de dados desatualizados (GOMES, 2007; COSTA, 2010), registros de preços por atacado, ou seja, por preços médios (CARVALHO, 2008), preços de aquisição desatualizados (CARVALHO, 2008) e erros no levantamento de quantitativos (GOMES, 2007; BRASIL, 2009b; BRASIL, 2012b).

O planejamento do processo licitatório também é citado como obstáculo à eficiência. Segundo Zanferdini (2011), o planejamento é estimado de forma não técnica. As atividades internas não possuem planejamento formal (CANONICO, 2011). Além disso, planejamentos irrealistas são desenvolvidos (GOMES, 2007; GRILO, 2008; COSTA, 2010; CANONICO, 2011; ZANFERDINI, 2011).

Outras barreiras são:

- as lacunas nos termos dos documentos que compõem o edital (RODRIGUES, 2010);
- divergência entre documentos (CANONICO, 2011; ZANFERDINI, 2011);
- escopo do projeto indefinido (BORGES, 2011; ZANFERDINI, 2011; ARAUJO, 2012; BRASIL, 2011)
- memorial descritivo da obra com especificações genéricas (GOMES, 2007; ZANFERDINI, 2011);
- contratos com falhas de elaboração (GRILO, 2008);
- editais com restrição de competitividade (CANONICO, 2011);
- contratos ineficientes ou incompletos (TARSITANO, 2012);
- falta de documento formal de abertura dos procedimentos da fase interna da licitação (ARAUJO, 2012);
- falta de licenciamento ambiental (BRASIL, 2012c);
- falta de cronograma de desembolso (BRASIL, 2009b).

Outro problema mencionado são as falhas nos projetos (GOMES, 2007; GRILO, 2008; RODRIGUES, 2012; CANONICO, 2011; ZANFERDINI, 2011; ARAUJO, 2012; TARSITANO, 2012; BRASIL, 2008c). Exemplos dessas falhas são projetos que não atendem as necessidades dos clientes (ZANFERDINI, 2011; TARSITANO, 2012), que exigem constantes alterações do projeto inicial (SILVA, 2012),

além de projetos executivos com problemas ou desatualizados (BRASIL, 2012b).

Além disso, também são relatadas alterações do projeto básico, sem o devido estudo de viabilidade técnica e econômica (BRASIL, 2008a).

2.2.7 Questões de tempo

Durante o processo licitatório, por vezes, os prazos são inadequados para elaboração da parte técnica, o que faz com que as informações fiquem incompletas, erradas e desatualizadas, que os projetos contenham erros ou sejam incompletos, gerando grande volume de atividades que não agregam valor (GOMES, 2007; ARAUJO, 2012).

Ainda nessa temática, Carvalho (2008) constata a existência de pouco tempo para o desenvolvimento das atividades nas fases iniciais do processo licitatório de obras públicas (CARVALHO, 2008).

A alta carga de trabalho também é citada como fator gerador de dificuldades (OLIVEIRA, 2008; ARAUJO, 2012).

2.3 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO 2

Diante dos inúmeros problemas que ainda ocorrem na realização de obras e serviços de engenharia públicos e, dos problema de qualidade e sobrepeço, infere-se que esta é uma área que carece de mais desenvolvimento e de aprofundamento de estudos.

Os estudos realizados sobre licitação pública de obras e serviços de engenharia abordam diversos temas, mas não tratam de um aprofundamento sobre os recursos humanos como papel fundamental para o seu desenvolvimento.

Muitos dos estudos já realizados sobre os problemas das obras ou serviços de engenharia públicos apresentam soluções, mas não tratam os problemas de maneira sistêmica, resultando em propostas de soluções pontuais.

Algumas soluções para os problemas enfrentados em licitações públicas de obras ou serviços de engenharia passam pela exigência de maior instrução das pessoas que estão envolvidos no processo, principalmente aqueles que elaboram a parte técnica, para que as informações disponíveis sejam corretamente utilizadas na tomada de decisão; valorizar a compatibilização de projetos e memorial descritivo,

para posterior captação de recurso, ou seja, primeiro deve-se realizar a parte técnica e após a parte prática; fornecer prazo suficiente para a elaboração da parte técnica/edital e realização da licitação (MINUZZI-NASCIEMTNO; TOMAÉL, 2012).

Esse capítulo mostrou que o processo de licitação pública de obras ou serviços de engenharia possui um considerável arcabouço legal que o ampara. Esse amparo legal por vezes é confuso, disperso e extenso, dificultando seu pleno conhecimento.

Ainda diante ao exposto, pode-se assumir que os problemas enfrentados nas licitação pública de obras ou serviços de engenharia estão relacionados aos seguintes aspectos:

- forma de contratação de empreiteiros;
- documentos (contratos, editais, projetos, orçamentos, planejamento, dentre outros) faltantes/incompletos/ errados;
- fiscalização inadequada, podendo ser inexistente, mal realizada, com baixa periodicidade ou apenas executada em algumas atividades do projeto;
- o corpo técnico é sobrecarregado de trabalho e possui falta de treinamento técnico;
- as informações por vezes são erradas, não têm clareza, são faltantes, não são transmitidas e não são armazenadas ;
- carência de visão sistêmica quanto à inter-relação entre as atividades e setores; e quanto ao compartilhamento de informações;
- excesso de burocracia;
- indefinição de responsabilidades;
- morosidade;
- gerenciamento inadequado.

Muitas barreiras são enfrentadas, podendo um dos seu motivos ser por desconhecimento de sua ocorrência. Ao se identificar claramente quais são as barreiras de um processo, mais facilmente elas podem ser combatidas.

Carvalho (2008), relata que o governo vem passando por um chamado "choque de gestão", buscando o equilíbrio financeiro, a geração de receitas e a introdução de novas ferramentas de gestão com a finalidade de racionalizar os gastos públicos.

No campo das licitações essa busca vem sendo realizada por meio da alteração das leis, com inserção de novas modalidades licitatórias, criação de novas leis que suprimem e invertem etapas, mostrando um desenvolvimento na fase externa da licitação.

Todavia, quanto às fases preliminar e externa da licitação pouco se observa na busca pela melhoria da gestão interna dos processo. Isso

demonstra a existência de uma lacuna que ainda precisa ser explorada para que o que a sociedade e o governo almejam seja possível.

A qualidade dos processos de contratações de obras públicas é influenciada por fatores relacionados à gestão dos processos, sendo crucial o uso de ferramentas de avaliação da gestão. (CANONICO, 2011, p. 21)

O passo inicial para a solução desse problemas é a elaboração de estudos que se preocupem com o gerenciamento do processo por meio de uma visão sistêmica dos projetos, orientado às necessidades dos clientes, investigando o processo de maneira mais ampla, estudando-se a influência das partes no todo.

Uma das formas de se obter essa visão do todo, pode ser por meio da investigação minuciosa das partes do processo, com a interação dos diversos agentes do mesmo e com a busca pela minimização das barreiras que o ele possui. Com isso, é possível que os processos sejam realizados de maneira mais integrada.

3 GESTÃO DE PROJETOS

Segundo o Guia PMBOK (2013), o projeto é um esforço realizado de forma temporária com a finalidade de criar um produto, serviço ou resultado exclusivo. Assim, projetos podem ser o desenvolvimento de um novo produto ou serviço, desenvolvimento de novo sistema de informação, mudança de estrutura ou de estilo de organização, implementação, melhoria, ou aprimoramento dos processos e procedimentos, dentre outros. O seu gerenciamento nada mais é do que o uso do conhecimento, das habilidades, das ferramentas e das técnicas nas atividades do projeto para atender aos seus requisitos.

Ao se estudar as organizações quanto às suas estruturas institucionais e aos processos organizacionais é preciso que o contexto em que estão inseridas seja observado, uma vez que ele pode modelar as decisões tomadas (CRUZ; MARTINS; AUGUSTO, 2008).

No setor da construção, os projetos geralmente possuem fragmentação geográfica, pois são baseados em colaborações temporárias entre proprietários, projetistas, empreiteiros, subempreiteiros e fornecedores (CHAN; LEUNG, 2004). A gestão dos envolvidos nesse setor deve levar em consideração que (YANG; SHEN; HO, 2009):

- os projetos são complexos, pois possuem muitos processos e muitas partes envolvidas;
- as ligações são temporárias;
- os diferentes *stakeholders* têm diferentes níveis e tipos de investimentos e interesses, desta forma, o gerente de projeto deve se comunicar com todas as partes para satisfazer as suas necessidades;
- cada parte deve saber seus deveres e funções e quais são os requisitos do programa;
- a má gestão dos *stakeholders* pode causar atrasos e estouros de orçamento.

Ao se tratar de obras públicas, observa-se a exigência de transparência nos processos de contratos e licitações, nos aspectos ambientais e nos aspectos relacionados aos custos, devido a sua amplitude e por envolver processos produtivos cheios de desperdícios e retrabalhos (OLIVEIRA, 2008).

Amorim e Tomaél (2011), ponderam que os órgãos públicos mesmo que possuam características básicas de burocracia, precisam desenvolver estilos modernos de gestão que proporcionem melhoria na qualidade do atendimento, maior transparência e que forneçam

condições para a integração da organização com a comunidade. Desta maneira, seus processos deixam de ser morosos em uma estrutura engessada, tornando-se rápidos e precisos.

O desenvolvimento de um produto ou serviço, ou seja, um projeto, é realizado por meio de fluxos de processos. Para que o resultado final de um projeto seja modificado deve-se entender o modo como o trabalho flui por meio dos processos da organização, pois é difícil mudar aquilo que não se compreende (VILLELA, 2000). Logo, o funcionamento de uma organização ocorre pela interligação de inúmeros processos interdependentes. Se um desses processos sofre interferência o resultado esperado pode ser alterado (CANONICO, 2011).

Para que se possa melhor entender um processo pode-se mapeá-lo, onde ele é desenhado de forma a representar sua sequência de realização, possibilitando a identificação de seus subprocessos, atividades e tarefas (CANONICO, 2011).

3.1 A IMPORTÂNCIA DA INFORMAÇÃO

A gestão das organizações muda ao longo da história. Até recentemente os recursos eram voltados para a gestão de pessoas, gestão financeira e gestão de insumos. Atualmente, além desses recursos a informação passou a ser um insumo estratégico para a tomada de decisão, fazendo com que ela também faça parte dos esforços de gestão (OLIVEIRA, 2008).

Na atual fase de desenvolvimento, a informação possui um alto valor e quando bem tratada, pode ser utilizada por uma instituição para a tomada de decisão como um diferencial (NASCIMENTO, 2012).

O uso da informação como ativo estratégico permite à organização conhecer seus procedimentos, detectar e avaliar ameaças e oportunidades, permitindo a tomada de decisão. É capaz de criar valor significativo para as empresas, possibilitando a criação de novos produtos e serviços, e aperfeiçoando a qualidade do processo decisório. (OLIVEIRA, 2008, p. 2).

Segundo Ferreira e Perucchi (2011), um dos grandes problemas que as organizações enfrentam é a tarefa de lidar com a informação. A forma como ela flui, dentro e fora da organização precisa ser tratada, organizada, distribuída e compartilhada por meio de gerenciamento.

Quando bem gerida ela se transforma em um ponto forte para a organização. Logo, a compreensão de como ocorre o fluxo da informação é necessária para que se possa gerenciá-la de maneira a se tornar estratégica.

A essência de uma organização é baseada na relação entre indivíduos que dela fazem parte, já que eles influenciam a cultura organizacional, impactando na maneira como agem. Então o indivíduo é um ser ativo e participativo do processo de geração, representação e apropriação da informação (VALENTIM; TEIXEIRA, 2012).

As redes de relação de uma organização sistematicamente estão em um processo de remodelagem, onde constroem, organizam e produzem por meio da interação entre os fluxos de informações (CRUZ, 2007). Segundo Amorim e Tomaél (2011), a forma como os usuários lidam com a informação influencia a qualidade do fluxo de informação dentro de uma organização.

Quando as informações são tratadas e diferenciadas, cria-se oportunidade para processos de decisão melhores, propiciando a melhoria da estrutura administrativa e da forma de trabalhar (NASCIMENTO, 2012). Seu mapeamento possibilita o reconhecimento das etapas pelas quais as informações passam e, também, o reconhecimento dos aspectos ineficientes do processo (VITAL; FLORIANI; VARVAKIS, 2010).

Para a gestão da informação é necessária a criação de processos organizados, em que seus fluxos de informação possam ser transferidos de um emissor a um receptor, juntamente com seu valor associado de maneira dinâmica (FERREIRA; PERUCHI, 2011).

A construção de obras públicas, mesmo que não seja motivada pela concorrência de mercado, sofre influências sobre a forma da gestão das informações no processo de tomada de decisão, diante das exigências de qualidade e de economia (OLIVEIRA, 2008).

Nascimento (2012), em sua pesquisa sobre o fluxo de informações no processo de contratação de obras públicas, relata que problemas com as informações acabam gerando modificações nos contratos, podendo gerar aditamentos, ou seja, problemas com a qualidade e com a economia.

Para resolver isso, o uso da informação pelas organizações é um diferencial de competitividade, sendo que a eficiência de um processo depende de como ela é criada, tratada e transferida (CALAZANS, 2006).

3.2 ANÁLISE DE DESEMPENHO NA CONSTRUÇÃO

Segundo o Guia PMBOK (2013), o gerenciamento de um projeto é dividido em cinco categorias, conhecidas como grupo de gerenciamento: grupo de processos de iniciação; grupo de processos de planejamento; grupo de processos de execução; grupo de processos de monitoramento e controle; e grupo de processos de encerramento.

É no quarto grupo, monitoramento e controle, que estão previstas ações de medição e de análise de desempenho, tendo como seu principal benefício possibilitar o conhecimento da situação atual do projeto. A aplicação plena desta categoria prevê a realização, do início ao fim do projeto, de coleta de dados; de mensuração e compartilhamento das informações de desempenho; e de avaliação das medições e tendências a fim de efetuar melhorias no processo (PMBOK, 2013).

A avaliação de desempenho é uma das formas de se realizar o monitoramento de projetos. Segundo Almeida, Marçal e Kovaleski (2004) a realização de avaliação de desempenho deve estar preocupada em fomentar o desenvolvimento pessoal e profissional dos indivíduos, em busca de maior produtividade e de melhor desempenho organizacional.

Segundo Müller (2003), uma organização para ser competitiva, além de ter um plano definido, precisa realizar medição dos processos e dos seus resultados de maneira global e pontual.

Azevedo *et al.* (2011), relatam que atualmente a avaliação de desempenho é um processo pouco explorado dentro das organizações. Descrevem ainda que ela é fonte de conhecimento para as organizações, a fim de que a tomada de decisão possa ocorrer de acordo com os valores e preferências dos gestores.

A análise de desempenho da construção civil é realizada das mais variadas formas e com os mais diferentes objetivos. A seguir serão apresentadas algumas visões relacionadas ao desempenho da construção civil, exemplificando as diversas formas de se avaliar desempenho.

Chan, Chan e Yeung (2009), relatam a utilização da lógica *fuzzi*, tendo como uma de suas abordagens para a avaliação de desempenho. No trabalho desenvolvido os autores fazem um levantamento do estado da arte da literatura para descobrir estudos em que a técnica foi bem aplicada e naqueles em que ela foi distorcida.

A medição de desempenho em operações da construção civil emprega a técnica 6 sigma como indicador, com a finalidade de usá-lo

para o estabelecimento de metas, tendo como resultado a melhoria da produtividade e da eficácia do projeto (HAN; CHAE; RYU, 2008).

Outro foco para a avaliação do desempenho é a utilização de *Benchmarking* no setor da construção para melhorar o desempenho dos contratantes, onde em uma das fases faz-se um levantamento dos indicadores chave de medição de desempenho. Ao todo, nove indicadores são selecionados, sendo apenas dois deles medidas diretas de desempenho, um compara o custo previsto e o realizado e o outro analisa o tempo previsto e o tempo realizado (LUU; KIM; HUYNH, 2008).

Mais um estudo sobre desempenho trata da sua medição em construtoras por meio da utilização da técnica *Quality Function Deployment* (QFD). Nele são aplicados questionários com os donos das obras, o executor e os usuários, realizando-se perguntas sobre desempenho, usabilidade, confiança, conformidade, economia, estética e qualidade percebida. As perguntas são respondidas com a escolha de opções de uma escala *Likert*, com pontuação que varia de 1 a 10, onde 1 é "não é importante" e 10 "muito importante" (LEE; ARDITI, 2006).

Outra maneira de empregar a escala *Likert* para a avaliação de desempenho foi utilizada por Jiang, Hennerberg e Naudé (2012). Eles investigaram a relação de confiança e de dependência de relacionamentos entre fornecedor e comprador. Para tal, serviu-se de entrevistas, com perguntas contendo sete possibilidades de respostas para obter dados sobre a relação da confiança, dependência, compromisso, comunicação e satisfação com a qualidade das relações dos envolvidos.

Um estudo também foi desenvolvido para a identificação e classificação das causas que levam a problemas de desempenho relacionados ao prazo de entrega das obras. Ele utiliza questionários para identificar o grau de severidade de cada causa para o atraso dos projetos, classificando-as com uma escala *likert* de cinco pontos (MAHAMID; BRULAND; DMAIDI, 2012).

Para avaliar e analisar os critérios e sub-critérios mais importantes para que empreiteiros possam aumentar seu desempenho, Bassoni, Hassan e Price (2008) fazem uma seleção de critérios que são classificados em ordem de importância, utilizando questionário com escala *likert* de 5 pontos. Os critérios foram divididos em 12 categorias: liderança; clientes e foco das partes interessadas; gestão estratégica; informações e análises; pessoas, parcerias, fornecedores, recursos físicos, capital intelectual, risco, a cultura de trabalho, e gestão de processos.

Tentando avaliar o impacto da utilização do Building Information Modeling (BIM) para a melhoria de desempenho da construção, Suermann e Issa (2009), aplicam questionários para a coleta de dados a fim de se obter a percepção de especialistas sobre o BIM por meio de indicadores de controle de qualidade em relação ao retrabalho, tempo, custo por unidade, segurança, preço e produtividade.

Tang, Duffield e Young (2006) apresentam um trabalho sobre a medição de desempenho de custo de projetos, realizada com base em análise global de custos, comparando-se o orçado com o realizado.

A investigação da existência de benefício com a inserção de novas tecnologias para o desempenho do trabalho é feita utilizando-se indicadores de tempo e de custo. Para isso, uma delimitação dos custos e do tempo utilizado para a comparação é realizada, permitindo-se a comparação de desempenho entre projetos, independentemente da tecnologia escolhida para a análise, utilizando-se o método de Monte Carlo para a realização de simulações (MOREAU; BACK, 2000).

A literatura também descreve a necessidade de indicadores de desempenho que investiguem além dos tradicionais tempo, custo e qualidade. Assim, a essa lista são acrescentados como fontes importantes de estudo o foco nos clientes dos projetos e outros *stakeholders* (BRYDE; ROBINSON, 2007).

O custo para a avaliação de desempenho de um projeto deve possuir uma relação adequada com o benefício gerado. Tam e Le (2007) propõem a utilização da técnica de interpolação Vandermonde para identificar o(s) ponto(s) de equilíbrio ou ponto(s) entre custo mínimo com a finalidade de se otimizar a distribuição de recursos gastos com a prevenção, a avaliação e as falhas.

3.3 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO 3

Estudos já foram realizados, levando em conta fatores como os recursos envolvidos e a qualidade requerida, mas poucos foram desenvolvidos analisando os processos, no que diz respeito à influência das relações como fator importante para que se alcancem bons resultados no campo da engenharia civil.

Ao se observar as abordagens utilizadas para a investigação do desempenho do setor da construção civil, percebe-se que vários são os objetos de estudo e diversas são as maneiras de se realizar a análise de desempenho.

A maioria das pesquisas apresentadas faz uso de medidas indiretas, como a percepção de especialistas para a determinação de parâmetros de desempenho e, até mesmo, para a obtenção de índices de desempenho. Com a utilização de medidas indiretas pode-se avaliar o desempenho, bem como trazer benefícios aos objetivos a que se propõem.

A verificação do desempenho de um projeto não deve ser realizada apenas ao final do processo, pois a constatação tardia das falhas traz dificuldades para a identificação de suas causas.

Assim, para a avaliação de desempenho técnicas como: estudo do estado da arte (CHAN; CHAN; YEUNG, 2009); utilização de indicadores para o estabelecimento de metas (HAN; CHAE; RYU, 2008); *Beanchmarking* (LUU; KIM; HUYNH, 2008); escala *Likert* (LEE; ARDITI, 2006; JIANG; HENNERBERG; NAUDÉ, 2012; MAHAMID; BRULAND; DMAIDI, 2012; BASSONI; HASSAN; PRICE, 2008); entrevista (SUERMANN; ISSA, 2009; LEE; ARDITI, 2006); comparação de desempenho entre projetos (MOREAU; BACK, 2000); e utilização de indicadores com usuários (BRYDE; ROBINSON, 2007), norteiam o desenvolvimento do MAPLE.

Nesse sentido, para que se possa melhorar o desempenho de uma organização é necessário que se entenda como o trabalho flui, ou seja, que se conheça o fluxo do processo, identificando quais são suas atividades, quais são os recursos utilizados, quem são seus atores e quais são os problemas que interferem em sua fluidez.

4 FLUXO DE PROCESSO

Processo é

Uma série de atividades sistemáticas direcionadas para alcançar um resultado final de tal forma que se aja em relação a uma ou mais entradas a fim de criar uma ou mais saídas. (PMBOK, 2013, p. 558).

A gestão de processos é a base para a maioria das metodologias de melhorias de processos. Os processos de uma organização definem como ela opera. Os complexos envolvem muitas pessoas e os simples demandam apenas pouco tempo de uma pessoa. Para a sua gestão faz-se necessário o estabelecimento de uma hierarquia do processo (HARRINGTON, 2006):

- sistemas: grupos de processos relacionados que podem ou não estar ligados;

- processo: uma série de atividades logicamente interligadas, que possuem uma entrada, acrescentam valor e possuem uma saída para um cliente interno ou externo;

- atividade: pequenas partes do processo que normalmente são realizadas por um único departamento ou indivíduo;

- tarefa: passos que são necessários para realizar uma determinada atividade.

De acordo com Mello e Salgado (2005), para a realização do gerenciamento de um processo deve-se primeiramente conseguir visualizá-lo. Para isso, é preciso realizar o seu mapeamento. Ele pode ser feito por meio da utilização de uma técnica que represente as diversas tarefas necessárias em sua sequência de execução.

Dentro da cadeia de valor de um produto, o fluxo é a realização progressiva de tarefas, que no seu ideal é contínuo e que não possui interrupções ou refugos (MOREIRA; FERNANDES, 2001).

4.1 FLUXO DE LICITAÇÃO DE PROCESSO DE UM PROJETO DE OBRAS PÚBLICAS

Em geral, um projeto de construção é composto por várias etapas, e uma ou várias empresas podem participar delas. A tendência atual é que as empresas cada vez se especializem mais, fazendo com que um

grande número de atores faça parte de um projeto. Esses atores precisam ser coordenados por uma pessoa ou equipe que organize o conhecimento (CAPÓ-VICEDO; MULA; CAPÓ, 2011).

Para que o gerenciamento de uma organização ocorra de forma eficaz, é imprescindível que as empresas além de conhecer prazos, custos e qualidade de seus produtos, conheçam também seus processos de fabricação, as fases de desenvolvimento dos produtos e/ou serviços e os recursos que estão envolvidos em cada uma delas.

Segundo Justen Filho (2013 *apud* DUTKEVICZ, 2013), as fases de uma licitação são as exibidas no Quadro 1.

Quadro 1 - Fases da licitação

Fase interna ou preparatória	A fase interna ou preparatória inicia-se com o planejamento, estudos prévios, avaliação e conveniência das necessidades, e vai até a divulgação do edital ou convite. Nessa fase autua-se o processo administrativo, e os atos administrativos são configurados como procedimentos da licitação.
Fase externa ou executória	A fase externa ou executória começa com a divulgação do edital ou convite e vai até a classificação do vencedor e divulgação do resultado, configura-se esse período como o “processo da licitação”. A reunião dos atos que o antecedem é configurada como procedimentos prévios da licitação, e compõem o processo administrativo. Nesse processo administrativo também serão incluídos outros documentos que se relacionam ao certame.
Fase ou etapa final da licitação	A fase final da licitação compreende a homologação do processo pela Administração e a adjudicação do vencedor. Depois da homologação do processo da licitação, pela autoridade superior, é firmado o contrato com o vencedor. A partir daí configura-se a execução do contrato, que corresponde à execução das atividades relativas ao objeto da licitação.

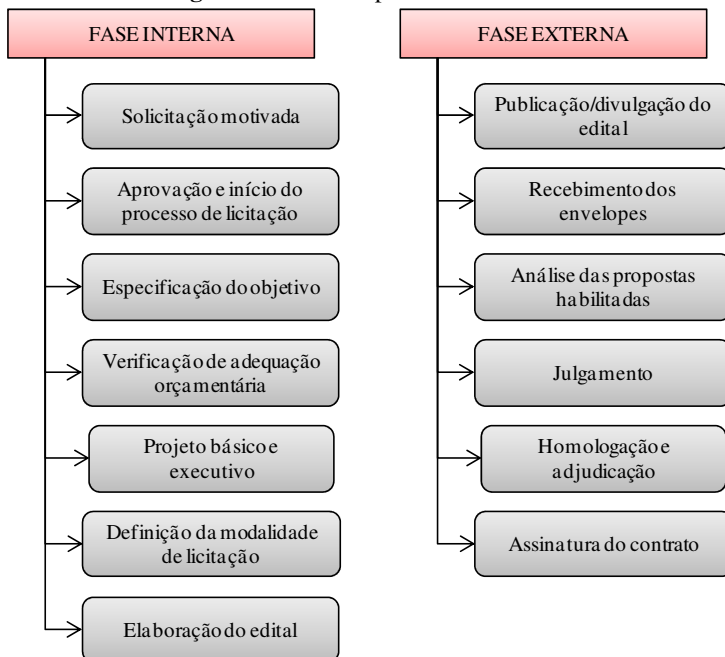
Fonte: Justen Filho (2013) adaptado por Dutkevitz (2013)

De acordo com Dutkevitz (2013), as fases de uma licitação são:

- manifestação da necessidade e caracterização dos serviços;
- verificação de disponibilidade orçamentária e aprovação pela autoridade gestora;
- procedimento de habilitação e classificação da empresa;
- homologação do processo de licitação;
- adjudicação do resultado.

Segundo Tarsitano (2012), a lei de licitação separa o processo licitatório em duas grandes fases, a interna e a externa (Figura 2).

Figura 2 - Fases do processo licitatório

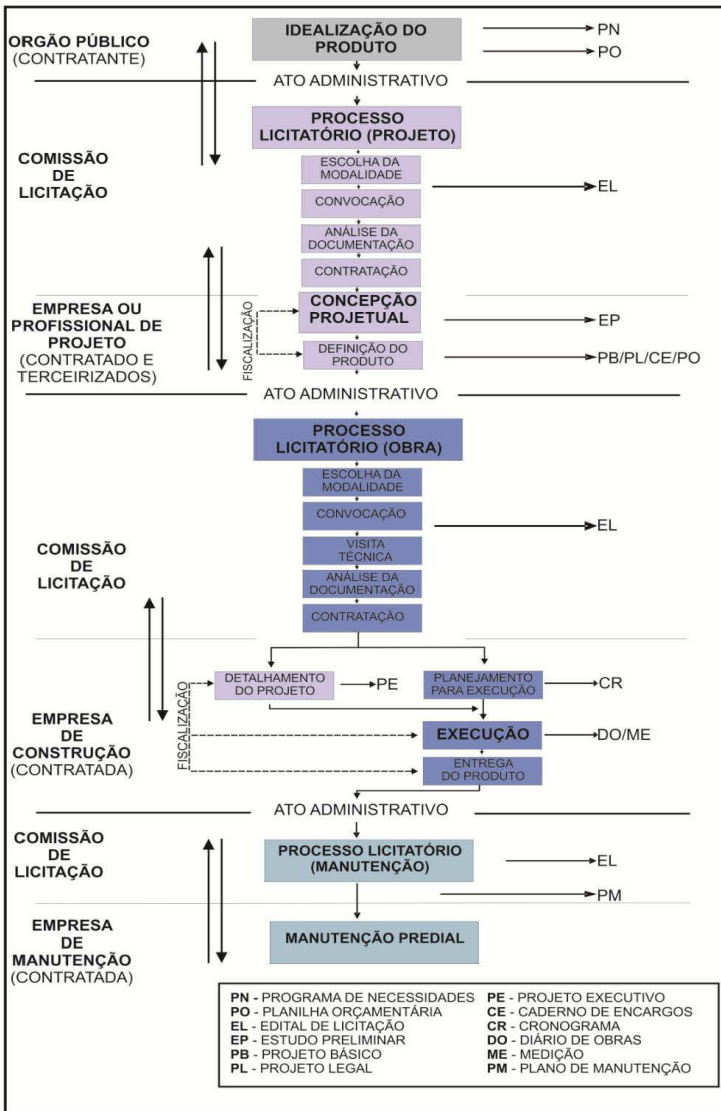


Fonte: Tarsitano (2012)

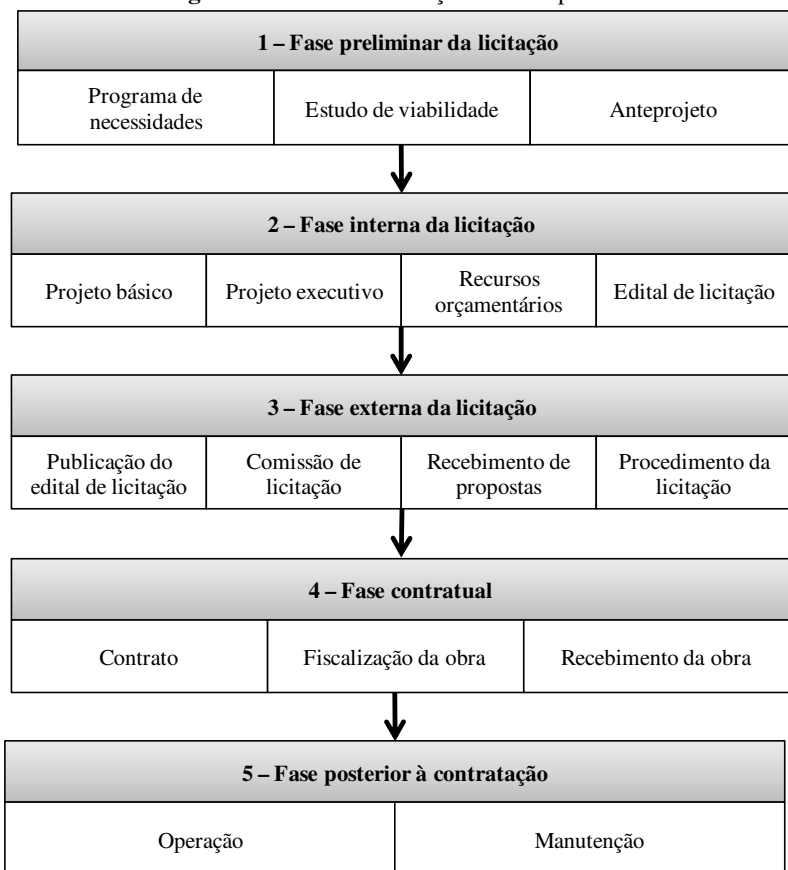
A lei 8.666 permite que a licitação seja realizada apenas com o projeto básico, seguindo a sequência que pode ser observada na Figura 3.

A execução de obras públicas possui uma divisão particular das fases da execução de um projeto. Antes do início efetivo da obra é necessária a realização de várias etapas como mostra a Figura 4 (BRASIL, 2013b).

Figura 3 - Sequência de execução de licitação baseada apenas no projeto básico



Fonte: Brasil (2010c)

Figura 4 – Fases da execução de obra pública

Fonte: Brasil, 2013b.

Na fase preliminar à licitação, devem ser levantadas as reais necessidades, a fim de definir uma gama de possibilidades de obras que podem ser realizadas e seu atendimento a normas e leis. Com as possíveis obras, é a vez da realização de estudos de viabilidade técnica, ambiental e socioeconômica, e uma estimativa do preço dos empreendimentos, facilitando a priorização das propostas, para que se possa verificar a relação custo/benefício dos mesmos e analisar os recursos disponíveis e assim escolher o empreendimento a ser executado (BRASIL, 2013b).

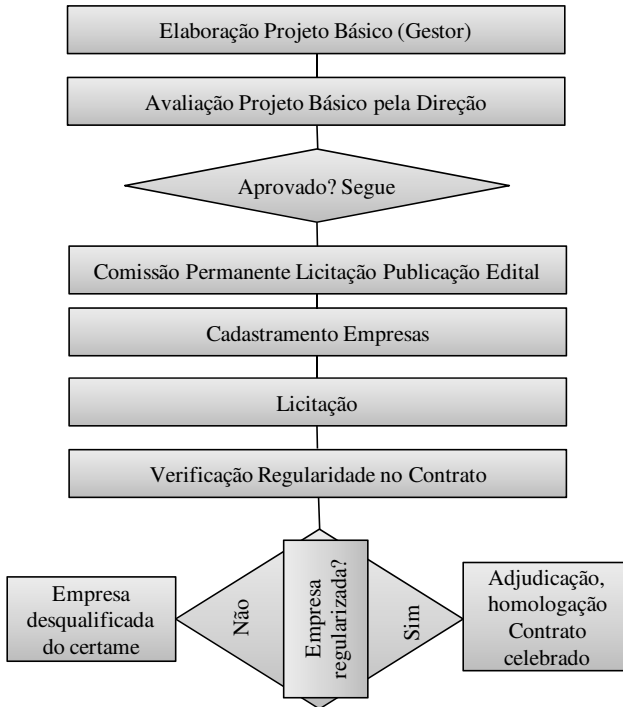
Posteriormente a essa fase, realiza-se a fase interna de licitação onde é realizado o detalhamento do objeto e a definição de requisitos da

licitação. A terceira é a fase externa da licitação, que é onde ocorre o lançamento do edital e o recebimento de propostas. Na fase contratual o contrato é assinado, a obra é realizada, fiscalizada e recebida. Durante essa fase, o contrato pode sofrer acréscimos e supressões, desde que sejam observados os limites estipulados na Lei 8.666. Por fim, na fase posterior à contratação, dá-se a operação e a manutenção da obra, onde se recomenda que cada órgão público deve ter um Programa de Manutenção que realize vistorias periódicas para evitar o aparecimento de problemas (BRASIL, 2013b).

Em um contrato administrativo, o gerenciamento e a fiscalização ocorrem em todas as fases de vida do contrato. Os responsáveis pela fiscalização no gerenciamento de contratos são profissionais de engenharia ou arquitetura (ARAUJO, 2012).

Araujo (2012), descreve a fase interna do processo de licitação por meio do fluxograma da Figura 5.

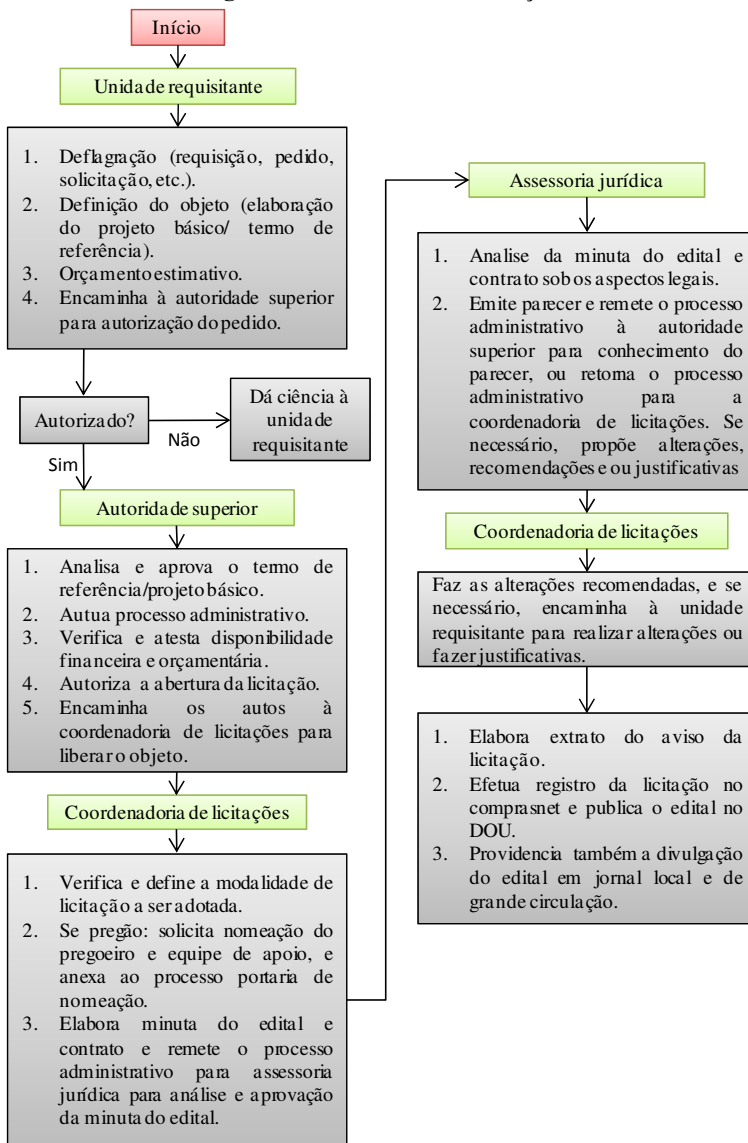
Figura 5 - Fluxograma da fase interna da licitação



Fonte: Araujo (2012)

Para Dutkevicz (2013), a fase interna da licitação compreende as atividades descritas na Figura 6.

Figura 6 - Fase interna da licitação



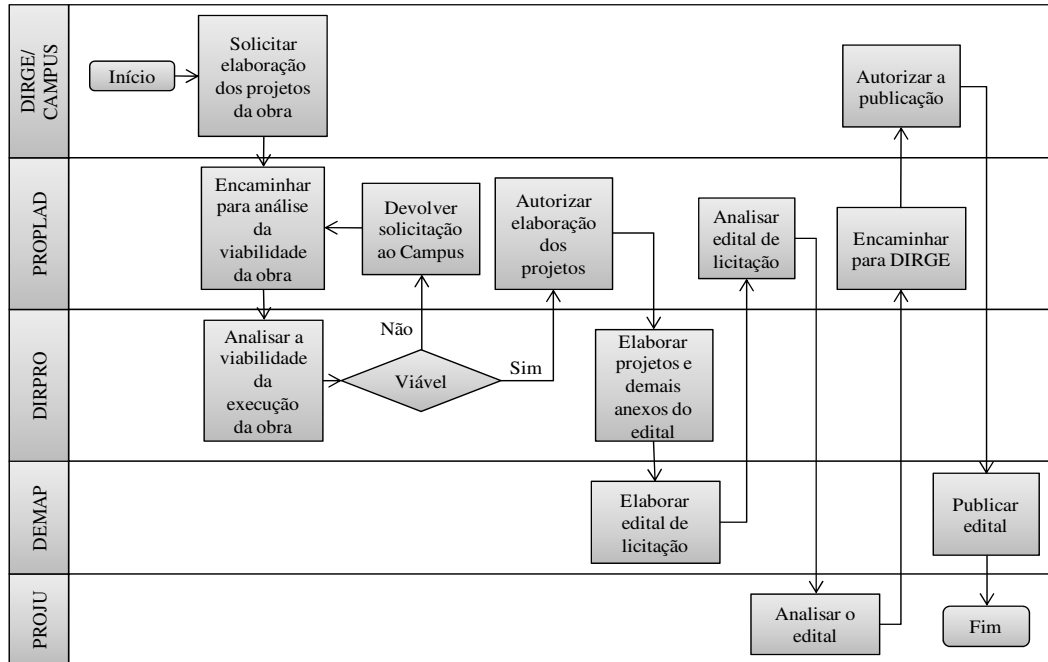
Fonte: Dutkevicz (2013)

A fase interna da licitação, que compreende a contratação de obras e serviços de engenharia, é composta em ordem cronológica pelas seguintes etapas (BRASIL, 2010b):

- solicitação expressa do setor requisitante interessado, com indicação de sua necessidade;
- aprovação da autoridade competente para início do processo licitatório, devidamente motivada e analisada sob a ótica da oportunidade, conveniência e relevância para o interesse público;
- autuação do processo correspondente, que deverá ser protocolizado e numerado;
- elaboração da especificação do objeto, de forma precisa, clara e sucinta, com base em projeto básico ou em termo de referência apresentado;
- elaboração de projeto básico, prévio e obrigatório nas licitações para contratação de obras e serviços, em caso de concorrência, tomada de preços e convite;
- elaboração de termo de referência, prévio e obrigatório nas licitações para contratação de bens e serviços comuns, em caso de pregão;
- estimativa do valor da contratação, por comprovada pesquisa de mercado, em pelo menos três fornecedores do ramo correspondente ao objeto da licitação;
- indicação dos recursos orçamentários para fazer face à despesa;
- verificação da adequação orçamentária e financeira, em conformidade com a Lei de Responsabilidade Fiscal, quando for o caso;
- elaboração de projeto executivo, que pode ser concomitante com a realização da obra ou serviço;
- definição da modalidade e do tipo de licitação a serem adotados. (BRASIL, 2010b, p. 140).

Em um estudo sobre a fase interna de licitações, na Universidade Tecnológica do Paraná, Canonico (2011) foram delimitadas as seguintes etapas de mapeamento do processo (Figura 7).

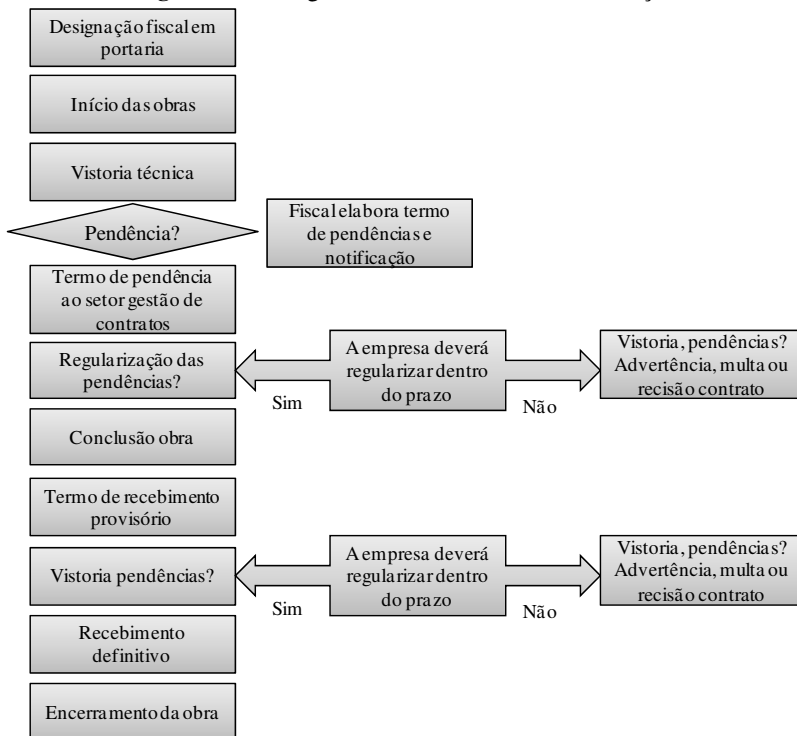
Figura 7 - Mapeamento da fase interna da licitação da UFTPR



Fonte: Canonico (2011)

A fase contratual pode ser vista na Figura 8. Ela tem início quando da publicação da Portaria para designação do fiscal que será responsável pelo gerenciamento do contrato e execução da obra. Seu encerramento ocorre no ato de recebimento definitivo da obra (ARAÚJO, 2012).

Figura 8 - Fluxograma da fase contratual da licitação



Fonte: Araujo (2012)

A fase externa ou executória tem a finalidade da divulgação do edital, sendo seu marco inicial a divulgação do ato convocatório e o marco final a contratação da execução da obra ou da prestação dos serviços, compostas das fases descritas na sequência (BRASIL, 2010b):

- publicação do resumo do ato convocatório;
- fase impugnatória, com republicação do edital e reabertura do prazo, quando for o caso;
- recebimento dos envelopes com a documentação e as propostas;
- abertura dos envelopes com a documentação;

- verificação da habilitação ou inabilitação dos licitantes;
- fase recursal, com efeito suspensivo até a decisão do recurso, se houver;
- abertura dos envelopes com as propostas;
- julgamento das propostas;
- declaração do licitante vencedor;
- fase recursal, com efeito suspensivo até a decisão do recurso, se houver;
- homologação / aprovação dos atos praticados no procedimento;
- adjudicação do objeto à licitante vencedora;
- empenho da despesa;
- assinatura do contrato ou retirada do instrumento equivalente. (BRASIL, 2010b, p. 279).

Segundo a Lei 8.666/93, destaca que em algumas fases do processo licitatório é possível a realização cabe recurso, mostrando a possibilidade de mais atividades que podem compor o processo. As seguintes fases são as que podem possuir recurso:

- a) habilitação ou inabilitação do licitante;
- b) julgamento das propostas;
- c) anulação ou revogação da licitação;
- d) indeferimento do pedido de inscrição em registro cadastral, sua alteração ou cancelamento;
- e) rescisão do contrato, a que se refere o inciso I do art. 79 desta Lei; (Redação dada pela Lei nº 8.883, de 1994)
- f) aplicação das penas de advertência, suspensão temporária ou de multa; (BRASIL, 1997, art. 109).

Os fluxos apresentados representam apenas algumas das possibilidades da sequência de execução de licitações de obra ou serviços de engenharia. Outros fluxos de processo podem ser realizados, dependendo da forma de contratação da obra ou serviço de engenharia.

4.2 MAPEAMENTO DO FLUXO DE PROCESSO

Com o mapeamento do fluxo do processo tem-se como objetivo a obtenção de respostas para questões como: “O que produzir?”, “Como produzir?”, “Quanto produzir?”, “Quando produzir?”, “Para quem produzir?”, etc. (CORREIA; LEAL; ALMEIDA, 2002).

Ele permite que os envolvidos tenham uma visão geral do processo, com a distinção de tarefas e papéis dos atores e possibilita que eles verifiquem sua influência no trabalho final (CANONICO, 2011).

Mapeamento de fluxo de processo é uma ferramenta que serve para a visualização completa de um processo. Ele permite a compreensão das atividades que nele são executadas e suas relações. Por meio de sua utilização, torna-se mais simples determinar onde e como um processo pode ser melhorado (CORREIA; LEAL; ALMEIDA, 2002).

Para a realização de melhorias no processo Barnes (1982 *apud* LEAL, 2003) considera a análise de quatro enfoques:

- eliminar todo o trabalho desnecessário;
- combinar operações ou elementos;
- modificar a sequência das operações;
- simplificar as operações essenciais.

O mapeamento permite que fatores, que são fonte de desperdício, sejam identificados por meio de uma linguagem comum, fazendo com que as decisões sobre o fluxo sejam visíveis (LEAL, 2003).





Ao analisar-se um processo deve-se observar as perspectivas tanto dos clientes internos, quanto dos clientes externos, de maneira que suas necessidades possam ser atendidas. Outro ponto importante é a busca para que cada etapa do processo agregue valor aos clientes, pois caso isso não ocorra um desperdício estará acontecendo (VILLELA, 2000).

Além desses, existe o mapeamento do fluxo de processo que faz um resumo visual da observação direta dos fluxos de materiais e de informações, com o objetivo de desenvolver um estudo futuro com um melhor desempenho (WOMANCK; JONES, 2002). Essa ferramenta além de ajudar a caracterizar o processo, tem o objetivo de auxiliar na identificação de desperdício para sua consequente redução/eliminação, por meio da classificação das atividades em (KOSKELA, 1992):

- atividades que agregam valor: aquelas que convertem o material e/ou a informação naquilo que é exigido pelo cliente;
- atividades que não agregam valor: são as que tomam o tempo, recursos ou o espaço, mas que não adicionam valor. Essas também podem ser chamadas de desperdício.

Cada forma de montar os fluxogramas possui seus símbolos. Os listados na ISO 5807-1985, para o desenvolvimento do mapeamento do fluxo de processo são os mostrados no Quadro 2.

Quadro 2 - Símbolos do mapeamento de processo

Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
	Terminal		Processamento
	Decisão		Conector

Fonte: ISO 5807-1985

Além disso, deve-se destacar que a execução das atividades pode ocorrer em sequência, quando uma atividade depende da outra, e ocorrer em paralelo, quando duas ou mais atividades podem ser executadas ao mesmo tempo.

4.3 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO 4

O fluxo de processo da licitação pública de obras ou serviços de engenharia, já foi descrito por leis, especialistas e órgãos do governo. Em seus documentos apenas grandes atividades do processo são apresentadas e descritas.

Do ponto de vista da gestão de projetos, para que se tenha conhecimento sobre o desenvolvimento do produto, obra ou serviço de engenharia públicos, ainda é necessário um olhar mais detalhado das atividades do processo, quem são os atores envolvidos, qual o tempo de realização e os recursos necessários para sua execução.

O estudo das etapas de licitações públicas de obras e serviços de engenharia, permitem a familiarização com o processo, ou seja, o conhecimento dos elementos obrigatórios que devem ser desenvolvidos.

Com a aplicação do MAPLE pretende-se melhorar os processos com base nos enfoques descritos por Barnes (1982 *apud* LEAL, 2003).

Para a representação do fluxo do processo, de um projeto de obra pública, será utilizada a técnica de mapeamento de fluxo do processo, por ser de fácil utilização e por ter como resultado a apresentação das informações necessárias para a análise relativa à agregação de valor de cada atividade. Além disso, para a representação visual do mapeamento do fluxo do processo serão adotados os símbolos da ISO 5807-1985.

Os dados estudados com a revisão da teórica, e os mapeamentos do processo realizados servirem como base para a elaboração do mapeamento do fluxo de processo a ser utilizado no desenvolvimento dos objetivos deste trabalho.

5 TEORIA DAS REDES SOCIAIS

A rede é um arranjo organizacional formado por um grupo de atores, que se articulam – ou são articulados por uma autoridade - com a finalidade de realizar objetivos complexos, e inalcançáveis de forma isolada. A rede é caracterizada pela condição de autonomia das organizações e pelas relações de interdependência que estabelecem entre si. É um espaço no qual se produz uma visão compartilhada da realidade, se articulam diferentes tipos de recursos e se conduzem ações de forma cooperada. O poder é fragmentado e o conflito é inexorável, por isso se necessita de uma coordenação orientada ao fortalecimento dos vínculos de confiança e ao impedimento da dominação. (MIGUELETTO, 2001, p. 48).

O modelo de rede social enfatiza o uso de um fluxo livre e aberto de conhecimento (CHINOWSKY; DIEKMANN; O'BRIEN, 2010), considerando a comunicação como fator fundamental para o sucesso do projeto (KEAST; HAMPSON, 2007; CHINOWSKY; DIEKMANN; O'BRIEN, 2010). Nesse ambiente, as pessoas constantemente compartilham informação e conhecimento (TOMAÉL; MARTELETO, 2006).

A empresa em rede é um sistema para alcançar os meios com base na união de unidades autônomas de objetivos. Uma rede depende da conectividade para uma comunicação sem ruídos entre seus componentes e da coerência, que nada mais é do que o interesse compartilhado a fim de alcançar objetivos comuns (CASTELLS, 2000).

Nessa teoria, a gestão dos projetos é feita com colaborações sociais, dando-se ênfase ao desenvolvimento de equipes que compartilham valores e confiança. Com isso, haverá maior troca de conhecimentos propiciando melhor desempenho, trabalhando de forma pró-ativa (CHINOWSKY; DIEKMANN; GALOTTI, 2008).

Quando os atores de uma rede possuem a disposição de compartilhar o conhecimento e transmitem a informação de forma eficiente entre eles, ganhos são assegurados pois cada ator melhora pelo fato de possuir novas informações que podem reduzir as incertezas, gerando o crescimento mútuo (TOMAÉL; MARTELETO, 2006).

Para Wasserman e Faust (1999), os quatro princípios fundamentais das redes são:

- atores e suas ações são vistas como interdependentes, em vez de unidades autônomas e independentes;
- laços relacionais (vínculos) entre atores são canais para a transferência ou fluxo de recursos (materiais ou imateriais);
- modelos de rede com foco nos indivíduos visualizam o ambiente estrutural da rede como forma de proporcionar oportunidades ou restrições à ação individual;
- modelos de rede conceituam a estrutura (social, econômica, política, dentre outras) como padrões duradouros de relações entre os atores.

A análise de redes sociais permite a identificação e análise de padrões de troca de informações e de comunicação em sinergia com projetos (EL-SHEIKH; PRYKE, 2010). O uso dessa ferramenta, é flexível e adaptável para a observação de governança, coalizão em projeto, realizada pela seleção de conjuntos de parâmetros apropriados e para analisar as atividades de coalizões (PRYKE; PEARSON, 2006).

A utilização do modelo de redes sociais permite que medidas matemáticas sirvam como base para realização de análises qualitativas das relações entre indivíduos e possibilita a utilização de técnicas para a percepção das relações e interações entre os indivíduos. Com isso, pode-se observar contrastes entre diferentes modelos de relação (CHINOWSKY; DIEKMANN; GALOTTI, 2008), escolhendo a opção mais vantajosa.

Quando bem estabelecidas, as redes sociais implicam em um maior grau de inovação, menos perdas, melhoria da eficiência nas operações e na própria produção e no aumento da competitividade entre as empresas envolvidas (CAPÓ-VICEDO; MULA; CAPÓ, 2011).

Uma rede é representada por gráficos ou sociogramas, desenvolvidos por meio de um conjunto de nós que representam os indivíduos e as ligações entre os nós, que representam as relações entre os indivíduos, como a troca de informações. Essa forma de mostrar as relações e os sociogramas é uma ferramenta fundamental para investigar as relações interpessoais dentro de grupos de indivíduos (CHINOWSKY; DIEKMANN; GALOTTI, 2008).

Os nós também podem representar organizações, equipamentos, locais, etc. Já as linhas, também chamadas de links, arestas, ligações ou conexões, representam a relação entre os pontos e elas podem ser canais de comunicação, estradas e dutos, dentre outros (COSTA *et al.*, 2003).

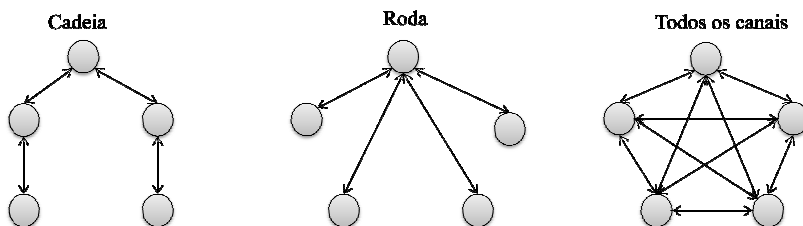
5.1 ANÁLISE DAS REDES SOCIAIS

Nas redes sociais um aspecto muito importante é a confiança entre atores, pois ela é necessária para que a informação flua por meio dos atores como resposta à exigência de flexibilidade proporcione respostas rápidas à mudança (CAPÓ-VICEDO; MULA; CAPÓ, 2011).

Grupos mais eficazes passam mais tempo interagindo em questões processuais, gastando um tempo considerável compreendendo o problema e como deve ser a interação para resolvê-lo e assim, futuramente aplicar essas decisões (CHINOWSKY; DIEKMANN; GALOTTI, 2008). Segundo Pryke (2005), quando existe parceria e padronização as necessidades de comunicação durante a fase de produção são diminuídas.

Robbins (2005), classifica a comunicação em redes formais de pequenos grupos nas organizações em três tipos (Figura 9). As redes em cadeia ocorrem quando há uma cadeia formal de comando; as em roda, onde o líder é o condutor central da comunicação; e as em todos os canais se dão quando todos os membros se comunicam ativamente entre si, ou seja, nos grupos autogerenciados.

Figura 9 – Redes formais em pequenos grupos



Fonte: Robbins (2005)

Costa (*et al.*, 2003) apresentam diversas características das redes:

- **descentralização:** não existe um centro na rede, todos podem ser o centro de sua própria rede, pois a rede está focada nas ligações e não propriamente nos nós;
- **não-linearidade:** significa que a rede pode estender-se em todas as direções;
- **multidimensionalidade:** a rede possui muitas dimensões, sendo que um mesmo nó pode pertencer a inúmeras redes;

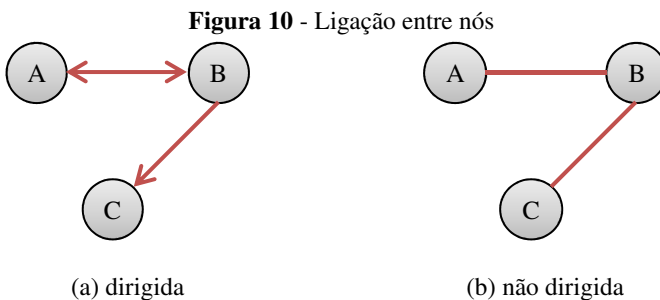
- **transitividade:** conexões entre dois nós podem servir como meio para criação de uma conexão para dois nós que não estão diretamente ligados, mas possuem um nó em comum;

- **pontos de mil linhas ou polos de convergência e irradiação:** nós que possuem grande número de ligações. Servem como ponto de convergência, pois são atalho para ligação com outros nós e irradiação pelo fato de possuírem mais ligações têm mais possibilidade de fazer novas ligações.

A forma de análise de ligação entre os nós que um gráfico de rede pode ter são (HANNEMAN; RIDDLE, 2005):

- **dirigida** - apresenta sentido da ligação (Figura 10 (a));

- **não dirigida** - não apresenta sentido da ligação (Figura 10 (b)).



Fonte: o autor

Na Figura 10(a), que se refere a ligação dirigida, pode-se observar que o nó A se relaciona com o nó B e o nó B se relaciona com o nó A. Já o nó C não possui nenhum tipo de ligação com o nó A, e o nó B se relaciona com o nó C.

Para ajudar na análise das redes sociais alguns indicadores foram desenvolvidos:

- **densidade:** indica a quantidade de interação entre atores da rede, permitindo a comparação entre ligações reais e ligações potenciais (COSTA *et al.*, 2003; CHINOWSKY; DIEKMANN; GALOTTI, 2008). A densidade pode ser calculada pela divisão do número de ligações que ocorrem pelo número de ligações possíveis. Estudos revelam que quanto maior a densidade de uma rede menor será o caminho que precisa ser traçado de um nó até o nó mais distante (COSTA *et al.*, 2003; PARK, 2011). A densidade de uma rede pode fornecer ideias sobre fenômenos como a velocidade com que a informação se espalha entre os nós, e a medida em que os atores têm altos níveis de capital social e/ou constrangimento social (HANNEMAN; RIDDLE, 2005);

- **distância geodésica:** mede a menor distância entre nós que não estão diretamente ligados, medindo-se o número de indivíduos envolvidos para transferir informações de um ponto a outro (HANNEMAN; RIDDLE, 2005; CHINOWSKY; DIEKMANN; GALOTTI, 2008). Quanto menores esses valores, mais rápido a informação é transmitida pela rede (HANNEMAN; RIDDLE, 2005). Cabe salientar que essa distância não é uma distância física entre os nós. Tomando como exemplo a Figura 10 (a), a distância geodésica entre o nó A e o nó B é 1, já a distância geodésica entre o nó A e o nó C é 2;

- **diâmetro da rede:** maior distância geodésica na rede. Quanto menor esse número, mais compacta é a rede, ou seja, mais rápido a informação chega a todos os nós (HANNEMAN; RIDDLE, 2005);

- **alcance:** existência de qualquer conjunto de conexões por meio do qual se pode traçar a partir de um nó para outro nó alvo, independentemente de quantos outros nós estão entre eles. Se alguns nós em uma rede não podem alcançar os outros, existe uma potencial divisão da rede. Ou, pode indicar que a população em estudo é composta por mais do que uma subpopulação (HANNEMAN; RIDDLE, 2005);

- **conectividade:** mostra se dois nós estão ou não ligados por meio de qualquer um, de forma direta ou indireta. Calcula o número de nós que teriam que ser removidos para que um ator não seja capaz de chegar a outro. Se existem diversas maneiras que ligam dois nós, ele têm alta "conectividade" (HANNEMAN; RIDDLE, 2005);

- **fluxo de recebimento (*indegree*):** grau de relações que chegam em um nó. A quantidade de informação que um nó recebe indica poder, pois conhecimento é poder. Nós com essas características podem sofrer uma sobrecarga de informação ou sofrer com a contradição de opiniões sobre um assunto (HANNEMAN; RIDDLE, 2005);

- **fluxo de transmissão (*outdegree*):** grau de relações que saem de um nó. Essa medida mostra quanto o nó tem de poder de influência sobre a rede (HANNEMAN; RIDDLE, 2005);

- **laços diretos:** identificação do *status* do nó e seu grau de poder. Número de linhas ligadas diretamente ao nó (DE NOOY *et al.*, 2005 *apud* PARK, 2011);

- **laços indiretos:** número de linhas que poderiam ser alcançadas em uma rede por meio de seus nós parceiros (AHUJA, 2000 *apud* PARK, 2011);

- **reciprocidade:** número de pares com um laço recíproco, ou seja, a ligação é dirigida em duas direções. Quando a relação é recíproca entre dois nós, relações retribuídas ou nulas, a rede é mais estável, logo,

é mais fácil saber o que esperar dela. Dentro dessa métrica duas análises podem ser feitas (HANNEMAN; RIDDLE, 2005):

a) método díade - cálculo da proporção de laços recíprocos em relação ao número de laços possíveis;

b) método arco - número de relações recíprocas em relação ao total de relações existentes;

- **centralidade**: é uma medida de distribuição das relações, da quantidade de interação (CHINOWSKY; DIEKMANN; GALOTTI, 2008). Pode ser dividida em:

a) **grau de centralidade**: indica o grau de homogeneidade ou heterogeneidade na posição estrutural (FREEMAN 1979 *apud* PARK, 2011). Identifica o número de contatos diretos que um ator possui em uma rede, mede o nível de comunicação de um ator (TOAMÉL; MARTELETO, 2006);

b) **proximidade de centralidade**: capacidade de acesso à informação por meio de outros nós (PARK, 2011). Investiga a distância de um ator em relação a outros na rede. Quanto mais próximo dos outros atores, mais poder esse ator possui (HANNEMAN; RIDDLE, 2005);

c) **intermediação de centralidade**: grau em que um nó encontra-se em relação a outros pares de nós. É definida como a proporção de todos os caminhos mais curtos entre pares de outros nós que passam por meio do nó (PARK, 2011), ou seja, o poder de um ator de alcançar outros atores, analisando o menor caminho geodésico (TOAMÉL; MARTELETO, 2006). É a quantidade de ciclos no interior da rede que um indivíduo participa (CHINOWSKY; DIEKMANN; O'BRIEN, 2010).

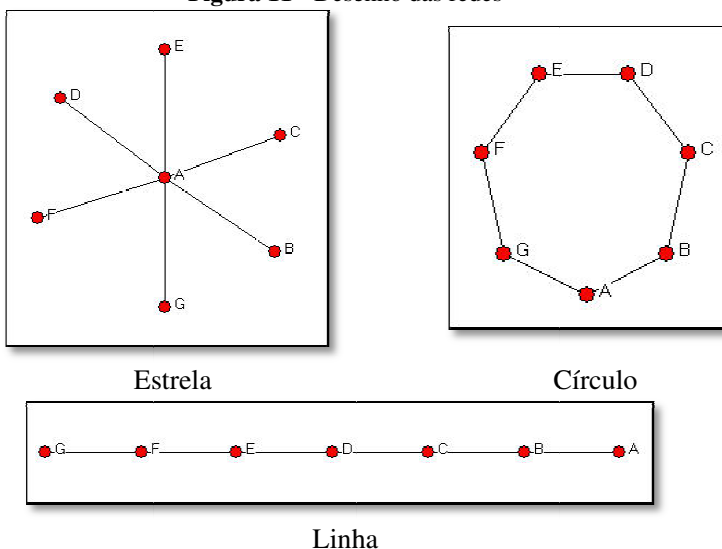
Na análise dos resultados desses indicadores deve-se ter em mente que ao se pensar no poder de um nó, ele é trabalhado em conjunto com a centralidade. O número de relações que o indivíduo pode ter, pode refletir sua influência (CHINOWSKY; DIEKMANN; O'BRIEN, 2010). O poder é inerente às relações, ou seja, ele é uma decorrência de seus padrões. Se um sistema tem baixa densidade, pouco poder pode ser exercido; já em sistemas de elevada densidade, existe o potencial para uma maior influência (HANNEMAN; RIDDLE, 2005).

As distâncias entre os atores em uma rede podem ser um importante dado. Quando as distâncias são grandes, pode levar um longo tempo para que a informação seja transmitida para toda a rede. Pode ser, também, que alguns nós sejam bem desconhecidos e dificilmente influenciados por outros, desta forma, os custos podem ser muito altos para realizar intercâmbios. Além disso, os nós mais próximos têm maior poder de se influenciar. As medidas de distância

podem ser usadas para compreender como a informação se move na rede, quais os agentes podem ter influência sobre os outros e um número de outras propriedades importantes (HANNEMAN; RIDDLE, 2005).

A maneira como um ator está inserido em uma rede de relações estabelece as restrições/oportunidades que ele sofre. Quanto menos restrições ele tiver, mais oportunidades ele tem, obtendo uma localização estrutural mais vantajosa. Logo, mais poder ele pode ter. Eles têm mais vantagem, pois possuem mais escolhas e não são dependentes de um ator específico. Outro ponto é que esses atores conseguem chegar a outros atores por caminhos mais curtos (HANNEMAN; RIDDLE, 2005). Esse poder de influência pode ser mais facilmente entendido com a Figura 11 e o com Quadro 3.

Figura 11 - Desenho das redes



Fonte: Hanneman; Riddle (2005)

Quadro 3 - Poder dos nós com relação ao desenho das redes

Poder dos nós em relação à:	Desenho da rede		
	Estrela	Linha	Círculo
Grau	<ul style="list-style-type: none"> - Ator A tem mais oportunidades e alternativas que os outros; - Grau ator A = 6; - Grau dos demais atores = 1; 	<ul style="list-style-type: none"> - Os atores que estão mais ao centro da estrutura tendem a ter posições favorecidas, pois têm maior grau ou mais ligações; - Os atores no final da linha (A e G) estão em desvantagem estrutural e os outros são aparentemente iguais; 	<ul style="list-style-type: none"> - Cada ator tem o mesmo número de alternativas (ou grau), então todas as posições são igualmente favorecidas ou prejudicadas;
Proximidade	<ul style="list-style-type: none"> - O ator A está mais perto dos demais atores dos que qualquer outro; - O ator A está a uma distância geodésica de 1 de todos os outros intervenientes; - Os outros atores estão a uma distância geodésica de 2 de todos os outros atores; 	<ul style="list-style-type: none"> - O ator D está mais perto de todos os outros agentes que são os conjuntos C, E, o conjunto B, F, e o conjunto A, G; - Os atores nas extremidades da linha estão em desvantagem, pois são os que têm maior distância geodésica; 	<ul style="list-style-type: none"> - Cada ator se encontra em diferentes comprimentos de caminho de outros atores, mas todos os atores têm distribuições idênticas de proximidade e parecem ser iguais em termos de suas posições estruturais;
<i>Betweenness</i> (intermediação)	<ul style="list-style-type: none"> - O ator A serve de intermediário entre o contato de qualquer par de atores; 	<ul style="list-style-type: none"> - Os atores finais (A, G) não fazem intermédio entre quaisquer pares de atores, logo não têm poder de intermediação; - Os atores que estão mais perto do meio têm mais caminhos entre pares, e estão em posição de vantagem; 	<ul style="list-style-type: none"> - Cada ator se encontra entre um par de atores, logo todos os atores são igualmente favorecidos ou prejudicados;

Fonte: adaptado de Hanneman; Riddle (2005)

Além disso, o poder de um ator ainda pode ser analisado sobre um outro ponto de vista. Se um ator A possui centralidade igual ao ator B, mas o segundo tem mais ligações, o ator B possui mais poder de influência do que o ator A. Assim, a centralidade deve ser analisada em termos da rede como um todo e não em uma visão micro, ou seja, só em relação ao ator (HANNEMAN; RIDDLE, 2005).

5.2 TEORIA DAS REDES NO SETOR DA CONSTRUÇÃO

O uso da análise das redes sociais é relativamente recente na indústria da construção, e está ligada à pesquisa recente dos contratos novos, colaboração, integração e comunicação em projetos. Seu emprego nesse setor fornece os meios para analisar alianças se preocupando com a entrega de valor adicionado e atendimento dos requisitos do cliente (EL-SHEIKH; PRYKE, 2010).

A indústria da construção é uma rede complexa, pois envolve membros de diferentes áreas e, isso faz com que os problemas sejam analisados de vários ângulos (KEAST; HAMPSON, 2007).

A aplicação da teoria das redes, nesse setor, enfrenta um desafio pois seus relacionamentos são instáveis, sem grande atenção para conexões do passado e, a cada nova reunião, deve-se novamente criar a relação de confiança. Outro ponto, é que nesse setor o tempo entre a formação da rede e a realização das atividades é muito curto, reduzindo o tempo para a construção da confiança. Além disso, os contratos podem servir de barreira para a troca de conhecimento devido a questões de responsabilidade (CHINOWSKY; DIEKMANN; GALOTTI, 2008).

No setor da construção a análise de desempenho pode ser correspondente a uma organização ou a um projeto dela, desde que o foco da análise ocorra sobre os indivíduos, sua capacidade de colaborar e seu gerenciamento para a colaboração (CHINOWSKY; DIEKMANN; O'BRIEN, 2010).

Estudos sobre redes sociais no setor da construção concentram seus trabalhos em:

- justificar que a construção passa por um momento onde cada vez mais são formadas parcerias entre organizações, e diante disto, é necessária a utilização de um método analítico, a análise das redes sociais, que admita a obtenção de dados quantitativos de desempenho dessas relações e que eles permitam a comparação com experiências já vividas (PRYKE, 2004);

- usar a análise de redes sociais, com medidas de densidade e centralidade, para fazer a comparação entre quatro empreendimentos de empresas diferentes, observando seus contratos, incentivos, gestão de custos, administração do progresso e projetos com a finalidade de saber as vantagens e desvantagens dos tipos de gestão (PRYKE, 2005);

- investigar a inserção de engenheiros em postos estratégicos para a ligação entre diferentes partes de uma organização que se encontra distribuída em diversos locais, pois assim eles atuam como elo de ligação entre elas. Com isso, pode-se destacar que o capital social (atores) são uma fonte potencial de agregação de valor para a organização, desde que corretamente estimuladas (BRESNEN *et al.*, 2005);

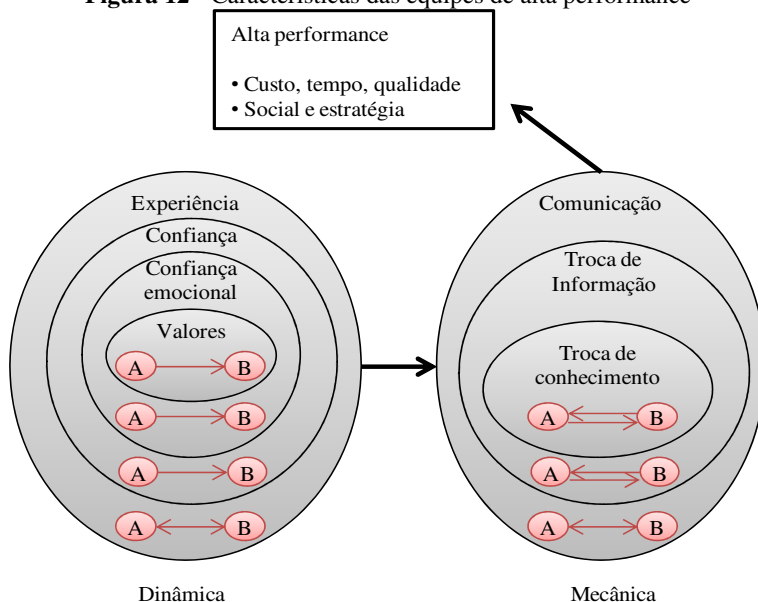
- empregar técnicas de mineração de dados entre atores de uma organização para a descoberta da rede social, descobrindo o fluxo do processo, bem como a forma com que as pessoas interagem (VAN DER ALST *et al.*, 2006);

- estudar a governança na construção civil com a utilização de incentivos financeiros também é investigado por meio das redes sociais. Uma análise diferenciada de desempenho entre os atores de acordo com suas função é feita, concluindo que os incentivos são benéficos para a governança de empresas da construção (PRYKE; PEARSON, 2006);

- compreender os mecanismos de sucesso de uma rede de cooperação para o desenvolvimento de inovação da construção. Destacando, que em uma cooperação além do uso de contratos que direcionam legalmente as relações é preciso que as relações sociais sejam valorizadas, visto que os primeiros são incompletos e um bom relacionamento pode suprir essas lacunas. Além disso, para a cooperação existe um órgão que funciona como elo de ligação entre os atores (KEAST; HAMPSON, 2007).

- investigar quais são as características de equipes de alta performance, como mostra a Figura 12. Nela a confiança é a chave para a troca de conhecimento, logo, a dinâmica é motivação para o sucesso da mecânica, ou seja, da troca de conhecimento (CHINOWSKY; DIEKMANN; GALOTTI, 2008).

Figura 12 - Características das equipes de alta performance



Fonte: adaptado de Chinowsky; Diekmann; Galotti (2008)

- determinar se a centralidade de um ator afeta a sua capacidade de coordenar os outros atores no ambiente de projetos de construção. Com esse estudo, conclui-se que os atores mais centralizados possuem atividade mais coordenativa; o índice de intermediação de centralidade é a característica mais importante para a coordenação; e a influência de um ator está associada com a coordenação onde tem destaque (HOSSAIN, 2009);

- continuar a investigação anterior, sobre a centralidade dos atores e seu poder de coordenação, conduzindo um experimento que utiliza uma ferramenta de mineração de dados para o cálculo da coordenação baseado nas comunicações analisadas e comparar com medidas de centralidade da análise das redes sociais (HOSSAIN; WU, 2009);

- averiguar sistematicamente os problemas no processo de gerenciamento dos *stakeholders*, por meio de uma análise abrangente, que resultou na constatação da existência de três principais problemas de gerenciamento deles: poucos métodos e ferramentas estão disponíveis para identificar todas as partes interessadas e os seus interesses; estudos limitados envolvem a gestão da mudança sobre a influência das partes interessadas e de relacionamento; e poucos estudos

são capazes de refletir a influência de toda a rede de relacionamento na prática. Para resolver estes problemas, sugere a utilização da teoria das redes sociais (YANG; SHEN; HO, 2009);

- utilizar a análise de redes sociais para investigar se o uso de incentivos financeiros para a execução de projetos na construção faz com que os atores de uma coalizão tenham mudanças importantes de papéis. A utilização de incentivos financeiros é importante e, por vezes, faz com que os riscos sejam compartilhados (PRYKE; PEARSON, 2009);

- pesquisar a mudança de ênfase de projetos eficientes para projetos eficazes, ou seja, a necessidade da introdução de redes sociais no desenvolvimento do projeto. Desta forma, destaca a comunicação como fator fundamental para troca da eficiência para a eficácia. Ao se analisar a rede de uma organização deve-se diferenciar o nível de comunicação dos atores em função dos cargos que ocupam, já que se espera que atores que ocupam níveis maiores possuam mais ligações do que um ator operacional (CHINOWSKY; DIEKMANN; O'BRIEN, 2010);

- estudar sobre a análise de lacunas de gerenciamento de redes de projetos, com foco nas necessidades dos clientes. A utilização da análise das redes sociais para estudar a dinâmica da troca de informações e confirmar as lacunas encontradas (EL-SHEIKH; PRYKE, 2010);

- desenvolver uma abordagem que propicia aos gerentes de projeto a capacidade de analisar a interdependência entre tarefas e a rede organizacional em projetos, ou seja, analisando as relações e a prioridade das etapas, possibilitando a identificação de distorções que impedem a eficácia do projeto (CHINOWSKY; TAYLOR; DI MARCO, 2011);

- realizar a proposta de uma forma de organização baseada em redes sociais, utilizando a teoria da gestão do conhecimento. Usa as técnicas de análise de redes sociais como uma ferramenta de modelagem para a compreensão da gestão do conhecimento em uma cadeia de suprimentos (CAPÓ-VICEDO; MULA; CAPÓ, 2011);

- estudar sobre o gerenciamento dos *stakeholders*, além de identificar os fatores críticos para isso, utiliza a análise de redes sociais para determinar quem são os atores mais importantes na tomada de decisão (YANG *et al.*, 2011);

- fornecer orientações úteis para o estabelecimento de estratégias de rede de negócios para as empresas de construção internacionais, ao formar alianças cooperativas, tanto para grandes empresas internacionalmente experientes, quanto para pequenas e médias

empresas inexperientes. Usa-se a análise de redes sociais, chegando a conclusão de que as grandes empresas obtêm mais lucro com o aumento da densidade e dos laços da sua rede e que as pequena e média empresas obtêm mais lucro com parcerias de longo prazo, com um número limitado de grandes empresas (PARK, 2011);

- explorar o uso da internet, como forma de fomentar a colaboração entre os atores da rede de uma organização de construção. Cita a rede *online* como um instrumento eficaz para melhorar relacionamentos do capital social e gerar lucro. A implantação desse tipo de sistema para o gerenciamento da cadeia de suprimentos deve ser implementada gradualmente (COSTA; TAVERES; 2011);

- verificar a estratégia de rede social e identificar as práticas de rede de engenharia, arquitetura ou construção que as empresas locais e estrangeiras adotam na gestão de projetos de construção na China. Assim chega-se a conclusão de que as empresas devem adotar técnicas de gerenciamento de projetos, considerando também a parte social, criando redes de relacionamentos de maneira proposital e cultivar essas relações (LING; LI, 2012);

- pesquisar acerca da inovação no setor da construção e, relatar três fatores que influenciam o desenvolvimento da inovação: posição da organização na rede, pressão ambiente e capacidade de absorção. Indicando que a análise das redes sociais pode intuitivamente e efetivamente analisar os fatores acima (LI; XUE; WANG, 2013).

5.3 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO 5

A crescente especialização dos atores faz com que seja necessária a utilização de métodos que façam a análise de desempenho das relações pessoais, de maneira a se buscar uma maior integração.

A importância da integração também pode ser percebida pela crescente tendência do desenvolvimento de projetos com a utilização do *Building Information Modeling* (BIM). A análise dos relacionamentos, por meio das redes sociais, vem como uma solução para ajudar a medir e trazer conhecimento quanto a integração dos atores.

A forma como o capital social é organizado, desde que, corretamente estimulado podem ajudar na agregação de valor no processo (BRESNEN *et al.*, 2005).

A teoria das redes sociais apresenta uma boa base teórica para a análise das relações dos envolvidos em processo de licitação pública de

obras ou serviços de engenharia. Ele permite a escolha de parâmetros apropriados para a avaliação dos relacionamentos para cada contexto. Além disso, ela permite que não somente as relações diretas entre atores seja analisada, possibilitando a investigação dos laços indiretos.

A partir dessa teoria, métricas foram construídas fazendo com que questões intangíveis sobre a convivência organizacional pudessem ser mensuradas, servindo como fonte de dados para o julgamento das relações.

Como consequência desse julgamento, tornou-se possível a busca pela eficácia baseada não apenas em dados econômicos, tempo e qualidade, mas também com relação a fatores subjetivos.

Isso permite que a gestão de processo leve em consideração em suas decisões tanto os elementos quantitativos quanto, qualitativos que influenciam os meios organizacionais.

Com a teoria das redes sociais é possível compreender que a informação é componente muito importante para o desempenho de uma organização. Para que ela flua, bem é preciso que a rede de relações seja densa, que a distância geodésica entre os nós seja pequena, que o diâmetro da rede não seja grande, que os nós recebam e repassem as informações e que as relações sejam recíprocas. Assim, é desejável que o poder não seja concentrado em poucos nós, de maneira a não criar dependência deles.

Segundo Chinowsky, Diekamnn e O'Brien (2010), um ator que possui níveis hierárquicos maiores devem possuir um número de ligações maior que os demais.

Assim, em uma rede, quanto menores as distâncias geodésicas, mais facilmente as informações são transmitidas e como consequência menos esforço é necessário.

Diante ao exposto anteriormente, a avaliação do processo de licitação pública de obras ou serviços de engenharia pode ser realizado ao se utilizar o mapeamento do fluxo do processo, que permite o conhecimento das atividades que compõem o processo e classificação quanto à agregação de valor; a teoria das redes sociais, que permite a investigação dos recursos humanos; e o estudo das barreiras do processo, que permite conhecer limitações de recursos financeiros e materiais e, também, os entraves para a fluidez do processo.

No setor da construção, apesar de suas peculiaridades, a teoria das redes sociais pode ser empregada para a análise das relações entre atores mesmo que as ligações mudem a cada projeto.

As peculiaridades dos seus relacionados, devido às suas características, devem ser bem observadas no momento da análise das

redes sociais. Por exemplo, apesar de a teoria ensinar que o conhecimento deve ser amplamente difundido entre os atores, em um projeto da construção civil, não há necessidade que o gestor e a mão de obra possuam o mesmo conhecimento. Por isso, essa partilha de conhecimentos deve observar quem são os atores que possuem interesse em cada parte do processo.

Desta forma, busca-se em uma rede, que ela possua características de "todos os canais" (Figura 9), onde todos os membros se comunicam ativamente, pois quando a comunicação flui bem, melhor é a eficiência do processo.

6 METODOLOGIA

De acordo com o dicionário Michaelis (2009), metodologia é o estudo científico dos métodos. Ela descreve os procedimentos a serem seguidos na realização da pesquisa (GIL, 2002).

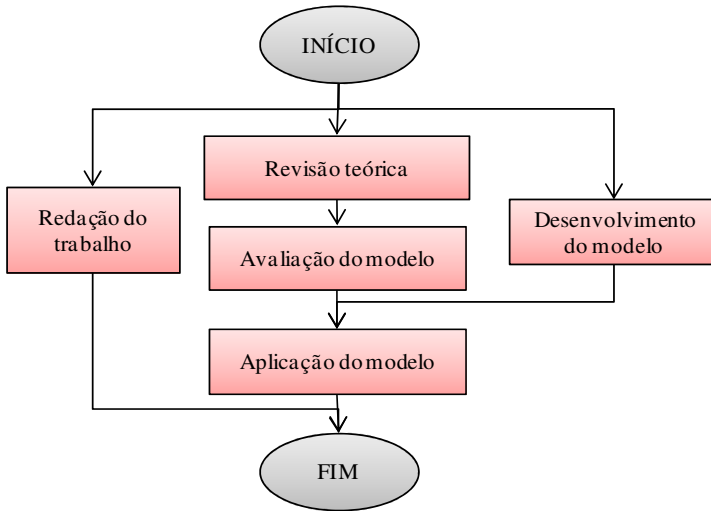
Segundo Gil (2002), a pesquisa exploratória tem como objetivo o aperfeiçoamento de ideias ou a descoberta de intuições. A pesquisa explicativa busca conhecer os fatores que são determinantes ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. Logo, a presente pesquisa é exploratória, pois busca aperfeiçoar a gestão do processo de licitação pública de serviços ou obras de engenharia, bem como explicativa pois visa investigar detalhes desse processo, conhecendo os fatores que contribuem para o seu desempenho.

A abordagem do problema, é qualitativa pelo fato de se considerar uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito (SILVA; MENEZES, 2005).

Seu resultado pode ser considerado aplicado pois busca solução para problemas concretos e imediatos (DANTON, 2002)

6.1 MÉTODO DE PESQUISA

O desenvolvimento da pesquisa segue a sequência de execução destacada na Figura 13. e os seus detalhes são explicados no decorrer do trabalho.

Figura 13 - Sequência de execução da pesquisa

Fonte: o autor

6.2 REVISÃO TEÓRICA

A revisão teórica foi realizada de duas maneiras principais. Na primeira foi utilizado um método de revisão sistemática da literatura chamado *Knowledge Development Process – Constructivist* (Proknow-C), criado no laboratório de Metodologias Multicritério em Apoio à Decisão (LabMCDA) da UFSC.

Para complementar as referências, também foram realizadas pesquisas nos bancos de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), na legislação brasileira e no Tribunal de Contas da União (TCU), em assuntos pertinentes ao desenvolvimento de obras ou serviços de engenharia públicos.

6.2.1 Método Proknow-C

Esse método recomenda a utilização de uma série de passos para seleção de artigos, de forma a permitir ao pesquisador, selecionar os

trabalhos mais representativos da área de investigação. Ele foi dividido nos passos descritos a seguir.

Inicialmente foram escolhidos os eixos de pesquisa, ou seja, o campo de trabalho que se pretendia estudar. Assim, os eixos escolhidos foram a análise de desempenho e licitações públicas de obras e serviços de engenharia.

Na sequência, foram definidas as palavras-chave para a pesquisa: construção, redes, redes sociais, gestão, custo, tempo, qualidade e desempenho.

No terceiro passo, foram eleitos os locais onde os artigos da revisão teórica seriam selecionados. Após, foi feita a seleção das bases de dados, no portal de periódicos da CAPES. Nele foram escolhidas as bases de dados da área de conhecimento “Engenharia” e subcategoria “Engenharia Civil”, resultando em dezessete bases de dados. Dessas dezessete, verificou-se que duas tratam apenas de patentes e, portanto, foram desconsideradas. No decorrer do trabalho, mais uma base deixou de fazer parte da área de conhecimento da Engenharia Civil e, também, foi desconsiderada.

O passo seguinte foi a seleção dos artigos nas bases de dados. Neles as combinações de palavras-chave deveriam se encontrar no título ou resumo ou palavras-chave do artigo pesquisado. O período de tempo da pesquisa se concentrou nos últimos dez anos.

Quando a base de dados permitia que fosse realizada uma separação prévia entre tipos de publicação, foram escolhidos apenas os artigos em *Journals*. Se a base também permitisse a diferenciação do idioma, apenas artigos em inglês eram selecionados. Outra forma de distinção, foi por área de conhecimento dentro da base pesquisada.

Como quinto passo, foi realizada a verificação da aderência das palavras-chave. Com isso, os termos escolhidos foram testados para garantir que eles representassem adequadamente o tema escolhido. Para isso, a leitura de alguns artigos foi feita.

Por conseguinte, para os artigos do portal de periódicos da CAPES, foi feita a filtragem do banco de dados de artigos advindos da pesquisa, reunindo-os para eliminação de repetições. Além disso, foram lidos os títulos dos artigos restantes para exclusão daqueles que claramente não tinham relação com o objetivo desta pesquisa.

Posteriormente, o reconhecimento científico dos artigos restantes foi investigado. Assim, o número de citações de cada artigo foi averiguado por meio de pesquisa, no Google Acadêmico. Utilizando o Princípio de Pareto, foram selecionados os artigos que somavam 80% do número de citações.

O Google Acadêmico foi escolhido como fonte do número de citações, pois apesar de não possuir o método ideal de contagem de citações, é o ambiente onde é possível comparar os artigos de maneira igual.

Para diminuir a chance de que artigos importantes não fossem selecionados, uma nova análise dos artigos mais recentes foi realizada. Dessa forma, evitou-se que artigos novos que ainda não tiveram tempo de ser citados fossem analisados. Essa reanálise buscou artigos dos dois últimos anos, cujos autores estavam dentro da amostra de artigos que correspondiam a mais de 80% da citações.

Destarte, com os artigos selecionados, a leitura de seus conteúdos foi realizada a fim de construir a fundamentação teórica da pesquisa e a identificação das lacunas existentes no tema proposto.

6.2.2 Outras formas de seleção de referências

Para a investigação de licitações públicas de obras e serviços de engenharia, inicialmente foi realizada pesquisa utilizando-se a metodologia Proknow-C e, os arquivos advindos de suas pesquisas apresentavam o contexto das licitações pelo mundo. Durante a leitura deles, foi observado que as informações apresentadas, mesmo que interessantes do ponto de vista científico, não se enquadravam nos objetivos da proposta de pesquisa e por isso, uma outra forma de seleção de referências foi utilizada.

Diante disto, a revisão da literatura, sobre licitações de obras públicas do Brasil, foi realizada por meio da busca de todas as teses e dissertações do Branco de Teses da CAPES. Foram selecionados os trabalhos publicados entre 2004 até 2012, utilizando-se a palavra-chave "licitação".

Com os trabalhos selecionados, foi realizado um refinamento na pesquisa, por meio da leitura de títulos e resumos, de maneira que apenas aqueles que tratassem de temas voltados à construção de obras públicas fizessem parte do portfólio de referências.

Para a construção da lista de barreiras do processo de licitação pública de obras e serviços de engenharia também foram consultados os acórdão do TCU, dos últimos dez anos, que analisam casos de obras com irregularidades graves com paralisação (IGP).

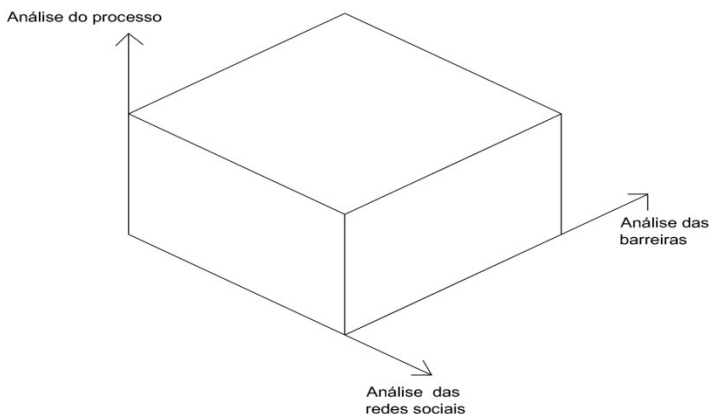
Por fim, para completar a base teórica da pesquisa, foram averiguadas as Leis que o País possui para regulamentar a realização de obras públicas.

6.3 DESENVOLVIMENTO DO MODELO

Visando preencher algumas das lacunas encontradas na revisão teórica, foi criado um modelo para auxiliar a gestão do processo de licitação pública de obras ou serviços de engenharia, o MAPLE. A utilização dele permite ao gestor conhecer os detalhes do processo estudado e estabelecer prioridades de melhorias baseado-se em fatos concretos.

Os processos da licitação de obras ou serviços de engenharia são analisados com base nos três eixos mostrados na Figura 14. Por meio de coleta de dados, as atividades do processo são classificadas de acordo com esses três eixos, e o resultado dessa classificação confere um *status* a cada atividade, fornecendo subsídios para que o gestor possa tentar aprimorar o processo de gestão, baseado em dados reais.

Figura 14 - Eixos teórico de desenvolvimento do MAPLE



Fonte: o autor

Para a elaboração do MAPLE além do embasamento teórico, há a preocupação com a relação custo/benefício que ele pode proporcionar. Para ele, foram escolhidas técnicas que requerem dados simples, que permitem análises de acordo com o que a revisão teórica revelou como importante e que não consomem muitos recursos para sua aplicação.

O desenvolvimento do modelo parte do princípio que, segundo a teoria da redes sociais, a troca de informações entre atores é influenciada pelo estabelecimento de confiabilidade, sabendo o que esperar dos relacionamentos. Em adição a isso, para fluidez do processo é

necessário que ele tenha um fluxo conhecido e adequado. Por sua vez, para que o fluxo de processo seja adequado é necessário que ele não tenha barreiras ou, que elas sejam mínimas; que o processo seja eficaz, ou seja, com pouca ou nenhuma atividade que não agrega valor ao produto; e que a rede de relacionamento entre os atores possua característica de fluidez da informação, de maneira que ela não seja propriedade de um ou de poucos atores.

A aplicação do MAPLE pode ocorrer em apenas partes do processo, mas para que a potencialidade de seus benefícios seja maior recomenda-se que seja aplicado em todo o processo, desde o surgimento da necessidade da licitação até a finalização do contrato da obra ou serviço. Ao se investigar o processo como um todo, as análises não são apenas pontuais e, as deficiências que podem ocorrer entre as atividade, são observadas de forma sistêmica e, conseqüentemente, as melhorias também podem possuir caráter global.

A aplicação do MAPLE deve ocorrer em projetos reais, individualmente, pois para que as análises possam ser realizadas é necessário um processo específico, de forma que os dados coletados representem a realidade e não apenas suposições.

Preferencialmente, o levantamento de dados deve ser realizado durante o desenvolvimento de um projeto, em tempo real, para que as informações coletadas sejam mais precisas.

As lições aprendidas com a aplicação do modelo, permitirão ao gestor efetuar melhorias em projetos posteriores, remodelando o fluxo do processo, melhorando os relacionamentos e prevenindo a ocorrência de barreiras.

Os dados necessários para a avaliação do processo podem ser obtidos por meio de entrevistas, análise documental e/ou sistema informatizado. Acredita-se que, em raras ocasiões, todos os dados podem ser coletados apenas utilizando-se análise documental e sistema informatizado, pois as comunicações entre atores dificilmente acontecem por apenas um desses dois meios, existindo, ainda, a comunicação não registrada.

O MAPLE tem como objetivo trazer conhecimento ao gestor, do processo de licitação pública de obras ou serviços de engenharia, uma vez que é difícil gerenciar aquilo que não se conhece bem, tornando mais difícil sanar problemas e buscar melhorias.

Apesar de sua aplicação ocorrer em processos individuais, ele permite que dados sejam armazenados, possibilitando sua utilização para realização de comparação entre processos, dentro e fora da organização, desde que as diferenças sejam observadas.

Mesmo não medindo diretamente o desempenho dos produtos do processo relativos à qualidade, o tempo e o custo, o MAPLE permite que desperdícios sejam observados indiretamente. O Quadro 4 exemplifica como esses três parâmetros podem ser medidos diretamente e como podem ser identificados indiretamente pela aplicação do modelo.

Quadro 4 - Medição direta e indireta de desempenho

	Prazo	Custo	Qualidade
Medida direta	Programado x realizado	Programado x realizado	Análise dos produtos de acordo com critérios pré-estabelecidos
Medida indireta (modelo)	Atividades que não agregam valor e não são necessárias são desperdício e fazem com que o prazo seja maior do que o necessário	Atividades que não agregam valor e não são necessárias, são desperdício e fazem com que o custo seja maior do que o necessário	Atividades que não agregam valor e não são necessárias, fazem com que algumas atividades tenham que ser realizadas em tempo curto, podendo comprometendo sua qualidade
	A existência de barreiras significa que algo atrapalha a fluidez do processo. Logo há um aumento do prazo	A existência de barreiras pode exigir que uma atividade tenha que ser realizada mais de uma vez, consumindo mais de uma vez os recursos, custando mais do que o necessário	Barreiras, como a interferência política, fazem com que decisões sejam tomadas sem a preocupação adequada com a parte técnica, afetando a qualidade
	Se a frequência de comunicação é muito grande para uma atividade simples, o prazo é maior do que o necessário	A comunicação que utiliza intermediários pode acabar consumindo um recurso não necessário e acaba custando mais do que deveria	A comunicação que utiliza intermediários propicia que a informação sofra alteração, causando danos à qualidade

Fonte: o autor

O MAPLE foi desenvolvido para ser aplicado por gestores que possuam conhecimento técnico sobre obras e serviços de engenharia e sobre as informações coletadas, permitindo a sua correta interpretação e

compreensão das consequências das medidas tomadas para a melhoria do processo.

Ao final da aplicação do modelo, as atividades são classificadas de acordo com o produto das pontuações recebidas em cada um dos três eixos teóricos, obtendo uma pontuação geral.

Com a finalidade de facilitar a compreensão do MAPLE, algumas nomenclaturas foram adotadas:

- processo: uma série de atividades logicamente interligadas, que possui uma entrada, acrescenta valor, e possui uma saída para um cliente interno ou externo (HARRINGTON, 2006);

- atividade: pequenas partes do processo que normalmente são realizadas por um único departamento ou indivíduo (HARRINGTON, 2006);

- setor: departamento da organização onde são realizadas as atividades;

- subproduto: somatório de atividades que quando reunidas formam um dos requisitos do produto;

- produto: somatório de subprodutos que totalizam o objeto do processo estudado.

As etapas de aplicação do MAPLE e a forma de classificação das atividades do processo são descritas a seguir, de acordo com os três eixos teóricos. Posteriormente, é descrito como os três eixos teóricos são unidos para a classificação final das atividades e dos subprodutos do processo.

6.3.1 Análise do processo

Para a compreensão dos caminhos pelos quais o processo se desenvolve para a execução de obras ou serviços de engenharia públicos, é importante que se conheça o fluxo do processo. Para isso, o MAPLE, prevê a realização do mapeamento do fluxo do processo, onde são identificadas a sequência de execução, as atividades, o local onde é desenvolvida (setor da organização), o tempo de duração e os recursos humanos envolvidos.

A literatura, legislação e outros, comentaram ou desenharam o fluxo do processo de licitação pública de obras ou serviços de engenharia com poucos detalhes. O mapeamento do fluxo do processo previsto nesse modelo, visa o conhecimento mais profundo das atividades, em um nível operacional.

O detalhamento do levantamento das atividades deve ocorrer até um nível onde possa identificar as diferentes atividades que são

necessárias para a realização de um produto. A separação de ações para a delimitação das atividades deve observar a mudança de objeto dentro de um produto e, também, a mudança de ator responsável pela ação.

Para a execução do mapeamento do fluxo do processo a sequência ilustrada na Figura 15 deve ser seguida.

Figura 15 - Sequência para análise do processo



Fonte: o autor

Como o processo de licitação pública de obras e serviços de engenharia deve seguir os preceitos da legislação, alguns de seus processos já estão descritos nas leis, na literatura e outros. Para a identificação deles, recomenda-se a realização de uma revisão teórica da legislação, da literatura e outros, no que tange ao processo a ser estudado para conhecimento dos fluxos de processo já levantados. Após esse estudo uma descrição deve ser escolhida para nortear o levantamento de dados (Quadro 5).

Quadro 5 - 5W1H da revisão teórica da análise do processo

O que	Levantar processos já descritos
Porque	Para conhecer os fluxos já descritos
Quem	Gerenciador do estudo ou designado
Como	Seleção e leitura de material sobre o assunto
Quando	Primeira ação da aplicação do modelo
Onde	Escritório

Fonte: o autor

As informações coletadas nessa etapa do MAPLE devem ser arquivadas de forma organizada para que, em uma nova aplicação dele, esse ponto de partida não tenha que ser realizado novamente, visto que essas são informações gerais para qualquer processo. Cada instituição deve realizar o arquivamento das informações da maneira que julgar apropriado, levando em consideração que seja uma forma que permita a durabilidade dos dados a facilidade de acesso para consulta. Além disso, incentiva-se a publicação de resultados de forma que processo de diferentes instituições possam ser comparados em busca da melhoria dos processos.

Com essas informações, o aplicador do MAPLE terá uma ideia geral das principais atividades do processo da licitação e poderá estruturar as planilhas de levantamento de dados.

Esse levantamento de campo pode ser realizado em todos os setores da organização, ou seja, o modelo pode analisar todo o processo. A seleção dos setores a serem observados é escolha do gerenciador do estudo. Recomenda-se que o máximo de setores seja selecionado para que o processo como um todo seja conhecido e avaliado, propiciando a melhoria sistêmica. O levantamento de campo pode ser realizado por meio de entrevista, análise documental e/ou análise de dados de sistema informatizado com os representantes das atividades do processo.

O levantamento de campo é dividido em duas partes. A primeira onde devem ser levantadas as atividades do processo, os locais onde ocorrem e os atores envolvidos para sua realização, utilizando o modelo de planilha, encontrada no apêndice A (Quadro 47, Quadro 48, Quadro 49 e Quadro 50). A segunda parte tem como objetivo conhecer os detalhes das atividades (Quadro 51, Quadro 52 e Quadro 53). Com isso, espera-se que os dados sejam coletados de forma estruturada, minimizando as chances de falta de informação para a análise do processo (Quadro 6 e Quadro 7). Os dados das planilhas podem ser coletados por meio de investigação de dados de sistema informatizado, análise documental e/ou entrevistas com os atores do processo.

Nos levantamentos de campo as seguintes informações são coletadas: de quem recebe e para quem repassa a informação; tempo estimado de duração. Assim é possível determinar a sequência de execução e características do processo.

Os representantes das atividades são atores do processo investigado que atuam no fluxo do processo dentro da organização pública e privada. Na organização pública, os dados são levantados detalhadamente para a identificação das atividades. Quanto aos processos das organizações privadas, o modelo se limita a mapear a interface público-privada, não se preocupando com os processos dentro dela. Isso ocorre, pois o modelo tem como foco melhorar a gestão de processos públicos e não em relação as organizações privadas.

Quadro 6 - 5W1H do levantamento de campo 1

O que	Coletar informações
Porque	Conhecer as atividades e atores do processo
Quem	Gerenciador do estudo ou um designado e representantes das atividades
Como	Com planilhas modelo e entrevista, análise documental e/ou análise de dados de sistema informatizado
Quando	Após a revisão teórica
Onde	Setores da organização pública que fazem parte do processo de licitação escolhido para estudo

Fonte: o autor

Quadro 7 - 5W1H do levantamento de campo 2

O que	Coletar informações
Porque	Para desenhar mapa do fluxo do processo e conhecer as características do processo
Quem	Gerenciador do estudo ou um designado e representantes das atividades
Como	Com planilhas modelo e entrevista, análise documental e/ou análise de dados de sistema informatizado
Quando	Após levantamento de campo 1
Onde	Setores da organização pública que fazem parte do processo de licitação escolhido para estudo

Fonte: o autor

Com as informações para o mapeamento do fluxo de processo levantadas, o desenho do fluxo deve ser realizado. Ele nada mais é do que a representação gráfica do fluxo do processo, que transforma as informações coletadas em um elemento visual, que permite que o processo seja compreendido mais facilmente (Quadro 8). O mapeamento deve ser realizado utilizando os símbolos da ISO 5807-1985.

Quadro 8 - 5W1H da confecção do desenho fluxo

O que	Desenho do mapa do fluxo do processo
Porque	Fazer uma representação gráfica do fluxo do processo para sua melhor compreensão
Quem	Gerenciador do estudo ou um designado
Como	Por meio do tratamento e análise dos dados coletados
Quando	Após a etapa de levantamento de campo 2
Onde	Escritório

Fonte: o autor

Após sua confecção, o mapa do fluxo do processo deve ser avaliado, visando eliminar possíveis distorções (Quadro 9). Essa avaliação deve ser feita por meio de entrevistas com o gerenciador do estudo ou um designado e representante das atividades, mostrando a eles o desenho do fluxo do processo. Caso hajam distorções, deve-se fazer a alteração dos dados e confeccionar um novo desenho real do mapa do fluxo do processo e repetir a avaliação até que não ocorram mais distorções.

Quadro 9 - 5W1H da avaliação do fluxo

O que	Avaliação do desenho do mapa do fluxo do processo
Porque	Verificar se o mapa do fluxo do processo representa a realidade
Quem	Gerenciador do estudo ou um designado e representante das atividades
Como	Entrevista
Quando	Após a elaboração do desenho do fluxo
Onde	Setores da organização pública que fazem parte do processo de licitação escolhido para estudo

Fonte: o autor

Quando o mapa do fluxo do processo não apresentar mais distorções pode-se partir para a classificação das atividades quanto à sua agregação de valor, diferenciando-as de acordo com sua utilidade para o processo licitatório (Quadro 10).

Quadro 10 - 5W1H da classificação das atividades quanto à agregação de valor

O que	Fornecer uma pontuação a cada atividade do fluxo do processo quanto à agregação de valor
Porque	Diferenciar as atividades do processo
Quem	Gerenciador do estudo ou um designado
Como	Análise dos dados coletados
Quando	Após a avaliação positiva do mapa do fluxo do processo
Onde	Escritório

Fonte: o autor

As atividades do mapa do fluxo do processo devem ser categorizadas com relação à sua agregação de valor. Para isso, elas poderão ser enquadradas em três faixas. A cada faixa de classificação é atribuída uma nota, que deve ser utilizada para a classificação das atividades. As faixas de enquadramento e os pontos atribuídos para a classificação das atividades no processo são:

- agrega valor = 5 pontos;
- não agrega valor, mas é necessária = 3 pontos;
- não agrega valor = 1 ponto.

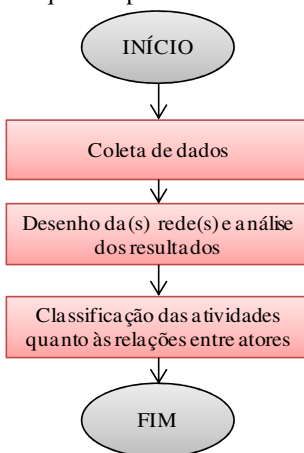
A pontuação escolhida leva em consideração o fato de que as atividades que não agregam valor não podem proporcionar uma classificação boa, pois mesmo quando são necessárias, não transformam efetivamente os recursos em produtos, podendo ser consideradas desperdício.

6.3.2 Teoria das redes sociais

A teoria das redes sociais foi escolhida para o estudo, pois apresenta fundamentos capazes de elucidar como as relações promovem o funcionamento da transmissão de informação no processo de licitação pública de obras e serviços de engenharia. Além disso, também proporciona a análise de medidas quantitativas dessas relações.

Sua aplicação dentro do MAPLE é composta pelas partes exibidas na Figura 16.

Figura 16 - Sequência para análise das redes sociais



Fonte: o autor

Para a aplicação do MAPLE, a primeira ação da análise das redes sociais é a coleta de dados. Para que ela possa ser iniciada, o levantamento de campo 1 e 2, do mapeamento do fluxo do processo, deve estar concluído, ou seja, a lista de atores e de atividades do processo deve estar formulada. O desenho do fluxo já deve ter sido iniciado.

Em estudos de redes sociais raramente há escolha da amostra. Estudiosos identificam populações e as investigam como um todo, como por exemplo os moradores de um bairro. A escolha da população pode ocorrer de maneira imposta ou criada pelos próprios atores (por exemplo em estudo de redes de amigos) (HANNEMAN; RIDDLE, 2005).

Este modelo utiliza a seleção de população imposta, uma vez que todos os atores designados para o desenvolvimento do produtos, dos setores do processo escolhidos para o estudo devem ser entrevistados. É possível que atores que não fazem parte do processo sejam mencionados durante o levantamento, podendo ser consultores do processo. Como esses consultores não desempenham nenhuma atividade específica dentro do processo não é necessário que eles sejam entrevistados.

O MAPLE propõe a utilização de escala de medida ordinal agrupada de relação, pois aos atores é solicitado que os relacionamentos entre pares sejam classificados de acordo com sua intensidade de ocorrência (HANNEMAN; RIDDLE, 2005).

Como no desenvolvimento de um produto os atores podem executar mais de uma atividade ao mesmo tempo, por vezes é difícil a separação de relacionamentos no nível das atividades. Desta forma, a análise das redes sociais pode ser realizada por subprodutos. A realização da coleta dos relacionamentos busca captar as trocas de informação realizadas para o desenvolvimento de cada subproduto do processo estudado.

Ao realizar a análise do processo de um produto, os relacionamentos que podem ser modificados, ou seja, aprimorados, dentro das organizações públicas são aqueles em que seus funcionários fazem parte. Como solicitar que outra organização realize modificações nem sempre é fácil, a análise das redes sociais se concentra em melhorar os relacionamentos dentro da própria organização.

A fim de possibilitar a análise dos relacionamentos segundo esse pensamento os atores do processo são separados nas seguintes categorias:

- atores internos (AI): ator que faz parte da equipe oficial do processo investigado, que é responsável por atividade(s) do subproduto e trabalha no(s) setor(es) estudado(s);

- atores externos (AE): ator que faz parte da equipe oficial do processo investigado, que é responsável por atividade(s) do subproduto, mas não trabalha no(s) setor(es) estudado(s). Ele seria o cliente final do processo;

- consultores internos (CI): ator que faz parte da equipe oficial do processo investigado, que trabalha no(s) setor(es) estudado(s), que não é responsável por atividade(s) do subproduto, mas que fornece algum tipo de informação;

- consultor externo (CE): ator que pode ou não trabalhar no(s) setor(es) estudado(s), não faz parte da equipe oficial do processo investigado, não é responsável por atividade(s) do subproduto, mas que fornece algum tipo de informação.

A coleta de dados deve ser feita por meio de entrevista, análise documental e/ou análise de dados de sistema informatizado com todos os atores designados para o desenvolvimento do produto, dos setores da organização pública que fazem parte do processo de licitação escolhido para estudo. O(s) meio(s) de coleta vão depender de como as informações estarão disponíveis. Ela deve ser realizada utilizando-se as planilhas do apêndice B. Com ela será possível a identificação de características dos atores; do relacionamento entre eles; a forma de comunicação predominante; e a frequência com que costumam se relacionar (Quadro 11).

Quadro 11 - 5WIH da coleta de dados das redes sociais

O que	Identificar os atores necessários para a realização dos produtos
Porque	Conhecer atores e detalhes dos relacionamentos existentes para realização dos produtos
Quem	Gerenciador do estudo ou um designado e atores
Como	Entrevista, análise documental e/ou análise de dados de sistema informatizado estruturado
Quando	Após a finalização do levantamento de campo 1e 2 do mapeamento do fluxo do processo e desenho do fluxo do processo
Onde	Setores da organização pública que fazem parte do processo de licitação escolhido para estudo

Fonte: o autor

Após a coleta de dados, o desenho da rede social deve ser realizado. Nela a rede de relacionamento poderá ser visualizada e, com isso, pode ser medidas as relações entre os atores de acordo com os subprodutos (Quadro 12).

Quadro 12 - 5W1H do desenho das redes sociais

O que	Desenhar a rede de relações entre os atores
Porque	Conhecer como são os relacionamentos do processo
Quem	Gerenciador do estudo ou um designado
Como	Tratamento e análise dos dados coletados
Quando	Após a coleta de dados das redes sociais
Onde	Escritório

Fonte: o autor

Por fim, deve ser realizada a classificação das atividades de acordo com os relacionamentos do processo. Elas devem ser classificadas de acordo com o desempenho das redes que cada subproduto do processo apresentar e em relação resultados obtidos com os indicadores de análise das redes sociais.

Cabe salientar, que dentro de um processo um ator pode ser classificado em mais de uma dessas categorias, dependendo de sua função dentro do desenvolvimento de cada subproduto do processo.

Caso apenas uma parte do processo esteja sendo investigada, somente os atores que fazem a transformação do produto nessa parte do processo podem ser considerados AI ou CI.

Dentro do processo de licitação pública de obras ou serviços de engenharia, não é necessário que todos os atores do processo se comuniquem. Por exemplo, o ator responsável pela publicação do edital não precisa se relacionar com o ator que faz a fiscalização da obra. Levando isso em consideração, dois tipos de relacionamento foram identificados, os internos e os externos. Os relacionamentos internos, são os que ocorrem entre atores dentro de um mesmo subproduto. Já os relacionamentos externos, são aqueles realizados entre atores de subprodutos que possuem relação de dependência.

Assim, nos relacionamentos externos todos os atores, que em algum subproduto são considerados AI, devem possuir uma comunicação recíproca, visto que trabalham para o mesmo objetivo.

Já nos relacionamentos internos, como todos os AI, também trabalham com o mesmo objetivo, o ideal é que eles possuam comunicação direta, ou seja, todos devem receber e mandar informação para os outros AI, sem precisar de intermediários. Os CI também devem possuir comunicação direta com todos os AI, pois assim se evita a utilização de intermediários para transmissão da informação.

O MAPLE visa o melhoramento dentro da organização pública que o aplica e não busca influenciar a estrutura externa do estudo. Assim, não é necessário que se investigue a fundo os relacionamentos

dos AE e CE. Também, não se pode exigir que eles possuam relacionamentos direto com todos os AI e CI.

Os indicadores escolhidos para a análise quantitativa dos relacionamentos são: fluxo de recebimento, fluxo de transmissão, proximidade de centralidade, reciprocidade e diâmetro.

6.3.2.1 Análise das redes sociais dos relacionamentos internos

Para o cálculo do fluxo de recebimento (*indegree*), são contabilizados o número de relações que chegam em um ator. O acesso informação de um ator indica poder, pois conhecimento é poder (equação 1).

$$FR_{AX} = \frac{\text{número real de ligações diretas recebidas}}{\text{número possível de ligações diretas recebidas}} \times 100 \quad \text{Eq. (1)}$$

Onde:

FR_{AX} - fluxo de recebimento do ator ou consultor interno X.

O número de ligações possíveis é o número de atores entrevistados para a coleta de relacionamentos, menos um. Desta forma, não é penaliza a rede pelo fato de não se conseguir entrevistar todos os atores.

O cálculo do fluxo de recebimento do subproduto deve ser realizado por meio da média das porcentagens obtidas para cada ator entrevistado na coleta de dados de relacionamentos (equação 2).

$$FR_{SY} = \frac{FR_{AX} + \dots + FR_{AN}}{N} \times 100 \quad \text{Eq. (2)}$$

Onde:

FR_{SX} - fluxo de recebimento do subproduto Y;

FR_{AX} - fluxo de recebimento do ator X do subproduto Y;

FR_{AN} - fluxo de recebimento do ator N do subproduto Y;

N - número de atores que fazem parte do desenvolvimento do subproduto Y.

As porcentagens, de fluxo de recebimento, que devem fazer parte do cálculo da equação 2, são as de todos os atores citados no desenvolvimento do subproduto.

O fluxo de transmissão (*outdegree*) é calculado com o número de relações que partem de um ator. Essa medida mostra qual o poder de influência do ator sobre a rede (equação 3).

$$FT_{AX} = \frac{\text{número real de ligações diretas transmitidas}}{\text{número possível de ligações diretas transmitida}} \times 100 \quad \text{Eq. (3)}$$

Onde:

FT_{AX} - fluxo de transmissão do ator ou consultor interno X.

O número de ligações possíveis é o número de atores entrevistados para a coleta de relacionamentos, menos um. Desta forma, não é penaliza a rede pelo fato de não se conseguir entrevistar todos os atores.

O relacionamento interno do subproduto, referente ao fluxo de transmissão, é resultado da média do fluxo de transmissão dos atores entrevistados para a coleta de relacionamentos, que fazem parte dele (equação 4).

$$FT_{SY} = \frac{FT_{AX} + \dots + FT_{AN}}{N} \times 100 \quad \text{Eq. (4)}$$

Onde:

FR_{SX} - fluxo de transmissão do subproduto Y;

FR_{AX} - fluxo de transmissão do ator ou consultor interno X do subproduto Y;

FR_{AN} - fluxo de transmissão do ator ou consultor interno N do subproduto Y;

N - número de atores ou consultores internos do subproduto Y.

O indicador proximidade de centralidade, representa a capacidade de acesso à informação de um ator por meio de outros atores. Investiga a distância de um ator para todos os outros na rede. Um ator quanto mais próximo dos outros, mais poder possui (equação 5);

$$PC_{AX} = \frac{\sum \left(\frac{NLP}{DG_{X-1}} + \dots + \frac{NLP}{DG_{X-N}} \right)}{NLP^2} \times 100 \quad \text{Eq. (5)}$$

Onde:

PC_{AX} - proximidade de centralidade do ator ou consultor interno X;

NLP - número de ligações possíveis, que é igual ao número de atores entrevistados menos um;

DG_{X-1} - distância geodésica do ator X em relação ao ator 1;

DG_{X-n} - distância geodésica do ator X em relação ao ator N;

N - número de atores da rede.

Para o cálculo da proximidade de centralidade do subproduto a equação 6 deve ser utilizada. Apenas os valores dos atores internos e consultores internos devem ser considerados, pois apenas eles possuem potencial para o desenvolvimento do produto.

$$PC_{SY} = \frac{PC_{AX} + \dots + PC_{AN}}{N} \quad \text{Eq. (6)}$$

Onde:

PC_{SY} - proximidade de centralidade do subproduto Y;

PC_{AX} - proximidade de centralidade do ator ou consultor interno X;

PC_{AN} - proximidade de centralidade do ator ou consultor interno N;

N - número de atores ou consultor interno da rede.

O número de pares com um laço recíproco, ou seja, a ligação é dirigida em duas direções, sendo calculado pelo indicador de reciprocidade. Quando a relação é recíproca entre dois atores, relações retribuídas ou nulas, a rede é mais estável (equação 7);

$$R_Y = \frac{\text{número de ligações recíprocas reais}}{\text{número de ligações recíprocas possíveis}} \times 100 \quad \text{Eq. (7)}$$

Onde:

R - reciprocidade do subproduto Y.

Quanto menor é a distância geodésica de uma rede mais compacta ela é, ou seja, mais rápido a informação chega a todos os atores. Para medir essa distância a equação 8, que calcula o diâmetro da rede deve ser utilizada.

D_Y = maior distância entre dois atores de uma rede **Eq. (8)**

Onde:

D_Y - diâmetro da rede do subproduto Y.

6.3.2.2 Análise das redes sociais dos relacionamentos externos

A análise dos relacionamentos externos utiliza as mesmas equações dos relacionamentos internos, a diferença é a forma como a análise é feita.

Para essa análise, é necessário que se identifique quem transmite e quem recebe informação de cada subproduto. Aqueles que possuem relação de dependência devem ser analisados em conjunto, como se fossem apenas um grupo.

Em um subproduto que possui relação de dependência com mais de um subproduto, a análise deve ser realizada em pares de subprodutos de maneira que as relações não sejam mascaradas.

Para isso, a nota de cada indicador para cada subproduto é o resultado do cálculo da média das notas obtidas das análises par a par, como mostra a equação 9.

$$NIZ_Y = \frac{NIZ_{Y-1} + \dots + NIZ_{Y-N}}{N} \quad \text{Eq. (9)}$$

Onde:

NI_{ZY} – nota do indicador Z do subproduto Y;

NIZ_{Y-1} - nota do indicador Z , considerando os subprodutos Y e 1 um conjunto único;

NIZ_{Y-N} - nota do indicador Z , considerando os subprodutos Y e N um conjunto único;

N - número de subprodutos que possuem relação de dependência com o subproduto Y.

6.3.2.3 Análise das redes sociais das atividades

A classificação das atividades quanto à análise das redes sociais respeita a divisão, em um escala ordinal, com cinco faixas, variando de 1 a 5. As faixas de classificação da análise das redes sociais e seus respectivos pontos a serem atribuídos são:

- ótima = 5;

- boa = 4;
- média = 3;
- regular = 2;
- péssima = 1.

O enquadramento das atividades nessas faixas ocorrerá de acordo com os pontos que cada subproduto obtiver em cada um dos indicadores supramencionados. Cada atividade receberá uma nota final, que é resultado da soma dos pontos dos relacionamentos internos e externos do subproduto do qual faz parte. Logo, todas as atividades de um subproduto possuirão a mesma nota.

Os pontos atribuídos para cada subproduto obedecem os limites destacados na Tabela 1.

Tabela 1 - Critério de pontos dos indicadores

Indicadores	Pontos atribuídos				
	-10	-5	0	5	10
Fluxo de recebimento (<i>indegree</i>)	0-20%	21-40%	41-60%	61%-80%	81-100%
Fluxo de transmissão (<i>outdegree</i>)	0-20%	21-40%	41-60%	61%-80%	81-100%
Proximidade de centralidade	0-20%	21-40%	41-60%	61%-80%	81-100%
Reciprocidade	0-20%	21-40%	41-60%	61%-80%	81-100%
Diâmetro	5 ou mais nós	4 nós	3 nós	2 nós	1 nó

Fonte: o autor

Um exemplo da utilização do quadro anterior é: se um subproduto possuir fluxo de recebimento (*indegree*) nos relacionamentos internos entre 0 e 20%, ele somará "-10" pontos, se o diâmetro da rede de relacionamentos internos for de 2 nós, o subproduto somará "5" pontos.

A nota dos subprodutos é a soma das notas obtidas por indicador ($PRS_{(X)}$), como mostra a equação 10.

$$PRS = PRS_{(FR)} + PRS_{(FT)} + PRS_{(R)} + PRS_{(PC)} + PRS_{(D)} \quad \text{Eq. (10)}$$

Onde:

PRS - pontos de relacionamento do subproduto;

$PRS_{(FR)}$ - pontos de relacionamento do subproduto quanto ao indicador de fluxo de recebimento (*indegree*);

$PRS_{(FT)}$ - pontos de relacionamento do subproduto quanto ao indicador de fluxo de transmissão (*outdegree*);

$PRS_{(R)}$ - pontos de relacionamento do subproduto quanto ao indicador de reciprocidade;

$PRS_{(PC)}$ - pontos de relacionamento do subproduto quanto ao indicador de proximidade de centralidade;

$PRS_{(D)}$ - pontos de relacionamento do subproduto quanto ao indicador de diâmetro.

Os pontos dos subprodutos por indicador são obtidos através das somas dos pontos quanto aos relacionamentos internos e externos para um determinado indicador (equação 11).

$$PRS_{(X)} = \bar{\Sigma} PRI_{(X)} + \bar{\Sigma} PRE_{(X)} \quad \text{Eq. (11)}$$

Onde:

$PRS_{(X)}$ - pontos dos relacionamentos do subproduto por indicador;

$\bar{\Sigma} PRI_{(X)}$ - pontos dos relacionamentos internos para o indicador x;

$\bar{\Sigma} PRE_{(X)}$ - pontos dos relacionamento externos para o indicador x.

A soma de pontos pode variar entre -100 e 100 (de -50 a 50 para os relacionamentos internos e de -50 a 50 para os relacionamento externos). De acordo com essa soma, o subproduto será enquadrado em uma das faixas referidas a seguir (Tabela 2).

Tabela 2 - Faixas de enquadramento quanto à análise das redes sociais

Faixas de enquadramento do subproduto à análise das redes sociais	Total de pontos do subproduto à análise das redes sociais	Pontos atribuídos para classificação das atividades no processo
Ótimo	100 a 61	5
Bom	60 a 21	4
Médio	20 a -20	3
Ruim	-21 a -60	2
Péssimo	-61 a -100	1

Fonte: o autor

A classificação das atividades ocorre em função do enquadramento do subproduto. Por exemplo, se um subproduto obtiver pontuação entre 21 e 60, todas as suas atividades terão um pontuação atribuída de 4 pontos.

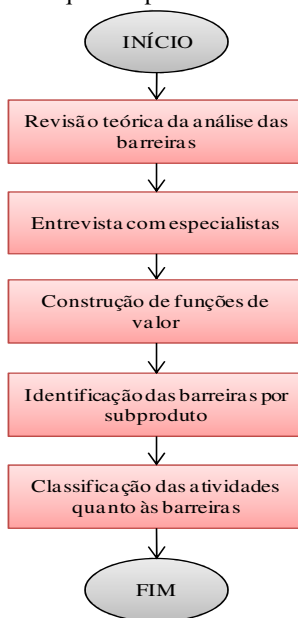
Com essa classificação será possível identificar:

- quem são os atores focais, ou seja, que têm maior número de ligações e, por consequência, maior influência na rede;
- quem são os atores mais isolados;
- a potencialidade de ligação entre os atores;
- as ligações efetivamente realizadas;
- a ordem de prioridade para melhoria de relacionamentos.

6.3.3 Análise das Barreiras

O levantamento e a classificação das barreiras que atrapalham a fluidez do processo pode ser iniciado em paralelo com a análise do processo e a análise das rede sociais. Ele obedece o sequenciamento ilustrado na Figura 17.

Figura 17 - Sequência para análise das barreiras



Fonte: o autor

Inicialmente, deve ser feito um levantamento de barreiras do processo de licitação pública de obras e serviços de engenharia, com base em revisão teórica (literatura e acórdãos do TCU de obras com Irregularidade Grave com Paralisação (IGP)) (Quadro 13) e, entrevista com especialistas e com os envolvidos no processo investigado (Quadro 14).

Quadro 13 - 5W1H da revisão teórica das barreiras

O que	Pesquisar na literatura os trabalhos sobre licitação pública de obras e serviços de engenharia
Porque	Para identificar quais são as barreiras
Quem	Gerenciador do estudo ou um designado
Como	Seleção e leitura de material sobre o assunto
Quando	Podem ser iniciados junto com o mapeamento do fluxo do processo e a análise das redes sociais
Onde	Escritório

Fonte: o autor

Para complementar a lista de barreiras levantadas na revisão teórica, especialistas são convidados a fazer uma leitura da lista de barreiras já encontradas. Durante essa leitura eles têm a liberdade de fazer comentários sobre a lista e sugerir barreiras que ainda não foram listadas. Caso alguma nova barreira surja, ela deve ser acrescentada à lista.

A seleção de especialistas deve procurar pessoas com experiência mínima de dois anos em licitações de obras, e profissionais com diferentes campos de visão. Além disso, também é indicado que alguns atores do processo estudado também sejam consultados. Isso se deve para que pessoas com experiência possam ajudar a construir uma lista de barreiras mais o completa possível.

Quadro 14 - 5W1H da entrevista com especialistas

O que	Entrevista com especialistas
Porque	Identificar as barreiras não listadas na revisão teórica
Quem	Gerenciador do estudo ou um designado e especialistas
Como	Entrevista
Quando	Após a realização da revisão teórica sobre as barreiras organizacionais
Onde	Onde os especialistas e atores possuem disponibilidade

Fonte: o autor

As distintas barreiras apresentam diferentes influências para a eficácia do processo de licitação pública de obras e serviços de

engenharia. A fim de diferenciá-las em ordem de importância, propõe-se sua análise por meio de funções de valor, utilizando o software M-Macbeth (Quadro 15).

Quadro 15 - 5W1H da construção de funções de valor

O que	Classificar as barreiras
Porque	Identificar quais barreiras são mais danosas para o bom desempenho do processo de licitação
Quem	Gerenciador do estudo ou um designado e especialistas
Como	Entrevista
Quando	Após a entrevista com especialistas
Onde	Onde os especialistas possuem disponibilidade

Fonte: o autor

Segundo Costa, Corte e Vansnick (2005, p. 11), a função de valor permite "converter as performances das opções em pontuações" e, pode ser realizada utilizando o software M-Macbeth.

O MACBETH é um método de apoio à decisão que permite avaliar opções levando em conta múltiplos critérios. Distingue-se de outros métodos multicritérios por basear a ponderação dos critérios e a avaliação das opções em julgamentos qualitativos sobre diferenças de atratividade. (COSTA; ANGULO-MEZA; OLIVEIRA, 2013, p. 3).

Desta forma, é retratada a ordem de impacto entre as barreiras em relação ao impacto produzido no processo licitatório.

Para a realização dessa avaliação (construção das funções de valor), especialistas serão entrevistados, para a realização de análise par a par das barreiras, de forma que ao final da análise possam ser atribuídos pesos a elas. Inicialmente as barreiras serão divididas em pequenos grupos de barreiras com afinidades de causa. A comparação par a par, ocorre com as barreiras de um mesmo grupo, posteriormente a análise comparativa entre os grupos. Desta forma, a avaliação de uma lista de barreiras numerosa é facilitada pela comparação direta de poucos elementos.

Os especialistas selecionados devem possuir as mesmas características dos retratados na etapa de "entrevista com especialistas", de maneira que pessoas com experiência em licitações façam os julgamentos.

O levantamento das barreiras até este ponto, pode ser utilizado para qualquer processo de licitação pública de obras ou serviços de engenharia da mesma organização, visto que ainda não se analisa o

contexto específico de um processo. Logo, esse esforço pode ser aproveitado para outros estudos da mesma organização, caso o gestor julgue conveniente.

Após a construção das funções de valor das barreiras, é iniciada a investigação específica de um processo. Ela passa por uma investigação das barreiras que prejudicam o desenvolvimento dos subprodutos do processo investigado.

A identificação ocorre por meio de entrevista com os atores que participam do processo. A eles é solicitado que, para cada subproduto, sejam identificadas quais são as barreiras enfrentadas (Quadro 16).

Quadro 16 - 5W1H da identificação das barreiras por subproduto

O que	Reconhecer as barreiras no processo em estudo
Porque	Conhecer as barreiras que atrapalham o processo
Quem	Gerenciador do estudo ou um designado e representantes dos atores
Como	Entrevista com todos os atores que desenvolvem os subprodutos
Quando	Após a construção das funções de valor e desenho do fluxo do processo
Onde	Onde os atores possuem disponibilidade

Fonte: o autor

Com a identificação das barreiras, nos subprodutos, deve-se partir para a classificação das atividades quanto à ocorrência das barreiras (Quadro 17).

Quadro 17 - 5W1H da classificação das atividades quanto às barreiras

O que	Atribuir uma nota às atividades
Porque	Classificar as atividades do processo em estudo quanto às barreiras enfrentadas
Quem	Gerenciador do estudo ou designado
Como	Tratamento e análise dos dados coletados
Quando	Ao término da identificação das barreiras nos subprodutos
Onde	Escritório

Fonte: o autor

As barreiras são classificadas quanto ao seu grau de importância (Tabela 3). São consideradas muito importantes serão as que receberem notas entre 81 e 100, e as barreiras sem importância são aquelas que obtiverem notas entre 0 e 20.

Tabela 3 - Grau de importância das barreiras

Grau de importância da barreira	Nota da barreira
Muito importante	81 a 100
Importante	61 a 80
Médio importante	41 a 60
Pouco importante	21 a 40
Sem importância	0 a 20

Fonte: o autor

A nota das atividades quanto às barreiras, é proveniente das barreiras identificadas pelos atores em cada subproduto, de acordo com a equação 12. Assim, as atividades de um mesmo subproduto tem o mesmo valor atribuído.

$$NAB_{\text{subproduto X}} = NBA1_{\text{subproduto X}} + \dots + NBAY_{\text{subproduto X}} \quad \text{Eq. (12)}$$

Onde:

$NAB_{\text{subproduto X}}$ - nota das atividades quanto às barreiras do subproduto X;

$NBA1_{\text{subproduto X}}$ - nota das barreiras atribuídas pelo ator 1 para o subproduto X;

$NBAY_{\text{subproduto X}}$ - nota das barreiras atribuídas pelo ator Y para o subproduto X.

O enquadramento dos subprodutos em faixas de classificação leva em consideração o número de atores internos que efetivamente transformam o produto. Assim, o intervalo de cada faixa é calculado em função do número de atores e do valor máximo de impacto que um ator pode atribuir a um subproduto.

O valor máximo de impacto que um ator pode atribuir a um subproduto é calculado por meio da soma dos impactos que todas as barreiras possuem após a construção das funções de valor (equação 13).

$$VMI = IB_1 + \dots + IB_x \quad \text{Eq. (13)}$$

Onde:

VMI - valor máximo de impacto de um ator;

IB_1 - impacto da barreira 1 segundo a construção das funções de valor;

IB_x - impacto da barreira X segundo a construção das funções de valor.

O cálculo das faixas de classificação deve ser realizado por meio da equação 14.

$$IFCB = \frac{VMI \times NAI}{5} \quad \text{Eq. (14)}$$

Onde:

IFCB - intervalo das faixas de classificação das barreiras para cada subproduto;

VMI - valor máximo de impacto de um ator;

NAI - número de atores internos que fazem a transformação efetiva do subproduto.

De acordo com a soma das notas da barreiras encontradas durante a coleta de dados do estudo de caso, cada subproduto será enquadrado em uma das faixa apresentadas no Quadro 18.

Quadro 18 - Faixas de enquadramento quanto às barreiras

Faixas de enquadramento dos subprodutos quanto às suas barreiras	Soma das notas das barreiras encontradas por subproduto
Extremamente afetada	Intervalo 5
Muito afetada	Intervalo 4
Médio afetada	Intervalo 3
Pouco afetada	Intervalo 2
Não afetada	Intervalo 1

Fonte: o autor

Além da observação da faixa de enquadramento em que um subproduto se encontra (obtido através da soma das notas das barreiras), também deve ser observado o grau de impacto individual das barreiras (Quadro 19).

Quadro 19 - relação entre o grau de importância das barreiras, enquadramento mínimo dos subprodutos e valor atribuído

Grau de importância da barreira	Enquadramento mínimo dos subprodutos quanto às suas barreiras	Pontos atribuídos para a classificação das atividades no processo
Muito importante	Extremamente afetado	1
Importante	Muito afetado	2
Médio importante	Médio afetado	3
Pouco importante	Pouco afetado	4
Sem importância	Não afetado	5

Fonte: o autor

A existência de uma barreira em uma determinada faixa faz com que o subproduto seja enquadrado automaticamente nessa faixa, mesmo

que a soma das notas seja inferior ao estipulado na segunda coluna do Quadro 18. Por exemplo, se o subproduto possui uma barreira médio importante e a soma de suas notas está no intervalo 1, automaticamente as atividades necessárias para o seu desenvolvimento são enquadradas na faixa médio importante. Desta forma, para este subproduto o valor é atribuído "3" pontos.

6.3.4 Classificação das atividades

Com a execução da análise do processo, da análise das redes sociais e da análise das barreiras, as atividades são classificadas. Essa classificação é proveniente do agrupamento dos valores atribuídos a cada atividade para cada um dos três eixos teóricos do modelo.

Essa classificação permite que as diferentes atividades possam ser avaliadas/diferenciadas, permitindo o estabelecimento de prioridades para melhoria do processo, já que por vezes é difícil que se melhore todo o processo de uma única vez.

A classificação das atividades do processo, composta pelo produto dos valores atribuídos nas três análises realizadas (conforme a sequência exibida na equação 15) irá gerar a classificação da atividade do processo conforme mostra a Figura 18.

$$\text{Classificação das atividades} = \text{PAAV} \times \text{PAARS} \times \text{PAAB} \quad \text{Eq. (15)}$$

Onde:

PAAV - Pontos atribuídos para a atividade quanto à agregação de valor;

PAARS - Pontos atribuídos para a atividade quanto à análise das redes sociais;

PAAB - Pontos atribuídos para a atividade quanto análise das barreiras.

A escolha da utilização da operação matemática de multiplicação, dos pontos atribuídos em cada um dos eixos do MAPLE, objetiva que esse resultado permita a classificação das atividades em cinco faixas distribuídas uniformemente, como mostra o Quadro 20.

Além disso, essa operação e os valores atribuídos para cada eixo (análise de processo, análise das redes sociais e análise das barreiras) não permite que atividades que possuem o enquadramento mais baixo (não agrega valor, péssimo ou extremamente afetada) em algum dos eixos sejam classificadas em faixa maior do que "péssima". Por

exemplo, uma atividade que não agrega valor e não é necessária ao processo não pode ter classificação maior do que "péssima" mesmo que possua um bom desempenho nos demais eixos (Figura 18).

Quadro 20 - Faixas de classificação das atividades

Total	Faixas de classificação das atividades
101 - 125	Ótima
76 - 100	Boa
51 - 75	Regular
26 - 50	Ruim
1 - 25	Péssima

Fonte: o autor

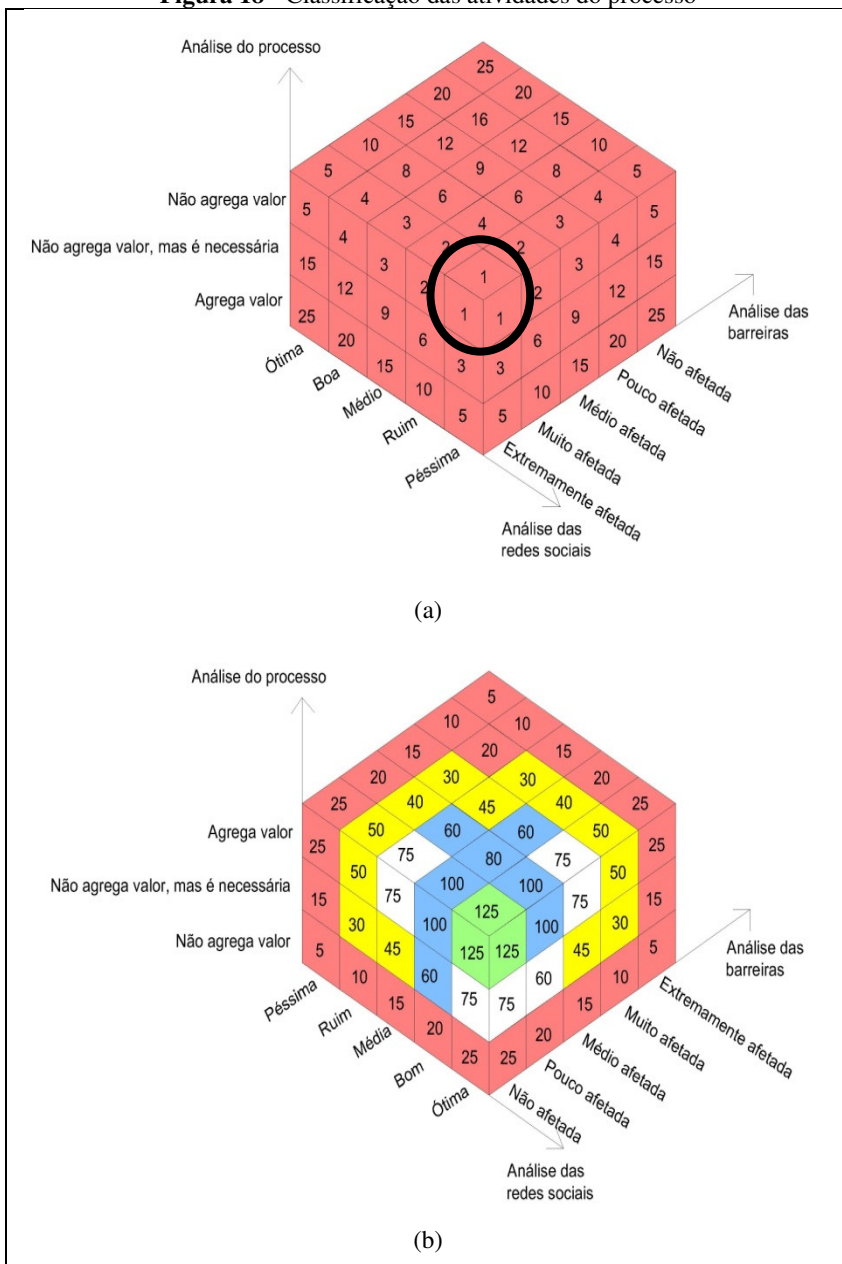
Na Figura 18 (a) pode-se observar a visão de um dos lados do paralelogramo. O enquadramento da atividade dentro dele é resultado da multiplicação dos pontos atribuídos a ela em cada um dos três eixos teóricos. Por exemplo, a atividade que for classificada como não agrega valor (1 pontos atribuído), possuir relacionamentos classificados como péssima (1 pontos atribuído) e for extremamente afetada pelas barreiras (1 pontos atribuído), terá como resultado da multiplicação dos pontos atribuídos o valor de "1" ($1 \times 1 \times 1$), conforme destacado na Figura 18 (a). Já na Figura 18 (b) mostra os outros lados do paralelogramo, exibindo outras possibilidades de classificação das atividades

As combinações dos pontos atribuídos, quanto aos três eixos teóricos do modelo, podem gerar uma série de resultados de classificação das atividades como mostra a Tabela 31, do apêndice C, podendo variar de 125 a 1. As atividades que possuem 125 pontos, têm uma ótima classificação e pouco ou nada têm a melhorar; as que possuem entre 76 e 101 pontos têm uma boa classificação; as que totalizam de 51 a 75 pontos são classificadas como de regular aproveitamento; entre 16 e 50 são classificadas como ruim e; as que somam entre 1 e 25 tem péssima classificação.

De acordo com a classificação, as atividades do processo que estão em estado ideal (classificação ótima), são aquelas que agregarem valor ao processo, com análise da rede ótima e não afetada por barreiras. Por sua vez, as atividades que são classificadas como "péssimas", são as que mais precisam de intervenção.

Além de permitir eleger quais são atividades que mais precisam de atenção, essa avaliação proporciona, o conhecimento de detalhes do processo. Então, com os dados coletados, o gestor pode planejar melhorias baseado em dados reais e, não apenas, com base em intuições.

Figura 18 - Classificação das atividades do processo



(Continua)

Figura 18 - Classificação das atividades do processo (Continuação)

Faixas de enquadramento - análise do processo	Pontos atribuídos	Faixas de enquadramento - Análise das redes sociais	Pontos atribuídos
Agrega valor	5	Ótimo	5
Não agrega valor, mas é necessária	3	Bom	4
Não agrega valor	1	Médio	3
		Ruim	2
		Péssimo	1

Faixas de enquadramento - análise das barreiras	Pontos atribuídos
Não afetada	5
Pouco afetada	4
Médio afetada	3
Muito afetada	2
Extremamente afetada	1

Fonte: o autor

Em busca de melhoria contínua dos processos, a aplicação do modelo para a avaliação das atividades do processo de licitação pública de obras e serviços de engenharia, em sua utilização ideal, deve ser empregada dentro dos órgãos do governo de forma sistêmica e contínua. De forma sistêmica para que as consequências das ações tomadas/desenvolvidas considerem as reações no processo como um todo. De maneira contínua, seguindo os preceitos do ciclo *Plan-Do-Check-Act* (PDCA), na busca incansável pela perfeição.

Para melhor compreensão do roteiro de cálculo para classificação das atividades foi elaborado um mapa de cálculo que pode ser observado no apêndice C (Figura 56).

6.3.5 Classificação dos subprodutos e do processo

O objetivo desta classificação é reunir algumas atividades, de forma que diferentes processos de licitação pública de obras ou serviços de engenharia possam ser comparados. Isso se faz necessário pois cada organização possui atividades diferentes para chegar em um mesmo produto.

Para que os processos possam ser comparados, sugere-se a utilização de indicadores globais dos subprodutos (equação 16) e indicador de classificação geral do processo (equação 17).

$$CSP_X = \frac{CA_1 + \dots + CA_X}{X} \quad \text{Eq. (16)}$$

Onde:

CSP_X - classificação do subproduto X;

CA_1 - classificação da atividade 1;

CA_X - classificação da atividade X;

X - número de atividades necessárias para a realização de um subproduto.

$$CP = \frac{CSP_1 + \dots + CSP_X}{X} \quad \text{Eq. (17)}$$

Onde:

CP - classificação do processo;

CSP_1 - classificação do subproduto 1;

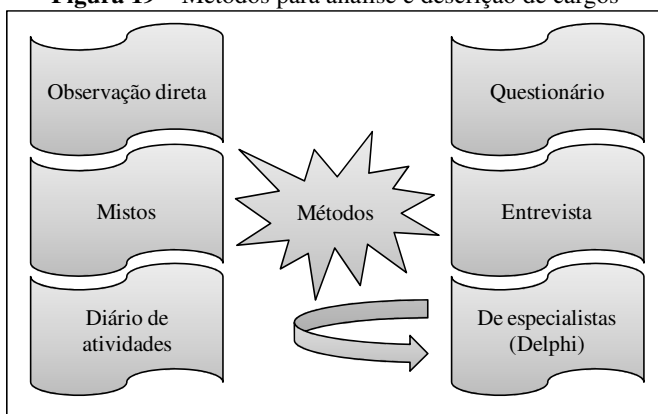
CSP_X - classificação do subproduto X;

X - número de subprocessos da investigação.

6.4 AVALIAÇÃO DO MODELO

Na literatura há uma série de métodos para a descrição e a análise de estudos, como mostra a Figura 19 (SANTOS, 2001).

Figura 19 – Métodos para análise e descrição de cargos



Fonte: Santos (2001)

É importante observar que mesmo nas técnicas supostamente objetivas, existe um fator de subjetivismo implícito que fica por conta da (1) escolha do método de previsão e (2) da pressuposição de que os fatos ocorridos no passado irão se repetir no futuro. Assim sendo, o julgamento pessoal passa a ter importância vital no processo de tomada de decisão (KAYO; SECURATO, 1997, p. 57).

Como, para a aplicação de algumas teorias, o tempo necessário é maior do que o tempo disponível, a avaliação em tempo real não é possível. Para que essas teorias possam ser avaliadas, utiliza-se técnicas que permitem o estudo delas em amostras menores. Para avaliação do MAPLE é utilizado o Método Delphi.

No Método Delphi, especialistas projetam cenários futuros. Ele consiste na aplicação sucessiva de questionários, a fim de ajudar na definição da estratégia. O número de rodadas realizadas geralmente é quatro, não se aconselha um número maior, pois não há mudança significativa (KAYO; SECURATO, 1997).

Esse método tem sido largamente utilizado para previsões, apresentando resultados significativos, principalmente nas áreas emergentes onde não há séries históricas de dados para tratamento estatístico adequado (KAYO; SECURATO, 1997; WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000). Além disso, o método também pode ser aplicado para estímulo da criação de novas ideias, ou seja, uma técnica de apoio à definição de políticas (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000).

Em linhas gerais, o método Delphi consulta um grupo de especialistas a respeito de eventos futuros por meio de um questionário, que é repassado continuadas vezes até que seja obtida uma convergência das respostas, um consenso, que representa uma consolidação do julgamento intuitivo do grupo. Pressupõe-se que o julgamento coletivo, ao ser bem organizado, é melhor do que a opinião de um só indivíduo. O anonimato dos respondentes, a representação estatística da distribuição dos resultados, e o *feedback* de respostas do grupo para reavaliação nas rodadas subsequentes são as principais características deste método.[...] é uma técnica para a busca de um consenso de opiniões de um grupo

de especialistas a respeito de eventos futuros. (WRIGHT; GIOVINAZZO, 2000, p. 1).

Segundo Wright e Giovinazzo (2000) a sequência de aplicação do Método Delphi pode ser visto na Figura 20.

Para essa pesquisa, os passos para a aplicação do Método Delphi são:

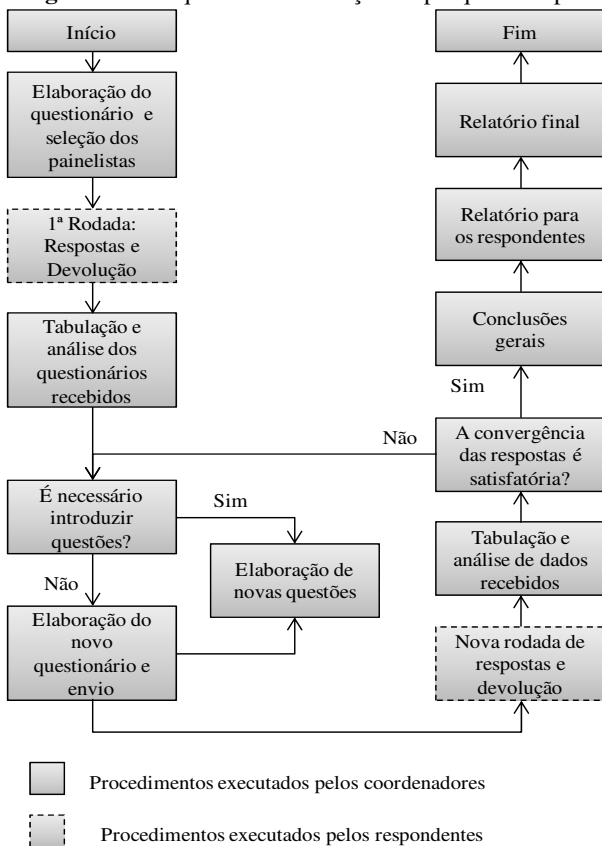
- 1- elaboração de questionário para avaliação do modelo;
- 2 - apresentação do modelo aos especialistas;
- 3 - aplicação do questionário a especialistas na área de licitação de obras ou serviços de engenharia, para resposta individual;
- 4 - compilação e análise estatística dos dados;
- 5 - aplicação da segunda rodada de questionário, com apresentação de resultados da primeira e principais comentários. Nessa etapa os especialistas podem reavaliar suas posições. A deflagração de amplitude elevada nas respostas pode levar à elaboração de um novo questionário, para aplicação aos especialistas;
- 6 - repetição da aplicação de questionário quantas vezes for necessário para o estabelecimento de consenso;
- 7 - com o resultado final, obter aprimoramento do modelo;
- 8 - aplicação do modelo.

A seleção dos especialistas deve procurar por pessoas que estão familiarizadas com os problemas (MACCARTHY; ATTHIRAWONG, 2003). Em pesquisa que investigou a aplicação do Método Delphi em diversos estudos, Rowe e Wright (1999), constataram que o número de especialistas que foram selecionados varia de 3 a 98, sendo sua moda 5 especialistas.

O número de rodadas necessárias é variável. Segundo Graham, Regehr e Wright (2003), raramente elas passam de uma ou duas, já Cheng e Lin (2002) relatam uma estimativa de 2 a 3 rodadas, Rowe e Wright (1999) encontraram estudos variando de 2 a 7 rodadas.

Segundo Santos (2012), as rodadas devem ser realizadas até que se atinja um nível de aprovação mínimo de 60%. Já Faro (1997) relata a adoção de um nível de aprovação mínimo de 70%.

A entrevista para a avaliação do modelo por meio do Método Delphi utiliza as perguntas apresentadas no apêndice E. Ela é dividida em três momentos. No primeiro, é solicitado que os especialistas se identifiquem; no segundo momento é realizada a apresentação do modelo e no terceiro momento os especialistas fazem a avaliação do modelo.

Figura 20 – Sequência de execução da pesquisa Delphi

Fonte: Wright; Giovinazzo (2000)

As perguntas são divididas em quatro partes, a primeira em que se avalia a análise do processo, a segunda em que se faz a análise das redes sociais, a terceira em que se investiga a abordagem das barreiras e a quarta em que se confere uma avaliação geral do MAPLE. Algumas perguntas exigem que o especialista profira uma pontuação de "0" a "10", sendo "10" a melhor avaliação. Outras perguntas, dicotômicas, requerem que o especialista responda "sim" ou "não", sendo a primeira uma avaliação negativa e a segunda uma avaliação positiva. Todas essas perguntas possuem um campo onde é possível fazer comentários. O roteiro também possui uma pergunta onde o especialista é incentivado,

caso sinta necessidade, a expressar algum comentário além do perguntado.

A modificação do MAPLE, e conseqüentemente continuação das rodadas de avaliação, deve ser repetida quando a diferença entre a média das perguntas (equação 18) e o desvio médio (equação 19) for inferior a 70%.

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{n} \quad \text{Eq. (18)}$$

Onde:

\bar{X} - média das notas atribuídas;

X - notas atribuídas;

n - número de especialistas.

$$DM = \frac{\sum |X - \bar{X}|}{n} \quad \text{Eq. (19)}$$

Onde:

DM - desvio médio

X - notas atribuídas;

\bar{X} - média das notas atribuídas;

n - número de especialistas.

As perguntas com respostas numéricas devem obter diferença entre a média e o desvio médio superior a 7 (Quadro 21).

Quadro 21 - Condições de avaliação das rodadas do Método Delphi

CONDIÇÃO	SITUAÇÃO
$\bar{X} - DM \geq 7$	Aprovado
$\bar{X} - DM < 7$	Reprovado
Onde: \bar{X} - média das respostas das perguntas; DM - desvio médio das perguntas.	

Fonte: o autor

Já as perguntas dicotômicas devem ter resposta "não" para mais de 70% dos especialistas para ser considerada aprovada.

6.5 APLICAÇÃO DO MODELO

Após a avaliação do modelo, é realizada sua aplicação em um processo de licitação pública de obra ou serviço de engenharia. Esse passo tem como finalidade testar a aplicabilidade do modelo e exemplificar as análises que podem ser feitas com os dados coletados.

O processo onde o modelo é aplicado é de reduzida escala pois com ela pretende-se apenas mostrar sua utilização. Para isso, um processo que em andamento foi selecionado e estudado. Os dados de algumas atividades que já haviam ocorrido durante o levantamento de dados foram resgatados e os de algumas atividades que ocorriam durante a aplicação do modelo foram acompanhados.

O sucesso de sua aplicação dependeu da colaboração dos atores do processo, com o fornecimento das informações. Devido a isso, pela maior facilidade de obtenção de dados, a aplicação do modelo ocorreu em um processo da Universidade Federal de Santa Catarina.

A aplicação prática do modelo se limita ao estudo das fases preliminar e interna da licitação conforme mostra a Figura 4.

O fato de os dados de algumas atividades serem levantadas após a sua realização, faz com que os resultados apresentados dessa aplicação possam apresentar distorções.

7 RESULTADOS

Conforme a metodologia descrita no capítulo anterior, foi realizada a avaliação do modelo e sua aplicação prática. Esses procedimentos são descritos no decorrer dos itens a seguir.

7.1 AVALIAÇÃO DO MODELO

Para a avaliação do MAPLE foi empregado o Método Delphi, onde o objeto de estudo foi apresentado a especialistas e os mesmos fizeram sua avaliação. As perguntas feitas aos especialistas se encontram no Apêndice E.

Ao todo, treze especialistas em licitações públicas de obras e serviços de engenharia foram entrevistados fornecendo sua opinião. A seleção dos entrevistados levou em consideração um tempo de experiência mínimo de dois anos com atividades do processo licitatório de obras públicas. Além disso, para não limitar as opiniões a apenas uma área de atuação do processo foram selecionados especialistas com experiências diferentes. As características dos especialistas podem ser visualizadas no Quadro 56, apêndice F.

Sua realização ocorreu em tempo real (pessoalmente ou via *skype*), durando de trinta a sessenta minutos. Em sua maioria, as entrevistas foram individuais.

7.1.1 1ª rodada do Método Delphi

As notas conferidas às perguntas na primeira rodada podem ser observadas na Tabela 4. Na primeira rodada foram entrevistados sete especialistas. Os especialistas que não participaram da primeira rodada possuem o símbolo "-" no local de sua avaliação.

As perguntas que não obtiveram aprovação são a 3.1.3 e a 3.2.3, com percentual de aprovação de 57,14%, indicando a necessidade de aprimoramento do modelo. A pergunta 3.4.4, não possuía forma de avaliação, apenas comentários, não foi apresentada na Tabela 4.

Tabela 4 - Notas da 1ª rodada do Método Delphi

Especialista	Perguntas												
	Análise do processo			Análise das redes sociais			Análise das barreiras				Avaliação geral do MAPLE		
	3.1.1	3.1.2	3.1.3	3.2.1	3.2.2	3.2.3	3.3.1	3.3.2	3.3.3	3.3.4	3.4.1	3.4.2	3.4.3
1	9	9	Sim	9	9	Sim	9	9	9	Não	10	9	9
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	9	10	Não	9	10	Não	10	10	10	Não	10	10	10
4	10	10	Sim	10	7	Sim	10	8	10	Não	10	8	10
5	10	10	Não	10	9	Não	10	10	9	Não	10	10	10
6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	9	10	Não	10	9	Não	10	10	10	Não	10	9	10
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	8	10	Sim	10	10	Sim	8	10	10	Não	10	9	10
12	10	10	Não	9	9	Não	10	10	10	Não	10	9	10
13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
\bar{X}	9,29	9,86	57,14% de não	9,57	9,00	57,14% de não	9,57	9,57	9,71	100% de não	10,00	9,14	9,86
DM	0,61	0,24	Não se aplica	0,49	0,57	Não se aplica	0,61	0,61	0,41	Não se aplica	0,00	0,49	0,24
\bar{X} - DM	8,67	9,61	Não se aplica	9,08	8,43	Não se aplica	8,96	8,96	9,31	Não se aplica	10,00	8,65	9,61

Fonte: o autor

Para o aprimoramento do modelo foram analisados os comentários feitos em cada uma das questões, conforme apresentado a seguir.

Quanto à análise do processo, o avaliador 13 destacou a necessidade de se acrescentar ao levantamento das atividades, o produto delas.

Como comentário sobre o modelo, o especialista 1 sugeriu nas perguntas 3.1.3 e 3.2.2, que a nomenclatura utilizada para designar a forma de contratação do atores fosse adequada ao usado no setor público. O especialista 4 também sugeriu alteração da forma de contratação, indicando que o ator "estagiário" deveria fazer parte dela, pois em instituições pequenas, ele desempenha um papel fundamental no processo. A alteração feita é exibida no Quadro 22, onde a forma (a) foi a primeira nomenclatura adotada e a forma (b) foi a modificação realizada.

Quadro 22 - Adequação da nomenclatura da forma de contratação

Forma de contratação		Forma de contratação	
P	Próprio	P	Próprio
C	Cedido	T	Contrato temporário
T	Terceirizado	IC	Indicado com vínculo
I	Indicado	IS	Indicado sem vínculo
		E	Estagiário

(a)

(b)

Fonte: o autor

Quanto à análise das redes sociais, os especialistas 4 e 13 mencionaram que, para a análise dos relacionamentos entre atores, era necessário que eles fossem discriminados por atividades. Os especialistas 4 e 11 constaram a necessidade dessa diferenciação de relacionamento entre atividades, para que a frequência de relacionamento fosse analisada considerando a complexidade das atividades. O ator 7, sugeriu a discriminação da função de cada ator nas atividades para melhor análise dos relacionamentos. Atendendo a essa recomendação a planilha para coleta de dados das análises das redes sociais mudou do exibido no Quadro 23 para o exibido no Quadro 24.

O ator 5 destacou a importância de que no momento da coleta de dados, quanto às relações dos atores, que mesmo aqueles que não transformem efetivamente o produto, mas que gerenciam a atividade, sejam considerados.

Quadro 23 - Primeira sugestão de forma de coletada de dados dos relacionamentos entre atores

Ator citado	Ator X relata que se relaciona com ator:					Forma de comunicação predominante						Frequência de relacionamento				
	1	2	3	...	X	VP	VD	P	E	SI			N	R	F	S
1																
2																
3																
...																
X																

Fonte: o autor

Quadro 24 - Segunda sugestão de forma de coleta de dados dos relacionamentos entre atores

Atividade	Ator com que se relaciona (Apresentar a lista de atores)	Forma de comunicação predominante		Frequência de relacionamento	
		Verbal próximo		1 a 2 vezes	
		Verbal distante		3 a 4 vezes	
		Papel		5 a 6 vezes	
		E-mail		7 a 8 vezes	
		Sistema intranet		9 a 10 vezes	
		Outro:		11 ou mais vezes	
	Função na atividade				

Fonte: o autor

Quanto à avaliação das barreiras no processo, o especialista 13 sugeriu que elas fossem avaliadas nas grandes partes do processo de licitação públicas de obras ou serviços de engenharia porque, dependendo da parte do processo, a barreira pode ter um peso diferente. Para atender essa sugestão para a definição dos pesos das barreiras, especialistas com diferentes experiências devem ser entrevistados para que a média das notas deles leve em conta possíveis flutuações.

Além disso, o especialista 13 considerou que a distribuição dos pesos atribuídos às barreiras deve ser feita em cada aplicação do MAPLE, pois dependendo da situação pesos diferentes podem ser dados a cada situação.

O especialista 3 na primeira rodada sugeriu, na pergunta 3.4.8, que se possível, fosse incorporado ao modelo um estudo sobre o comportamento organizacional. Uma das formas de se analisá-lo já é utilizado no modelo quando os relacionamentos são investigados com a análise das redes sociais.

Para a segunda rodada do Método Delphi a pergunta 3.4.8 foi retirada pois sua resposta já estava contida dentro das outras perguntas.

7.1.2 2ª rodada do Método Delphi

Mesmo que algumas partes do modelo já estivessem aprovadas, as observações dos especialistas quanto à sua temática foram consideradas e modificações foram feitas. Após a realização das modificações, a segunda rodada do Método Delphi foi realizada. As avaliações atribuídas pelos especialistas são as exibidas na Tabela 5.

Os especialistas que não participaram da segunda rodada possuem o símbolo "-" no local das avaliações. Os especialistas 2 e 13 optaram por não responder todas as perguntas e a ausência de resposta está sinalizada com o símbolo "x", não sendo consideradas para o cálculo da média ou porcentagem de aprovação.

A menor média pode ser observada na pergunta 3.1.1, de 8,91, sendo que a menor diferença entre a média e o desvio médio foi de 7,69, superior ao limite mínimo de aprovação do modelo. Desta forma, não é necessário que se realize outra rodada de avaliação.

Assim como na primeira rodada, os especialistas fizeram comentários sobre o modelo. Esses comentários foram analisados e aqueles que representavam pequenas modificações foram incorporados ao modelo final.

O especialista 6 declarou a importância de, ao se utilizar o modelo, que haja comprovação das respostas proferidas pelos atores. O modelo foi desenvolvido para ser flexível, não limitando a forma de coleta de informações, por entrevista, análise de documentos ou por dados de um sistema informatizado. Mesmo usando documentos e sistema informatizado como fonte de dados, a coleta de informações sempre deve ser acompanhada de entrevistas, pois nem todas as comunicações e a identificação de barreiras existentes no processo estarão registradas. Desta forma, nem sempre é possível conferir todas as informações, mas sempre que possível é recomendável.

Tabela 5 - Notas 2º rodada do Método Delphi

Especialista	Perguntas											
	Análise do processo			Análise das redes sociais			Análise das barreiras			Avaliação geral do MAPLE		
	3.1.1	3.1.2	3.1.3	3.2.1	3.2.2	3.2.3	3.3.1	3.3.2	3.3.3	3.4.1	3.4.2	3.4.3
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	7	9	Não	10	X	Não	9	10	9	6	9	6
3	10	10	Não	10	10	Não	10	10	10	10	10	10
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	10	10	Não	10	10	Não	10	10	10	10	10	10
6	9	10	Sim	8	10	Sim	9	10	10	9	10	9
7	10	10	Não	10	10	Não	10	10	10	10	10	10
8	10	10	Não	10	10	Não	10	10	10	10	9	10
9	5	5	Não	5	8	Não	10	10	10	8	10	10
10	8	9	Não	9	9	Não	10	9	9	8	10	9
11	9	10	x	10	10	X	10	x	x	10	10	10
12	10	10	Não	10	10	Não	9	10	10	10	10	10
13	10	10	Não	10	8	Não	10	10	10	10	10	10
X	8,91	9,36	90% de não	9,27	9,50	90% de não	9,73	9,90	9,80	9,18	9,82	9,45
DM	1,22	0,93	Não se aplica	1,06	0,70	Não se aplica	0,40	0,18	0,32	1,04	0,30	0,79
X - DM	7,69	8,44	Não se aplica	8,21	8,80	Não se aplica	9,33	9,72	9,48	8,14	9,52	8,66

Fonte: o autor

A nomenclatura da forma de contratação novamente foi alterada, pois o especialista 6 sugeriu a inclusão de atores classificados como outros órgãos do governo, como os fiscalizadores; sociedade civil, como ONGS; e o usuário final das obras. Desta forma, a nomenclatura da forma de contratação, com a forma final, é exibida no Quadro 25.

Quadro 25 - Nomenclatura final da forma de contratação

Forma de contratação	
P	Próprio
T	Contrato temporário
IC	Indicado com vínculo
IS	Indicado sem vínculo
E	Estagiário
OO	Outros órgãos do governo
SC	Sociedade civil
U	Usuários

Fonte: o autor

O especialista 2, ressaltou a importância de que em cada atividade a função de cada ator seja apresentada. O Quadro 24 mostra que essa sugestão já foi atendida.

Também, quanto à caracterização do ator, o especialista 6, achou interessante que o regime de trabalho do ator também fosse questionando, pois isso pode refletir na sua dedicação ao trabalho. Atendendo tal sugestão, o formulário para coleta de dados da análise das redes sociais em seu início solicita essa informação (Quadro 26).

Quadro 26 - Cabeçalho do formulário para coleta de dados da análise das redes sociais

Nome:
Formação:
Regime de trabalho:
Forma de contratação:
Em que atividades do processo você trabalha? (Apresentar lista de atividades levantadas no mapeamento)

Fonte: o autor

Além disso, o especialista 13, sugeriu que na apresentação dos resultados sejam elaborados gráficos para destacar com quem os atores se relacionam, a fim de identificar as características de relacionamentos dos atores. Além da classificação da atividade, quanto às três teorias

estudadas, gráficos devem ser elaborados para destacar os dados coletados. A diferenciação no desenho da rede segue o descrito no Quadro 27.

Quadro 27 - Forma de diferenciação das características da rede

Informação	Como aparecerão na rede de relacionamentos
Forma de comunicação predominante	Diferenciar pela forma do nó
Função do ator na rede	Diferenciar pelo código do nó

Fonte: o autor

Para a formulação da lista de barreiras possíveis no processo de licitação públicas de obras e serviços de engenharia, o especialista 6, sugeriu que além dos dados da literatura também fossem consultados os acórdãos do TCU, buscando pelas barreiras em obras onde houve irregularidade grave com paralisação (IGP). Essa sugestão foi acatada, sendo adicionada à fonte de dados da revisão teórica.

Para o levantamento das barreiras, o especialista 11, sugeriu que os atores do processo ao qual o modelo será aplicado, também sejam entrevistados para a formulação da lista de barreiras. Seguindo o conselho, indica-se que alguns atores do processo investigado também sejam entrevistados.

Relacionado à avaliação geral do modelo, o especialista 6 questionou como qualidade e a quantidade de mão de obra utilizada serão ponderadas. Como já foi justificado anteriormente, aspectos de qualidade não serão abordados diretamente, pois para isso, seria necessário um tempo maior do que o disponível para a elaboração desta pesquisa, para a criação de critérios para todas as situações que permitissem a análise de qualidade. A importância dos aspectos levantados é reconhecida, sendo sugerido que em uma próxima versão do modelo esses critérios sejam apurados.

O especialista 2, recomendou que ao final, com apresentação dos resultados de classificação das atividades, uma lista de possíveis contramedidas fosse apresentada. Assim, como argumentado no parágrafo anterior, a formulação de uma lista representativa de contramedidas extrapolaria o tempo disponível nessa pesquisa, ficando ela como sugestão de aprimoramento futuro do modelo.

Com relação à união das notas dos três eixos teóricos, o especialista 10, sugeriu que ao invés de se usar a soma dos pontos, fosse utilizada a multiplicação, argumentando que assim a hierarquização das atividades do processo seria mais precisa. Atendendo à sugestão, a união das notas foi alterada de soma (Figura 21) para multiplicação (Figura

22). Assim, sempre que uma atividade obtiver a pior pontuação, em pelo menos um dos eixos teóricos, ela será classificada como péssima.

Figura 21 - Primeira sugestão de forma para a união das notas das atividades quanto aos três eixos teóricos

Classificação das atividades = PAAV + PAARS + PAAB			
Onde:			
PAAV - Pontos atribuídos para a atividade quanto à agregação de valor;			
PAARS - Pontos atribuídos para a atividade quanto à análise das redes sociais;			
PAAB - Pontos atribuídos para a atividade quanto análise das barreiras.			
a)	Faixas de enquadramento - análise do processo	Pontos atribuídos	
	Agrega valor	6	
	Não agrega valor, mas é necessária	0	
	Não agrega valor	-6	
b)	Faixas de enquadramento - análise das redes sociais	Pontos atribuídos	
	Ótimo	2	
	Bom	1	
	Médio	0	
	Ruim	-1	
	Péssimo	-2	
c)	Faixas de enquadramento - análise das barreiras	Pontos atribuídos	
	Não afetada	2	
	Pouco afetada	1	
	Médio afetada	0	
	Muito afetada	-1	
	Extremamente afetada	-2	

Fonte: o autor

Outro ponto levantado, pelo especialista 6, foi a recomendação de que antes que uma aplicação real seja feita, representantes dos gestores das atividades do processo fossem consultados para verificação da compreensão das informações solicitadas. Isto é atendido com a realização do estudo de caso. Nele, o MAPLE ainda pode sofrer pequenas alterações.

Os especialistas 2, 8, 10 e 13 sugeriram que um estudo piloto fosse realizado para que o funcionamento fosse avaliado. Essa sugestão é atendida por meio da realização de um estudo de caso.

Figura 22 - Segunda sugestão de forma para a união das notas das atividades quanto aos três eixos teóricos

Classificação das atividades = PAAV × PAARS × PAAB

Onde:
 PAAV - Pontos atribuídos para a atividade quanto à agregação de valor;
 PAARS - Pontos atribuídos para a atividade quanto à análise das redes sociais;
 PAAB - Pontos atribuídos para a atividade quanto análise das barreiras.

a) Faixas de enquadramento - análise do processo	Pontos atribuídos
Agrega valor	5
Não agrega valor, mas é necessária	3
Não agrega valor	1

b) Faixas de enquadramento - análise das redes sociais	Pontos atribuídos
Ótimo	5
Bom	4
Médio	3
Ruim	2
Péssimo	-2

c) Faixas de enquadramento - análise das barreiras	Pontos atribuídos
Não afetada	5
Pouco afetada	4
Médio afetada	3
Muito afetada	2
Extremamente afetada	1

Fonte: o autor

7.2 ESTUDO DE CASO

Para testar o MAPLE, um estudo de caso foi realizado em Instituição Pública do Brasil. Esta aplicação estuda apenas uma parte do processo já que, com apenas o estudo de algumas atividades, é possível verificar a sua aplicabilidade.

A coleta de dados ocorreu por meio de entrevistas com os atores do processo, baseadas em suas percepções, pois com elas é possível averiguar a aplicabilidade do modelo.

O estudo de caso foi realizado com base na preparação para a licitação do projeto de construção de edificação para um dos setores que compõem a Instituição. Ele prevê a licitação de projetos de arquitetura e complementares, para a execução de laboratórios.

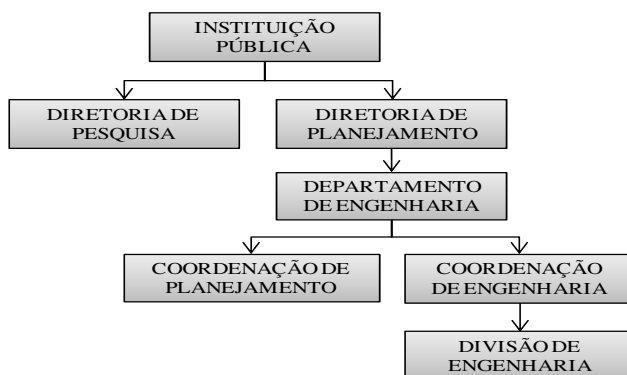
O estudo de caso, ao testar a aplicabilidade do MAPLE, que pequenos ajuste sejam realizados de acordo com as percepções de melhoria encontradas durante o teste.

7.2.1 Análise do processo

Por meio da revisão teórica das fases do processo de licitação pública de obras ou serviços de engenharia, as grandes etapas seguem as diretrizes do TCU, observadas na Figura 4, sendo observadas no estudo de caso da fase preliminar da licitação e parte da fase interna da licitação.

Para complementar a interpretação do mapa do fluxo do processo, na Figura 23 é apresentada a relação do nível hierárquico dos setores que fizeram parte do estudo de caso.

Figura 23 - Hierarquia dos setores do estudo de caso



Diretoria de planejamento	DIPLAN
Departamento de engenharia	DEENG
Coordenação de planejamento	CPLAN
Coordenação de engenharia	CENG
Divisão de engenharia	DIENG

Fonte: adaptado da Instituição Pública

O Departamento de Engenharia disponibiliza, em seu site, o fluxo de processo ideal para o desenvolvimento de projetos, como pode ser observado na Figura 24. Assim como as diretrizes do TCU, esse mapa

do fluxo do processo serviu como base para o início da coleta de dados, de maneira a nortear o pesquisador na coleta.

A coleta de dados contemplou apenas parte do processo, desde a chegada da demanda no Departamento de Engenharia até a realização do termo de referência na Divisão de Engenharia. O mapeamento do fluxo do processo do estudo de caso pode ser observado na Figura 25. As atividades descritas no mapa do fluxo do processo, foram resumidas para que a visualização do fluxo do processo fosse facilitada.

Os códigos presentes na Figura 25 podem ser esclarecidos no Quadro 57 (apêndice G). Nele é possível observar a descrição da atividade o(s), ator(es) responsáveis pela sua execução, o setor do(s) ator(es) responsável pela elaboração do subproduto e o nome do subproduto desenvolvido.

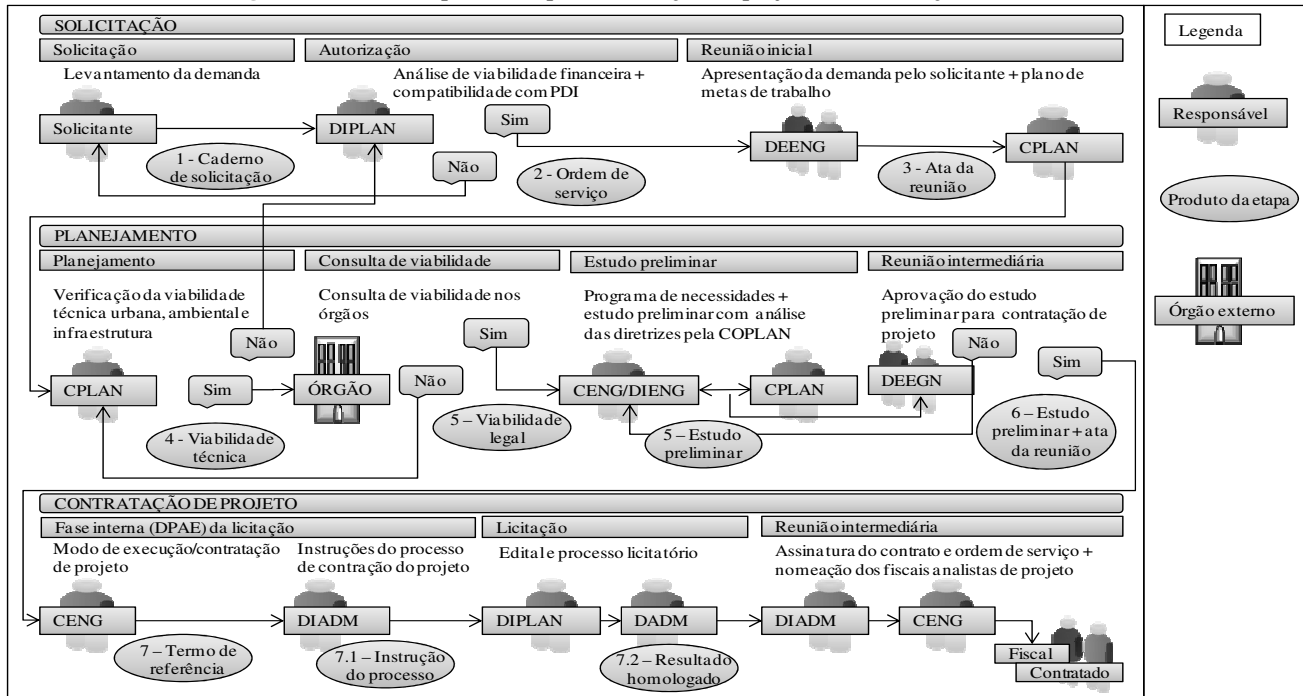
A planilha criada para o levantamento de dados 2, solicitava que fossem coletadas informações de frequência de comunicação e forma de comunicação predominante. Durante o levantamento o pesquisador percebeu que essas informações não podiam ser coletadas com precisão pois, diversas vezes, mais de uma atividade era realizada pelo mesmo ator em um mesmo instante de tempo, sendo difícil separar a quantidade de comunicações realizadas. Assim, sugere-se que essa informação seja retirada do formulário de levantamento de dados do mapeamento do fluxo do processo.

Para a formulação do mapa do fluxo do processo foi necessário o desenho de mais de dez versões do mapa do fluxo do processo. Isso se deu, pois a cada desenho de uma nova versão do mapa do fluxo do processo, os atores lembravam de novas atividades. Isso demonstra que os atores do processo, apesar de conhecerem o fluxo principal do mesmo, não têm conhecimento dele em nível operacional.

Para a elaboração das primeiras versões do mapa do fluxo do processo foram entrevistados os atores que se encontravam em níveis de hierarquia maior, pois eles possuem uma visão mais sistêmica do funcionamento do processo. Posteriormente, os demais atores internos também foram consultados quanto às atividades descritas e suas indicações de dependência.

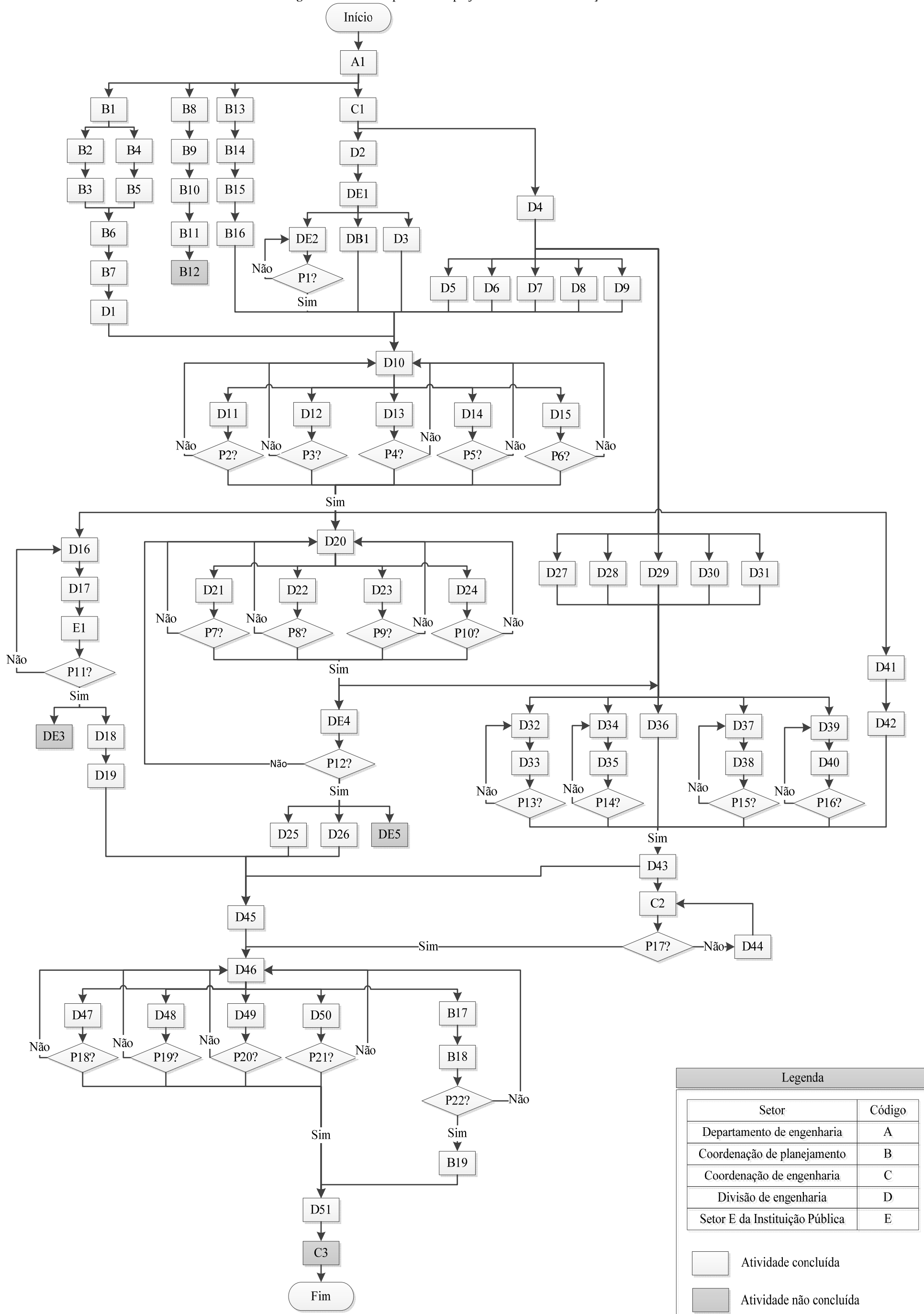
A versão final do mapa do fluxo do processo foi elaborada ao final da coleta de dados dos relacionamentos previstos no estudo das redes sociais. Isso ocorreu pois ao serem questionados sobre seus relacionamentos, aos atores era exibido o mapa do fluxo do processo, para que eles identificassem claramente a que subproduto estavam sendo questionados e alterações foram sugeridas por eles.

Figura 24 - Grandes processos para elaboração de projetos da Instituição Pública



Fonte: adaptado da Instituição Pública

Figura 25 - Fluxo do processo do projeto do Setor E da Instituição Pública



Fonte: o autor

As análises realizadas para o processo do estudo de caso auxiliam na compreensão do que ser observado na avaliação das atividades de um processo. A classificação das atividades, as considerações para seu *status* e a pontuação proferida para cada uma delas podem ser vistas no Quadro 58, do apêndice H.

Na Tabela 6 é exibida a compilação da porcentagem de atividades por faixa de classificação por subproduto quanto a agregação de valor. O interessante nela é observar a proporção das atividades entre as faixas de classificação em cada subproduto. A comparação em números absolutos entre cada subproduto não é viável pois eles podem possuir números de atividades diferentes. Desta forma, a comparação deve ser realizada através de porcentagem.

O subproduto que possui maior porcentagem de atividades que não agregam valor, é o "memorial descritivo", nele 83,33% de suas atividades são classificadas desta forma. O subproduto "estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica" possui a menor porcentagem de atividades que agregam valor, com 12,50%. A maior porcentagem de atividades que agregam valor acontece no subproduto "memorial justificativo" (66,67%).

Tabela 6 - Porcentagem de atividades por faixa de classificação quanto à agregação de valor por subproduto

Subprodutos	Não agrega valor	Não agrega valor, mas é necessária	Agrega valor
Estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica	50,00%	37,50%	12,50%
Estudo de viabilidade ambiental	20,00%	60,00%	20,00%
Estudo preliminar	44,44%	11,11%	44,44%
Estudo de viabilidade urbana	25,00%	50,00%	25,00%
Anteprojeto arquitetônico	44,44%	22,22%	33,33%
Memorial descritivo	83,33%	0,00%	16,67%
Memorial justificativo	33,33%	0,00%	66,67%
Programa de necessidades	33,33%	16,67%	50,00%
Termo de referência	81,82%	0,00%	18,18%

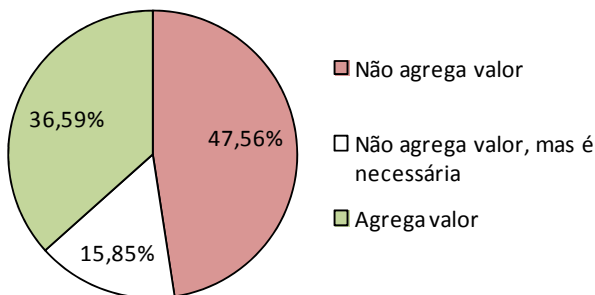
Fonte: o autor

Com isso, é possível ter parâmetros para se identificar quais os processos dos subprodutos necessitam ser reavaliados primeiro. Essa reavaliação deve buscar eliminar as atividades que não agregam valor, e reduzir as atividades que não agregam valor mas são necessárias.

Essas eliminações podem fazer com que algumas ações sejam necessárias, como por exemplo, melhor treinamento dos atores para que as atividades de revisão possam ser eliminadas.

Além disso, essas porcentagens podem ser utilizadas para comparação com outros processos investigados sob a mesma metodologia. Para o processo que não possui os mesmos subprodutos a Figura 26 mostra a relação entre as faixas de classificação das atividades de forma genérica. Nela é possível observar que apenas 36,59% das atividades desenvolvidas agregam valor ao produto e que a maior parte das atividade não agrega valor, ou seja, é desnecessário.

Figura 26 - Porcentagem de atividades por faixa de classificação quanto à agregação de valor



Fonte: o autor

As atividades que não agregam valor, mas são necessárias devem ser cuidadosamente estudadas. Sua eliminação não deve ser levada ao extremo, pois mesmo não transformando o produto algumas são necessárias para que o processo possa ocorrer.

Ao analisar as atividades que compõem o processo do Setor E da Instituição Pública, percebe-se necessidade da figura de um coordenador geral, que faça a integração entre os subprodutos e defina os atores responsáveis pela execução das atividades dos subprodutos. Assim, algumas atividades que não agregam valor podem ser facilmente eliminadas. Essa clara determinação dos atores responsáveis ajuda no controle dos recursos envolvidos.

7.2.2 Análise das Redes sociais

A análise das redes sociais, do estudo de caso, foi separada por subproduto. Nela, são calculados os indicadores tanto para os relacionamentos internos, quanto para os relacionamentos externos.

Os atores são classificados em AI, AE, CI e CE, de acordo com o papel que desempenham dentro do subproduto. Em cada análise, a esse código, é associado um número ao ator (Quadro 28). Assim, para

identificar a atuação dos atores em mais de um subproduto, basta observar a numeração que consta na descrição dos relacionamentos.

Quadro 28 - Atores do processo do estudo de caso

Ator	Setor	Caracterização	Atuação na transformação do produto	Forma de contratação
1	Departamento de engenharia	Engenheiro eletricista	Externo	-
2	Coordenação de planejamento	Arquiteto e urbanista	Interno	Próprio
3	Coordenação de planejamento	Engenheiro Sanitarista e Ambiental	Interno	Próprio
4	Coordenação de planejamento	Técnico em Eletrotécnica	Interno	Próprio
5	Coordenação de engenharia	Arquiteto e Urbanista	Interno	Próprio
6	Divisão de engenharia	Engenheiro civil	Interno	Próprio
7	Divisão de engenharia	Arquiteto e urbanista	Interno	Próprio
8	Divisão de engenharia	Arquiteto e urbanista	Interno	Próprio
9	Divisão de engenharia	Engenheiro civil	Interno	Próprio
10	Divisão de engenharia	Engenheiro mecânico	Interno	Próprio
11	Divisão de engenharia	Engenheiro civil	Interno	Próprio
12	Divisão de engenharia	Engenheiro eletricista	Interno	Contrato temporário
13	Divisão de engenharia	Engenheiro eletricista	Interno	Próprio
14	Setor E	Cliente final	Externo	-
15	Instituição Pública	Técnico administrativo	Externo	-
16	Instituição Pública	Técnico administrativo	Externo	-
17	Divisão de engenharia	Técnico administrativo	Externo	-
18	Divisão de engenharia	Estagiário	Externo	Estagiário

(Continua)

Quadro 28 - Atores do processo do estudo de caso (continuação)

Ator	Setor	Caracterização	Atuação na transformação do produto	Forma de contratação
19	Instituição Pública	Técnico administrativo	Externo	-
20	FATMA	Empresa externa	Externo	-
22	Secretaria de urbanismo	Empresa externa	Externo	-
23	Instituto de planejamento urbano	Empresa externa	Externo	-
24	Instituição Pública	Técnico administrativo	Externo	-
25	-	Empresa externa	Externo	-
26	Instituição Pública	Técnico administrativo	Externo	-
27	Instituição Pública	Técnico administrativo	Externo	-
28	Instituição Pública	Técnico administrativo	Externo	-
29	Instituição Pública	Técnico administrativo	Externo	-
30	Concessionária de água	Empresa externa	Externo	-

Fonte: o autor

Com a finalidade de entender o desempenho dos atores e consultores internos quanto aos relacionamentos sua formação, forma de contratação e setor em que trabalham foram observadas. Com exceção do ator 18, todos os atores internos possuem jornada de trabalho de 40 horas semanais.

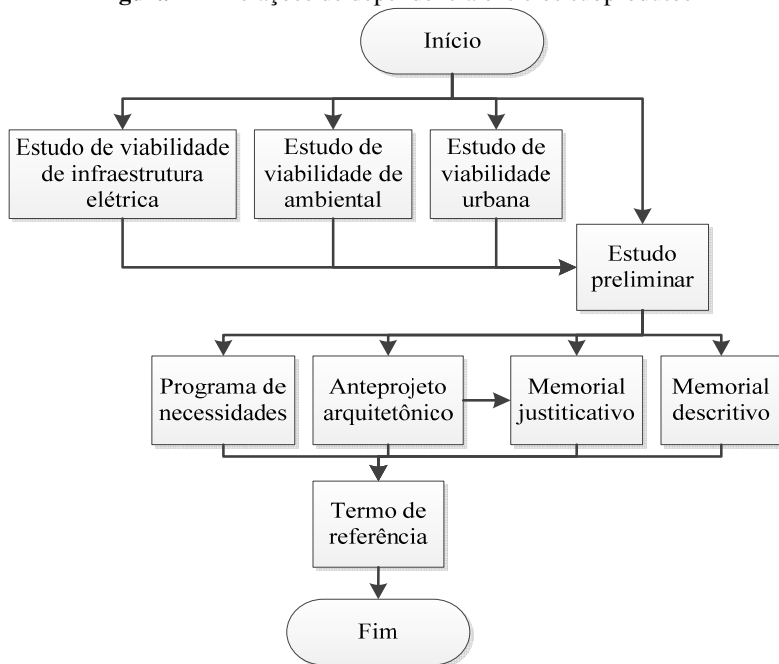
Os relacionamentos do ator onze não puderam ser coletados pois durante todo o período de coleta não se encontrava trabalhando. Para a classificação dos subprodutos suas notas, quanto aos indicadores, foram sempre desconsiderados.

Para a análise dos relacionamentos internos, somente as porcentagens calculadas para os AI e CI foram consideradas, pois são eles que precisam se relacionar com todos os atores.

Os relacionamentos externos foram calculados em função das relações de dependência entre os subprodutos. Para esse estudo de caso elas podem ser observadas na Figura 27. As análises foram realizadas par a par, como se dois subprodutos formassem um conjunto de

relacionamento. Por exemplo, o programa de necessidades possui relações de dependência com o estudo preliminar e com o termo de referência, logo, um conjunto é formado pelo programa de necessidades e o estudo preliminar e, um segundo conjunto, é formado pelo estudo preliminar e o termo de referência.

Figura 27 - Relações de dependência entre os subprodutos



Fonte: o autor

Nessa comparação par a par, apenas os relacionamentos entre AI e CI são observados. Isso ocorre pois nem todos os atores de dois subprodutos precisam ter contato com todos os AE e CE. Os atores foram diferenciados entre AI e CI, pelo fato de, respectivamente, transformarem ou não transformarem o produto, assim se o ator possuir classificação AI em um dos dois subprodutos, ele mantém esse *status* na análise do relacionamento externo.

Apesar de ser apontado no Método Delphi a importância de se realizar a o levantamento da frequência de relacionamento por atividade, durante a realização do estudo de caso percebeu-se que isso não era viável, pelo mesmo motivo dos relacionamentos não terem sido

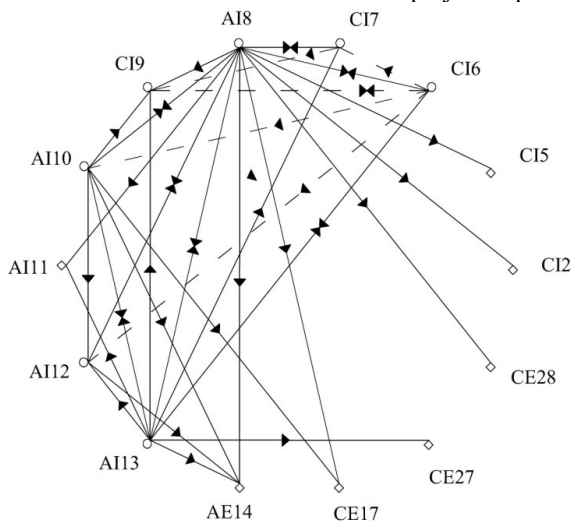
levantados por atividade. Assim, esse dado foi levantado por subproduto e as atividades que o compõem devem possuir a sua classificação.

7.2.2.1 Análise das redes sociais do anteprojeto arquitetônico

A análise dos relacionamentos para cada subproduto, analisou os relacionamentos internos e externos. Para análise de cada tipo de relacionamento, cinco indicadores são utilizados e, cada um deles propicia uma pontuação aos relacionamentos. A soma de pontos atribuídos, indica em qual faixa de classificação o subproduto se enquadra.

Na análise dos relacionamentos do subproduto anteprojeto arquitetônico, inicialmente são apresentados os relacionamentos internos. Nele são identificados cinco atores internos que, efetivamente trabalham para a transformação do subproduto. São eles AI8 (ator interno oito), AI10 (ator interno dez), AI11 (ator interno onze), AI12 (ator interno doze) e AI13 (ator interno treze). Os consultores internos, ou seja, aqueles que fazem parte da equipe oficial do processo do estudo de caso, não transformam o subproduto e trabalham no Departamento de engenharia, são os atores CI2 (consultor interno dois), CI5 (consultor interno cinco), CI6 (consultor interno seis), CI7 (consultor interno sete) e CI9 (consultor interno nove). Esses atores são os que foram consultados sobre os seus relacionamentos para o desenvolvimento do anteprojeto arquitetônico.

Os relacionamentos declarados por esses atores podem ser observados na Figura 28. Nela, as linhas cheias indicam relacionamentos declarados pelos AI e as linhas pontilhadas os relacionamentos declarados pelos consultores internos. As setas representam a direção dos relacionamentos, ou seja, elas apontam com quem o ator declara se relacionar. Caso o relacionamento seja recíproco a linha que liga dois atores possui duas setas, apontando em direções opostas. Caso essa ligação recíproca ocorra entre um ator interno e um consultor interno, o preenchimento da linha de ligação entre os dois prioriza a forma de representação do primeiro.

Figura 28 - Relacionamentos internos do anteprojeto arquitetônico

Fonte: o autor

Os símbolos associados a cada um dos atores representam a forma de comunicação predominante utilizada (Quadro 29).

Quadro 29 - Significado dos símbolos da forma de comunicação predominante

Símbolo	Forma de comunicação predominante
○	Verbal próximo
□	Verbal distante
◐	Papel
△	E-mail
☆	Sistema intranet
◇	Não manda informação ou relacionamento não coletado

Fonte: o autor

Os sistema intranet pode ser qualquer tipo de comunicação utilizando sistemas eletrônicos que não sejam e-mail, como por exemplo, *skype*, *whatsapp*, sistema próprio da instituição.

Para o cálculo do fluxo de transmissão, utilizando a equação 3, é observado para quem os atores e consultores internos encaminham informação. Por exemplo, o CI6 transmite informação para CI7, AI8, CI9, AI10, AI11, AI12 e AI13. Desta forma, ele transmite informação

para sete dos treze atores possíveis, representando 53,85% das transmissões possíveis.

Com a porcentagem dos atores e consultores internos é calculada a média de porcentagem do fluxo de transmissão deste subproduto (equação 4), resultando em 46,15%. Essa média proporciona "0" pontos a serem atribuídos (Tabela 1). Uma porcentagem grande nesse indicador significa que maior é o número de atores que transmitem informação diretamente aos outros.

O fluxo de recebimento segue a mesma lógica do fluxo de transmissão, só que investiga quantos atores enviam informação para determinado ator. Como exemplo, o CI6 recebe informação de AI8, CI9 e AI13, logo ele recebe informação de 37,50% dos atores possíveis (equação 1). Um valor alto dessa porcentagem significa que um ator recebe informação de mais atores de uma rede.

Esse subproduto obteve uma média de 34,82% de fluxo de recebimento para os relacionamentos internos (equação 2). Segundo a Tabela 1 os pontos atribuídos por essa porcentagem são "-5".

O cálculo da proximidade de centralidade de cada ator, utiliza a equação 5. Já para a obtenção do indicador proximidade de centralidade, o subproduto anteprojecto arquitetônico, a equação 6 é utilizada e, resulta numa média de 52,99%, proporcionando "0" pontos atribuídos (Tabela 1). Quanto maior essa porcentagem menor o número de ligações com intermediações são necessárias.

Relacionado à reciprocidade, esse subproduto tem uma média de 17,78% (equação 7). Isso quer dizer que nessa rede poucos dos possíveis laços são recíprocos. Essa porcentagem proporciona "-10" pontos (Tabela 1).

O diâmetro médio da rede do anteprojecto arquitetônico é de 3 nós (equação 8), mostrando que a distância máxima entre dois atores é de três. Quanto menor essa distância, menor a necessidade de se utilizar intermediários para a transmissão da informação. Os pontos atribuídos por esse diâmetro é de "0" pontos (Tabela 1).

A soma dos pontos atribuídos para os relacionamentos internos somam "-15" pontos. Esse valor é somado aos pontos atribuídos para os relacionamentos externos do anteprojecto arquitetônico.

Os detalhes das relações declaradas, do desempenho de cada ator em cada um dos indicadores, para os relacionamentos internos, são observados no apêndice I.

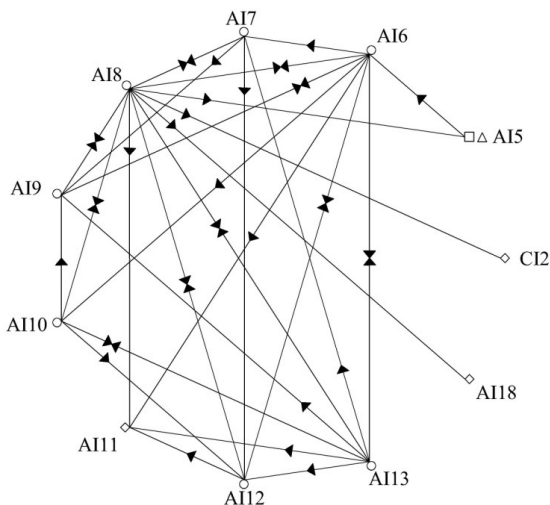
A Figura 28 também mostra que a forma de comunicação predominante, dos atores entrevistados deste subproduto, ocorre de maneira verbal próxima.

Os mesmos indicadores foram utilizados para a análise dos relacionamentos externos. Para isso, inicialmente são observadas as relações de dependência entre os subprodutos. Para o anteprojeto arquitetônico as relações observadas acontecem com os subprodutos "estudo preliminar", "memorial justificativo" e "termo de referência".

Dessas relações, três redes são montadas, ("anteprojeto arquitetônico x estudo preliminar", ("anteprojeto arquitetônico x memorial justificativo" e ("anteprojeto arquitetônico x termo de referência"). Nessas redes apenas os relacionamentos declarados pelos atores que foram classificados como AI e CI são considerados, conforme justificativa anteriormente mencionada. A junção dos relacionamentos declarados em cada par de subprodutos que possuem relação de dependência com o anteprojeto arquitetônico podem ser vistas nas Figura 29, Figura 30 e Figura 31.

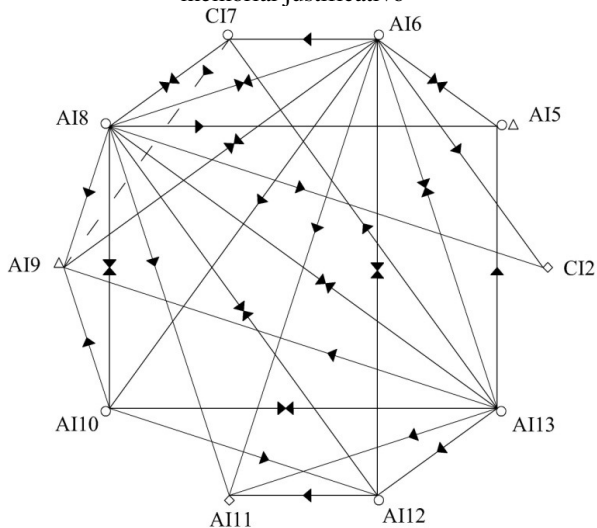
Com os resultados de cada uma dessas redes, uma média é calculada (equação 9), para cada um dos cinco indicadores, pontos são atribuídos (Tabela 1) para a classificação dos relacionamentos externos.

Figura 29 - Relacionamentos externos entre anteprojeto arquitetônico e estudo preliminar



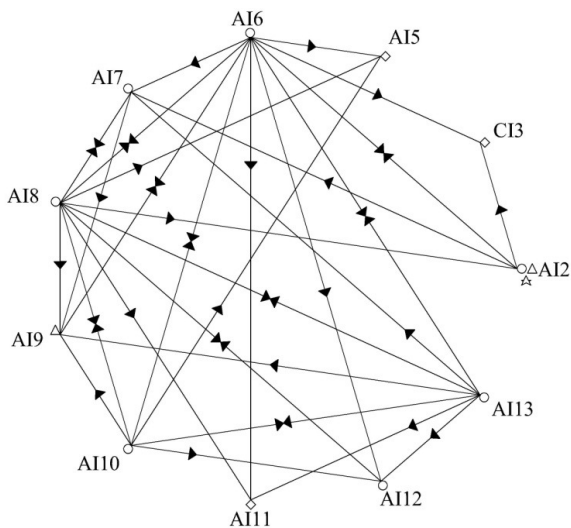
Fonte: o autor

Figura 30 - Relacionamentos externos entre anteprojeto arquitetônico e memorial justificativo



Fonte: o autor

Figura 31 - Relacionamentos externos entre anteprojeto arquitetônico e termo de referência



Fonte: o autor

Os relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico com os subprodutos que com ele possuem relação de dependência, apresentam os valores, por indicador, vistos na Tabela 7. Com base neles a média dos relacionamentos externos de cada indicador é feita (equação 9).

Tabela 7 - Valores obtidos por indicador dos subprodutos que se relacionam com o anteprojeto arquitetônico

Relações de dependência	FR	FT	PC	R	D
	%	%	%	%	nós
Estudo preliminar	42,05	41,11	64,17	27,78	3
Memorial justificativo	43,75	43,21	67,28	27,78	2
Termo de referência	39,39	39,00	59,17	22,22	3

FR- fluxo de recebimento
 FT - fluxo de transmissão
 PC - proximidade de centralidade
 R - reciprocidade
 D - diâmetro

Fonte: o autor

A média dos relacionamentos externos, quanto ao fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão, é de 41,73% e 41,11% respectivamente, atribuindo "0" pontos (Tabela 1). Já para a proximidade de centralidade, os pontos atribuídos também são "5", provindo de uma média de 64,54% (Tabela 1). Os pontos atribuídos para a reciprocidade são "-5", advindos de uma média de 25,93% (Tabela 1). Por fim, a média dos diâmetros é de 3 nós, proporcionando "0" pontos a serem atribuídos (Tabela 1).

Para os relacionamentos externos, a soma dos pontos atribuídos é de "0". Ao somá-los com os pontos dos relacionamentos internos, obtém-se, para o subproduto anteprojeto arquitetônico, um total de "-15" pontos. De acordo com a Tabela 2, isso o enquadra na faixa "média" quanto à análise das redes sociais.

Os detalhes dos cálculos dos indicadores, por ator, por rede e do subproduto, quanto aos relacionamentos externos são vistos no J.

O desempenho dos atores quanto aos relacionamentos internos e externos para esse subproduto, podem ser observados, respectivamente, nos apêndices K e L.

Nos relacionamentos internos, dos AI e CI, o que obteve melhor desempenho do fluxo de transmissão é o de número 8, com 92,31%, ou seja, transmite informação diretamente para quase todos os outros atores da rede. Já os atores que obtiveram o pior desempenho para esse indicador são os de número 2 e 5, pois não transmitiram nenhuma informação.

Já para os relacionamentos externos, para o fluxo de transmissão, quanto as três redes de análise (anteprojeto arquitetônico com o estudo preliminar, com o memorial justificativo e com o termo de referência, percebeu-se que os atores que obtêm o melhor desempenho são os de número 6 e 8, obtendo 100% de transmissão. Já os atores que possuem o menor desempenho são os de número 2, 3 e 5, que possuem 0% de transmissão.

Quanto ao indicador de fluxo de recebimento, para os relacionamentos internos, os atores que possuem o melhor desempenho são os de número 8 e 9, com 62,5%. Os atores que obtiveram o menor desempenho novamente são os de número 2 e 5, com 12,50%.

Na análise dos relacionamentos externos, quanto ao indicador fluxo de recebimento, o melhor desempenho, nas redes ao qual o anteprojeto arquitetônico faz parte, o melhor desempenho é de 75%, do ator 8 e os piores desempenhos são, novamente, dos atores 2, 5 e 18, com 12, 50% de transmissão.

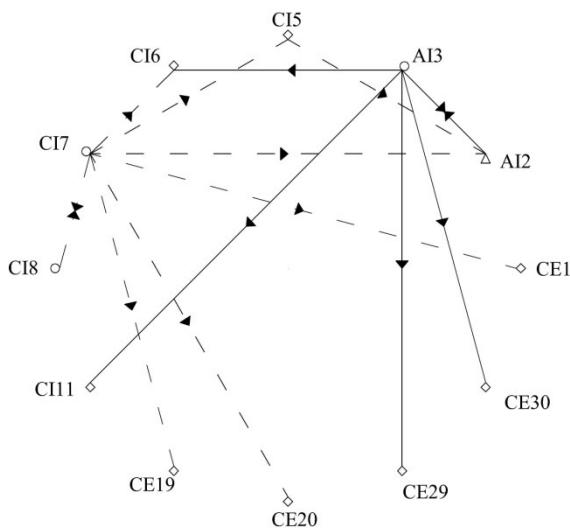
No indicador de proximidade de centralidade, quanto aos relacionamentos internos, o ator com desempenho mais elevado é o de número 8, com 96,15%, ou seja, ele é o que está mais próximo aos demais atores da rede e por isso possui maior poder. Os atores com menor poder são os de número 2 e 5, com 0% de proximidade de centralidade.

Os desempenhos dos relacionamentos externos dos atores 8 e 6 são os melhores no indicador proximidade de centralidade, estando a um nó de distância de todos os demais atores. O pior desempenho quanto a esse indicador é dos atores 2, 3 e 5, com 0,00%

A análise dos demais subprodutos segue a mesma metodologia apresentada nesta seção e por isso os resultados são apresentadas de maneira mais resumida.

7.2.2.2 Análise das redes sociais do estudo de viabilidade ambiental

Para o desenvolvimento do estudo de viabilidade ambiental, dois atores trabalharam efetivamente e, dez atuaram como consultores na rede de relacionamentos internos. A Figura 32 mostra os relacionamentos declarados pelos AI e CI. A forma de representação da rede segue o mesmo padrão do apresentado no subproduto anterior.

Figura 32 - Relacionamentos internos do estudo de viabilidade ambiental

Fonte: o autor

Para os relacionamentos internos o indicador de fluxo de transmissão obteve uma média de 25,45%, já o fluxo de recebimento alcançou a média de 25%. Com essas médias foram atribuídos "-5" pontos.

No desempenho quanto ao indicador de proximidade de centralidade para os relacionamentos internos, a médias foi de 36,99%, sendo atribuídos "-5" pontos.

A reciprocidade para os relacionamentos internos alcançou uma média de 13,33%, proporcionando "-10" pontos a serem atribuídos. O diâmetro da rede é de 4 nós, fazendo com, que para isso, "-5" pontos sejam atribuídos.

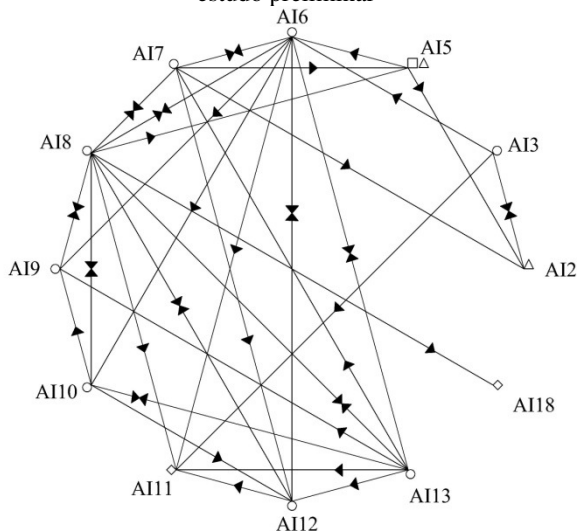
A soma dos pontos dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade ambiental é de "-30" pontos. Eles são somados aos pontos de relacionamento externo, para que esse subproduto seja enquadrado em uma das faixas de classificação da Tabela 2.

Dos atores entrevistados para a coleta de relacionamentos, deste subproduto, a forma de comunicação predominante constatada é verbal próximo.

A relação de dependência, utilizada para a análise dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade ambiental, envolve o

estudo preliminar. Os relacionamentos da união desse dois subprodutos podem ser observados na Figura 33.

Figura 33 - Relacionamentos externos entre estudo de viabilidade ambiental e estudo preliminar



Fonte: o autor

Os valores obtidos para os indicadores dessa rede podem ser vistos na Tabela 8.

Tabela 8 - Valores obtidos por indicador dos subprodutos que se relacionam com o estudo de viabilidade ambiental

Relações de dependência	FR	FT	PC	R	D
	%	%	%	%	nós
Estudo preliminar	38,89	42	63,48	22,22	4

FR- fluxo de recebimento
 FT - fluxo de transmissão
 PC - proximidade de centralidade

R - reciprocidade
 D - diâmetro

Fonte: o autor

Com essas porcentagens e número de nós, foram atribuídos "-5", "0", "5", "-5" e "-5" pontos, respectivamente, para os indicadores fluxo de recebimento, fluxo de transmissão, proximidade de centralidade, reciprocidade e diâmetro, somando "-10" pontos para os relacionamentos externos do estudo de viabilidade ambiental.

A soma dos pontos dos relacionamentos internos e externos chega a um valor de "-40" pontos, o que segundo a Tabela 2 representa um desempenho ruim na análise das redes sociais.

Nos apêndices K e L, pode-se observar, respectivamente, o desempenho dos atores quantos aos relacionamentos internos e externos para esse subproduto.

O melhor desempenho do fluxo de recebimento para os relacionamentos internos é do ator 2, com 60%. O pior desempenho é dos atores 3, 5, 7 e 8, com 20% de fluxo de recebimento.

Nos relacionamentos externos, para o fluxo de recebimento, os atores com melhor desempenho são os de número 6 e 8, obtendo uma porcentagem de 66,67%. O pior desempenho é apresentado pelos atores de número 3 e 18, com um percentual de 11,11%.

Quanto ao indicador de fluxo de transmissão, o ator que possui melhor porcentagem, no relacionamento interno, é o de número 7, com 63,64%. Já o pior desempenho é apresentado pelo ator 6, com 0% de transmissão de informações.

O desempenho mais elevado no indicador fluxo de transmissão, quanto aos relacionamentos externos, é do ator número 8, com um percentual de 90%. Em contrapartida, o pior desempenho é apresentado pelos atores 2 e 9, com 10% de fluxo de transmissão.

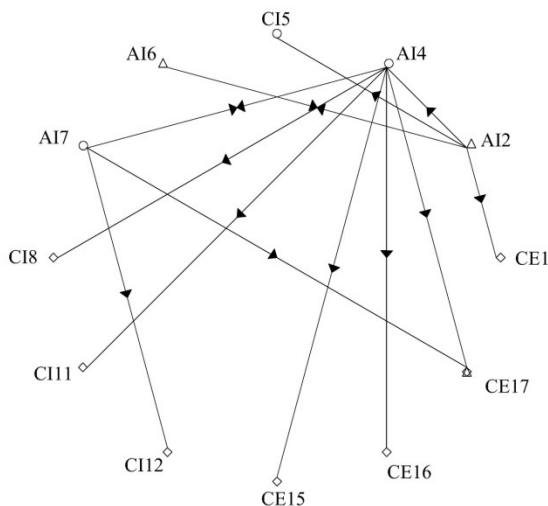
Já no indicador proximidade de centralidade, o ator com melhor desempenho nos relacionamentos internos, é o de número 7, com 77,27%. O ator com desempenho mais baixo é o de número 6, com 0% de transmissão.

Quanto aos relacionamentos externos, com foco na análise da proximidade de centralidade, o maior desempenho foi de 86,36% do ator 6, ou seja, ele é o que está mais próximo aos demais atores. O desempenho mais baixo pode ser observado no ator 2, que obteve valor de 39,39%.

7.2.2.3 Análise das redes sociais do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica

O estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica conta com a participação de treze atores, sendo que quatro deles são consultores externos. Os relacionamentos internos podem ser observados na Figura 34. Com base nessa rede foram calculadas os valores obtidos para cada um dos indicadores escolhidos para a análise da teoria das redes sociais.

Figura 34 - Relacionamentos internos do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica



Fonte: o autor

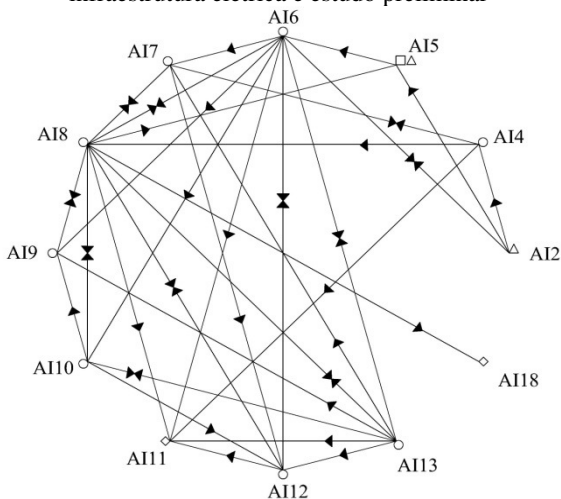
Quanto ao indicador de fluxo de recebimentos a rede obteve uma média baixa, de 16,67%, e para essa porcentagem foram atribuídos "-10". No indicador fluxo de transmissão o desempenho não foi muito melhor apresentando uma porcentagem de 15,15%, também sendo atribuídos "-10" pontos. Em um terceiro indicador, a reciprocidade, ao desempenho da rede também foram atribuídos "-10" pontos, provenientes de um percentual de 7,14% de ligações recíprocas.

Desempenho um pouco melhor foi encontrado nos indicadores de proximidade de centralidade e diâmetro da rede. O primeiro obteve um percentual de 30,63%, sendo atribuídos "-5" pontos. Já o diâmetro máximo da rede foi de 4 nós, também sendo atribuídos "-5" pontos.

A forma predominante de comunicação é verbal próxima, outra forma notável e a utilização de e-mail como meio de comunicação.

A rede dos relacionamentos externos deste subproduto, pode ser vista apenas na Figura 35, pois ele apresentada relação de dependência somente com o estudo preliminar.

Figura 35 - Relacionamentos externos entre estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica e estudo preliminar



Fonte: o autor

Na análise dela, os valores obtidos para cada um dos indicadores podem ser observados na Tabela 9. O indicador no qual o subproduto apresentou melhor desempenho foi a proximidade de centralidade.

Tabela 9 - Valores obtidos por indicador dos subprodutos que se relacionam com o estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica

Relações de dependência	FR	FT	PC	R	D
	%	%	%	%	Nós
Estudo preliminar	38,89	42	64,09	24,44	3

FR- fluxo de recebimento

FT - fluxo de transmissão

PC - proximidade de centralidade

R - reciprocidade

D - diâmetro

Fonte: o autor

Aos desempenhos quanto aos indicadores de fluxo de recebimento, fluxo de transmissão, proximidade de centralidade, reciprocidade e diâmetro, foram atribuídos, respectivamente, "-5", "0", "5", "-5" e "0" pontos.

Desta forma, os relacionamentos internos somam "-40" pontos e, os relacionamentos externos "-5" pontos. O valor de "-45", de acordo com a Tabela 2, se refere a um desempenho ruim quanto à análise das redes sociais.

A visualização dos desempenhos dos atores tanto para os relacionamentos internos, quanto para os relacionamentos externos pode ser observada em figuras presentes nos apêndices K e L.

Quanto ao indicador fluxo de recebimento, para os relacionamentos internos, o melhor desempenho é do ator 4, com porcentagem de 28,57%. Já o desempenho mais baixo é de 14,29%, de todos os demais atores desta rede. Quanto ao indicador fluxo de recebimento, para os relacionamentos externos, o melhor desempenho é do ator 8, com porcentagem de 77,78%. Já o desempenho mais baixo é de 11,11%, dos atores 2 e 18.

Nos relacionamentos internos, quanto ao indicador fluxo de transmissão, a maior porcentagem encontrada foi 54,55%, do ator 4. O pior desempenho foi observado nos atores 5, 8 e 12, com 0%. Nos relacionamentos externos, do indicador fluxo de transmissão, a maior porcentagem encontrada foi 90%, do ator 8. O pior desempenho foi observado os atores 5 e 9, com 10%.

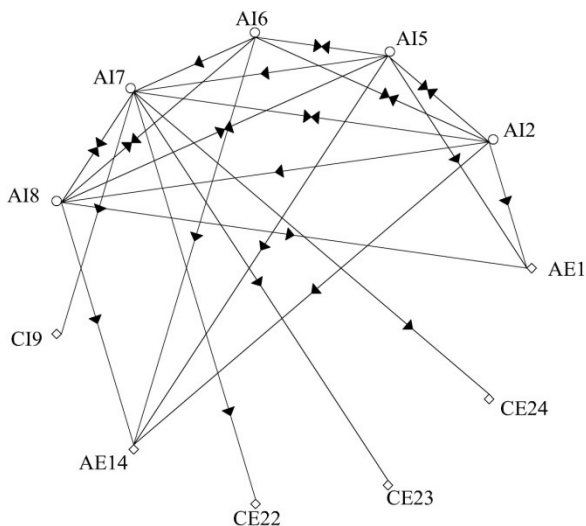
O melhor desempenho dos relacionamento internos, do indicador proximidade de centralidade foi do ator 2, com 66,67%. Os atores 5 e 8 têm a menor porcentagem, 0,00%. O melhor desempenho do indicador proximidade de centralidade nos relacionamentos externos foi do ator 6, com 86,36%. Os atores 5 e 9 são os que tem a menor porcentagem, com valor de 51,52%.

7.2.2.4 Análise das redes sociais do estudo de viabilidade urbana

Para o desenvolvimento do estudo de viabilidade urbana, foi detectada a presença de onze atores. Os cálculos dos relacionamentos internos foram baseados nas relações apresentadas na Figura 36.

Os melhores desempenhos desta rede, quanto aos relacionamentos internos, são observados nos indicadores proximidade de centralidade e diâmetro, sendo atribuídos a cada um deles "5" pontos. O desempenho intermediário, ocorre nos indicadores de fluxo de transmissão e reciprocidade, onde "0" pontos foram atribuídos a cada um. O pior desempenho é do indicador fluxo de recebimento, que teve "-5" pontos atribuídos. As porcentagens e o diâmetro máximo da rede podem ser observadas na Tabela 60, apêndice I. Novamente, a forma predominante de comunicação ocorre de maneira verbal próxima.

Este subproduto apresenta relação de dependência apenas com o estudo preliminar. Logo, para a análise dos relacionamentos externos apenas uma rede foi elaborada, e é apresentada na Figura 37.

Figura 36 - Relacionamentos internos do estudo de viabilidade urbana

Fonte: o autor

O desempenho dos relacionamentos externos, apresentado perante cada indicador, pode ser observado na Tabela 10. O indicador no qual apresentou melhor desempenho, foi a proximidade de centralidade.

Tabela 10 - Valores obtidos por indicador dos subprodutos que se relacionam com o estudo de viabilidade urbana

Relações de dependência	FR	FT	PC	R	D
	%	%	%	%	nós
Estudo preliminar	50	48,89	74,07	36,11	3

FR- fluxo de recebimento

FT - fluxo de transmissão

PC - proximidade de centralidade

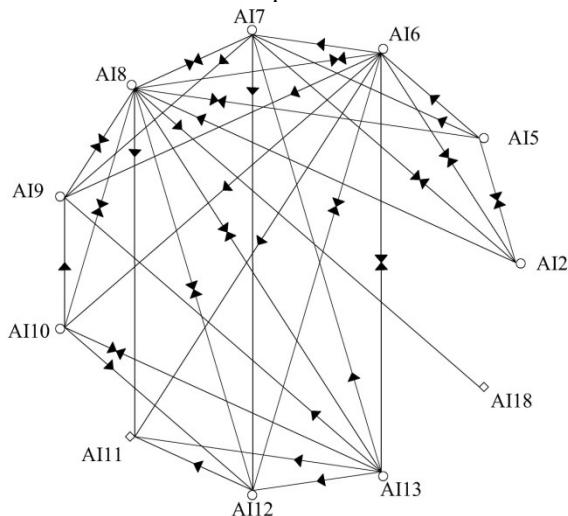
R - reciprocidade

D - diâmetro

Fonte: o autor

Ao desempenho, quanto ao indicadores fluxo de recebimento, fluxo de transmissão e diâmetro foram atribuídos "0" pontos. O desempenho perante ao indicador proximidade proporcionou "5" atribuídos e, ao indicador reciprocidade, "-5" pontos são atribuídos. Logo, para os reacionamentos externos são totalizados 0 pontos.

Figura 37 - Relacionamentos externos entre estudo de viabilidade urbana e estudo preliminar



Fonte: o autor

Somando os pontos dos relacionamentos internos e externos ("5" + "0"), esse subproduto soma "5" pontos, sendo classificado como desempenho médio perante a análise das redes sociais (Tabela 2).

O desempenho dos atores, tanto para os relacionamentos internos quanto para os relacionamentos externos, para esse subproduto, podem ser observados, respectivamente, nos apêndices K e L.

Para o indicador de fluxo de recebimento, quanto aos relacionamentos internos, o melhor desempenho foi apresentado pelos atores 7 e 8, com 66,67%. O pior desempenho ficou por conta do ator 9, com 16,67%. Já para esse indicador, quanto aos relacionamentos externos, o melhor desempenho foi apresentado pelo ator 8, com 100%. O pior desempenho ficou por conta do ator 18, com 12,5%.

Os atores 5 e 7 apresentaram o maior desempenho quanto aos relacionamentos internos do indicador fluxo de transmissão, com 60%, e o ator 9 teve o pior desempenho, com índice de 0,00%. Os atores 6 e 8 apresentam o maior desempenho ao indicador fluxo de transmissão para os relacionamentos externos (90%) e, o ator 9, teve o pior desempenho, com índice de 10%.

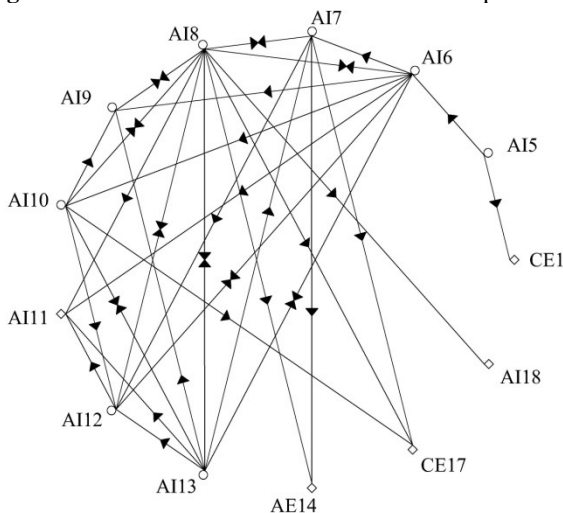
Nos relacionamentos internos, quanto ao indicador proximidade de centralidade, o maior percentual máximo foi alcançado pelos atores 2, 5

e 7, com 80,00%. O pior desempenho pode ser observado no ator 9, com 0,00%. Já nos relacionamentos externos, quanto ao indicador proximidade de centralidade, o maior percentual foi alcançado pelo ator 8 (95%). O pior desempenho pode ser observado no 9, com 53,33%.

7.2.2.5 Análise das redes sociais do estudo preliminar

Ao se coletar dados dos relacionamentos do subproduto estudo preliminar, as relações observadas na Figura 38 foram levantadas e elas serviram como norte para o cálculo dos relacionamentos internos.

Figura 38 - Relacionamentos internos do estudo preliminar



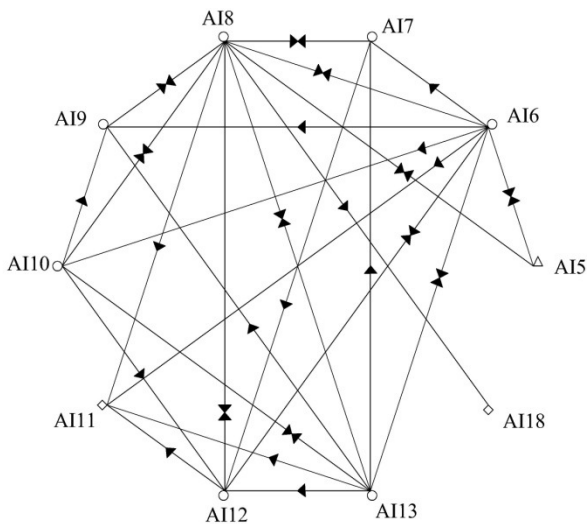
Fonte: o autor

Para os relacionamentos internos, quanto aos indicadores de fluxo de transmissão e diâmetro, foram atribuídos "0" pontos. Para os indicadores fluxo de recebimento e reciprocidades, foram atribuídos "-5". Já pelo desempenho perante ao indicador proximidade, foram atribuídos "5" pontos. A soma dos pontos atribuídos para os relacionamentos internos é de "-5" pontos. Os percentuais de desempenho e nós de distância podem ser observado na Tabela 60 do apêndice I.

Verbal próximo é forma predominante de comunicação do subproduto estudo preliminar.

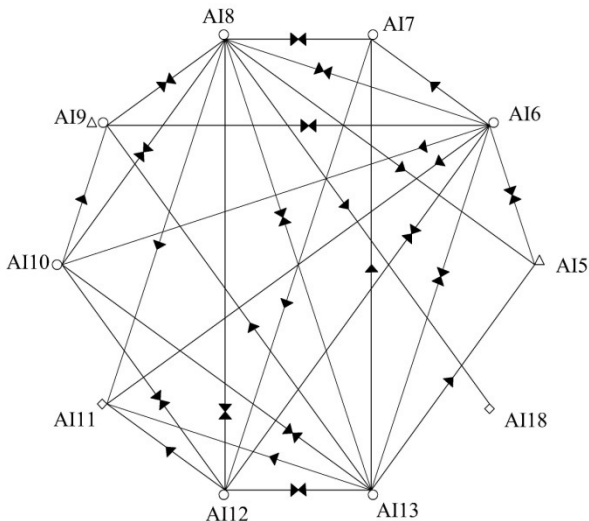
As relações de dependência do estudo preliminar, que norteiam os cálculos dos relacionamentos externos, ocorrem com os subprodutos anteprojetado arquitetônico, estudo de viabilidade ambiental, estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica, estudo de viabilidade urbana, memorial descritivo, memorial justificativo e programa de necessidades. As redes montadas para os quatro primeiros já foram exibidas nas seções anteriores, nas Figura 29, Figura 33, Figura 35 e Figura 37. Os demais são apresentados a seguir, nas Figura 39, Figura 40 e Figura 41.

Figura 39 - Relacionamentos externos entre estudo preliminar e memorial descritivo



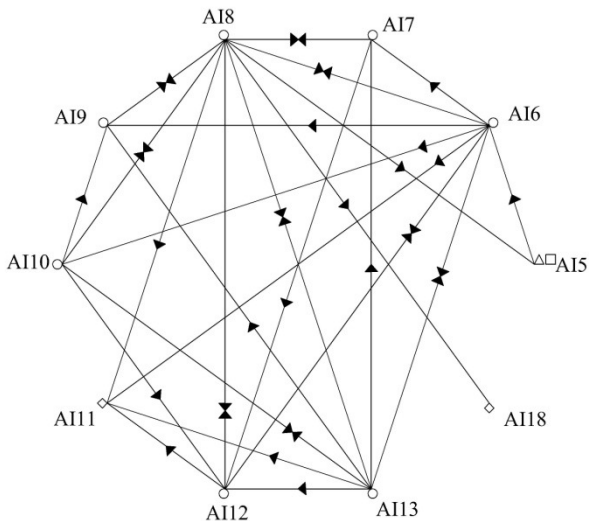
Fonte: o autor

Figura 40 - Relacionamentos externos entre estudo preliminar e memorial justificativo



Fonte: o autor

Figura 41 - Relacionamentos externos entre estudo preliminar e programa de necessidades



Fonte: o autor

Para o cálculo das porcentagem alcançadas em cada indicador, para os relacionamentos externos, uma média foi feita. Os valores utilizados para o cálculo desta média são vistos na Tabela 11 **Tabela 19**.

Tabela 11 - Valores obtidos por indicador dos subprodutos que se relacionam com o estudo preliminar

Relações de dependência	FR	FT	PC	R	D
	%	%	%	%	nós
Anteprojeto arquitetônico	42,05	41,11	64,17	27,78	3
Estudo de viabilidade ambiental	38,89	42,00	63,48	22,22	4
Estudo viabilidade de infraestrutura elétrica	38,89	42,00	64,09	24,44	3
Estudo de viabilidade urbana	50,00	48,89	74,07	36,11	3
Memorial descritivo	51,43	50,00	75,00	42,86	2
Memorial justificativo	55,71	54,17	72,92	42,86	3
Programa de necessidades	48,57	47,22	72,69	32,14	3

FR- fluxo de recebimento

FT - fluxo de transmissão

PC - proximidade de centralidade

R - reciprocidade

D - diâmetro

Fonte: o autor

A média dos relacionamento externos para o fluxo de recebimento e, para o fluxo de transmissão, é de 46,51% e 46,48%, respectivamente, sendo atribuídos "0" pontos. Já a média para o indicador proximidade de centralidade é de 69,49%, sendo atribuídos "5" pontos. Perante ao indicador de reciprocidade a média obtida foi de 32,63%, sendo atribuídos "-5" pontos. Por fim, para o indicador diâmetros, a média do número máximo de nós entre dois atores é de 3, resultando em "0" pontos atribuídos. Ao todo, para os relacionamentos externos, o estudo preliminar soma "0" pontos.

Somando os "-5" pontos, dos relacionamento internos, aos "0" pontos dos relacionamento externos, o subproduto estudo preliminar é classificado perante a análise das redes sociais, como "médio".

Os melhores e piores desempenhos dos atores, quanto aos relacionamentos internos e externos, são apresentados resumidamente a seguir. Os detalhes podem ser observados, respectivamente, nos apêndices K e L.

O melhor desempenho quanto ao fluxo de recebimento é do ator 8, com 75% nos relacionamentos internos e, 100% nos relacionamentos externos. Em contraponto, os piores desempenhos são dos atores 5e 18,

com 12,5% nos relacionamentos internos, e dos atores 2, 3 e 18 com 11,11% nos relacionamentos externos.

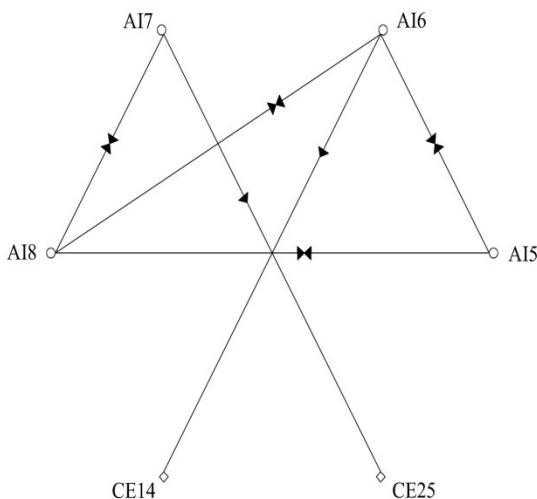
Já para o indicador de fluxo de transmissão, nos relacionamentos internos, o melhor e o pior, respectivamente, são os atores 8 (91,67%) e 9 (8,33%). Nos relacionamentos externos, os melhores e o pior, respectivamente, são os atores 8 (100%) e 2 (0%).

Por fim, quanto ao indicador proximidade de centralidade, o melhor desempenho nos relacionamentos internos, é do ator 8, com 83,33% e o pior desempenho o do ator 9, com 45,83%. Nos relacionamentos externos o maior percentual foi de 100%, do ator 8 e o menor 0,00% do ator 2.

7.2.2.6 Análise das redes sociais do memorial descritivo

O subproduto memorial descritivo tem dez atores, a maior parte deles atua como consultor para o seu desenvolvimento. As relações declaradas da rede deles podem ser vistas na Figura 42.

Figura 42 - Relacionamentos internos do memorial descritivo



Fonte: o autor

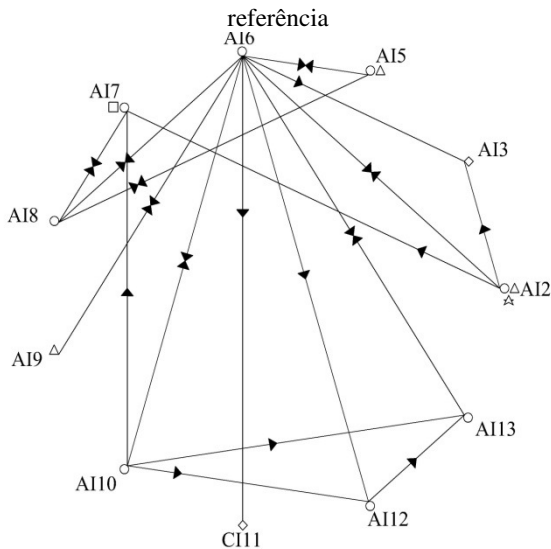
Para o desempenho dos atores quanto aos indicadores de fluxo de recebimento, fluxo de transmissão, proximidade de centralidade, reciprocidade e diâmetro são atribuídos os seguintes valores, respectivamente, "0", "0", "5", "5" e "0". Os detalhes para se chegar a

esses valores encontram-se nas Tabela 1 (capítulo 6) e Tabela 60 (apêndice I).

Da mesma maneira como os subprodutos anteriores a forma predominante de comunicação no desenvolvimento do memorial descritivo é verbal próximo.

O estudo dos relacionamentos externos observou as relações de dependência do memorial descritivo com o estudo preliminar e, o termo de referência, logo, duas redes foram montadas (Figura 39 e Figura 43).

Figura 43 - Relacionamentos externos entre memorial descritivo e termo de



Fonte: o autor

Para o cálculo das porcentagem ou, distância médias dos indicadores, foram utilizados os valores constantes na Tabela 12.

Tabela 12 - Valores obtidos por indicador dos subprodutos que se relacionam com o memorial descritivo

Relações de dependência	FR	FT	PC	R	D
	%	%	%	%	nós
Estudo preliminar	51,43	50	75	42,86	2
Termo de referência	25,25	25	54,83	17,78	3

FR- fluxo de recebimento

FT - fluxo de transmissão

PC - proximidade de centralidade

R - reciprocidade

D - diâmetro

Fonte: o autor

As médias alcançadas pelos indicadores de fluxo de recebimento e fluxo de transmissão é de 38,34% e 37,50%, respectivamente, e devido a isso "-5" são atribuídos a cada um. A média do indicador proximidade de centralidade é de 64,92%, sendo atribuídos "5" pontos. Já para o indicador reciprocidade a média foi de 30,32%, sendo atribuídos "-5" pontos. Ao indicador diâmetros, a média foi de 3 nós, sendo atribuídos "0" pontos.

A soma dos pontos dos relacionamentos internos e externos é de "0", o que segundo a Tabela 2, confecciona um *status* médio perante a análise das redes sociais.

O desempenho dos atores, tanto para os relacionamentos internos quanto para os relacionamentos externos, para esse subproduto, podem ser observados, respectivamente, nos apêndices K e L.

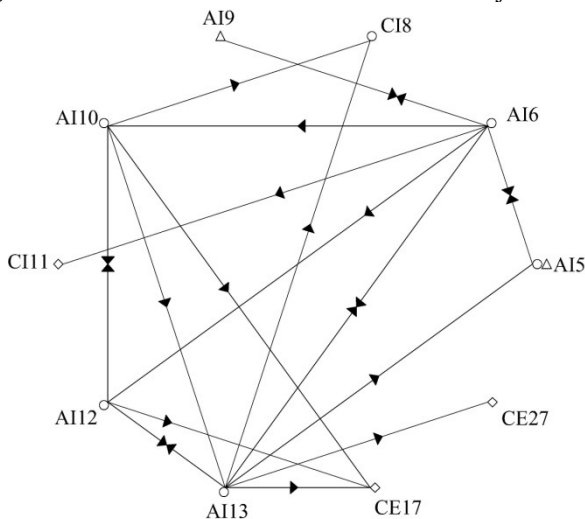
O melhor desempenho dos relacionamentos internos, do indicador fluxo de recebimento, é do ator 8, com 75%. Os atores 7, 9 e 10 têm o pior desempenho com a porcentagem de 25%. O melhor desempenho deste indicador, nos relacionamentos externos é do ator 8, com 100%. Os atores 2, 9, 10 e 11 têm a menor porcentagem, com valor de 11,11%.

Nos relacionamentos internos, quanto ao indicador fluxo de transmissão, a maior porcentagem encontrada é 60%, dos atores 6 e 8. Os piores desempenhos são observados nos atores 5 e 7, com 40%. Nos relacionamentos externos, do indicador fluxo de transmissão, a maior porcentagem encontrada é 100%, do ator 8. O pior desempenho é observado no ator 3, com 0%.

Quanto ao indicador proximidade de centralidade, para os relacionamentos internos, o melhor desempenho é do ator 8, com porcentagem de 80,00%. Já o desempenho mais baixo é de 66,67%, dos atores 5 e 7. No mesmo indicador, quanto aos relacionamentos externos, o melhor desempenho é do ator 8, com porcentagem de 100,00%. Já o desempenho mais baixo é de 0,00%, do ator 3.

7.2.2.7 Análise das redes sociais do memorial justificativo

Baseado nos relacionamentos declarados pelos AI e CI que participam do desenvolvimento do memorial justificativo, a rede de relacionamentos internos foi elaborada (Figura 44).

Figura 44 - Relacionamentos internos do memorial justificativo

Fonte: o autor

Com essa rede, chegou-se a uma média de fluxo de recebimento de 32,86%, o que proporciona a atribuição, de acordo com a Tabela 1, "-5" pontos, para os relacionamentos internos. Já para o indicador fluxo de transmissão a média é de 29,17%, sendo atribuídos "-5" pontos.

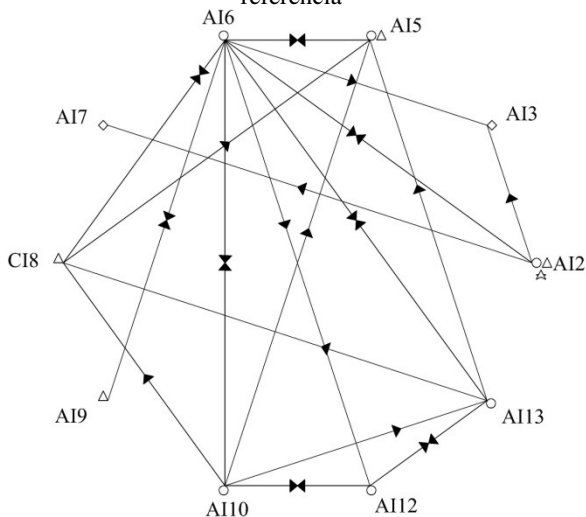
A média das porcentagens dos atores, quanto ao indicador proximidade de centralidade, é de 49,54%, proporcionando "0" pontos, para os relacionamentos internos.

Perante ao indicador reciprocidade, é que se encontra a menor porcentagem média do subproduto memorial justificativo quanto aos relacionamentos internos, 23,81%. Em virtude dela, são atribuídos "-5" aos relacionamentos internos. No cálculo do diâmetro obteve-se a média de 3 nós, o que proporciona aos relacionamentos internos "0" pontos.

Como nos outros subprodutos, a forma de comunicação predominante, é verbal próximo.

As relações de dependência do memorial justificativo acontecem com o anteprojeto arquitetônico (Figura 30), com o estudo preliminar (Figura 40) e com o termo de referência (Figura 45).

Figura 45 - Relacionamentos externos entre memorial justificativo e termo de referência



Fonte: o autor

Para os relacionamentos externos do memorial justificativo com os subprodutos que com ele possuem relação de dependência, os valores, por indicador, são vistos na Tabela 13. Baseado nos valores presentes nela é que são calculadas as médias dos relacionamentos externos para cada indicador.

Tabela 13 - Valores obtidos por indicador dos subprodutos que se relacionam com o memorial justificativo

Relações de dependência	FR	FT	PC	R	D
	%	%	%	%	Nós
Anteprojeito arquitetônico	43,75	43,21	67,28	27,78	2
Estudo preliminar	55,71	54,17	72,92	42,86	3
Termo de referência	28,89	28,89	52,78	17,78	3

FR- fluxo de recebimento

FT - fluxo de transmissão

PC - proximidade de centralidade

R - reciprocidade

D - diâmetro

Fonte: o autor

As médias dos indicadores fluxo de recebimento, fluxo de transmissão, proximidade de centralidade, reciprocidade e diâmetros, são respectivamente, 42,78%, 42,09%, 64,33%, 29,47% e 3 nós. Esses

valores fazem com que sejam atribuídos, em ordem, "0", "0", "5", "-5" e "0".

A soma dos pontos dos relacionamentos internos e externos totaliza "-15" pontos, o que, de acordo com a Tabela 2, proporciona um status de "médio" perante à análise das redes sociais.

Para verificação do desempenho dos atores, tanto na análise dos relacionamentos internos, quanto nos relacionamentos externos, os apêndices K e L podem ser consultados.

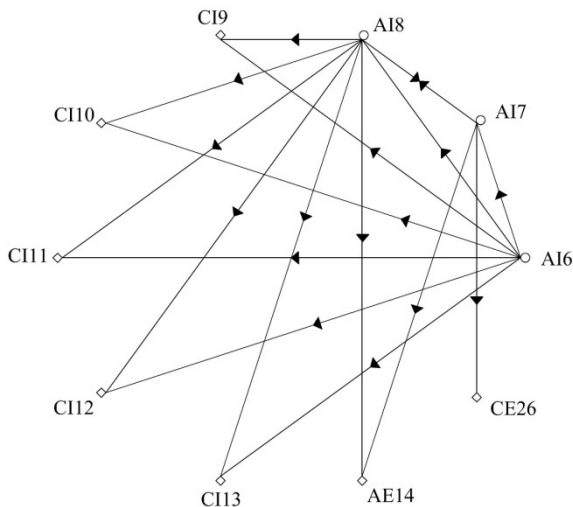
Nos relacionamentos internos, para o fluxo de recebimento, os atores com melhor desempenho são os de número 6, 11, 12 e 13, obtendo uma porcentagem de 42,86%. O pior desempenho é apresentado pelo ator de número 9, com 14,29%. Nos relacionamentos externos, para o fluxo de recebimento, o ator com melhor desempenho é o de número 8, obtendo uma porcentagem de 85,71%. O pior desempenho é apresentado pelos atores 2, 7 e 9, com um percentual de 11,11%.

O desempenho mais elevado no indicador fluxo de transmissão, quanto aos relacionamentos internos, é dos atores 6 e 13, com um percentual de 66,67%. Em contrapartida, o pior desempenho foi apresentado pelo ator 8, com 0%. Para os relacionamentos externos, o desempenho máximo é alcançado, no indicador fluxo de transmissão, pelo ator de número 8, com um percentual de 100%. O pior desempenho foi apresentado pelos atores 2, 3 e 7, com 0% de fluxo de transmissão.

Quanto aos relacionamentos internos, com foco na proximidade de centralidade, o maior desempenho é de 83,33% dos atores 6 e 13, ou seja, ele é o que está mais próximo dos demais atores. O desempenho mais baixo pode ser observado no ator 8, que obteve valor de 0%. Quanto aos relacionamentos externos, o maior desempenho é de 100% dos atores 6 e 8. O desempenho mais baixo pode ser observado nos atores 2, 3 e 7, que obtiveram valor de 0%.

7.2.2.8 Análise das redes sociais do programa de necessidades

Na coleta de dados do subproduto programa de necessidades, para os relacionamentos internos, dez atores são citados. A rede montada de acordo com os relacionamentos declarados pode ser observada na Figura 46.

Figura 46 - Relacionamentos interno do programa de necessidades

Fonte: o autor

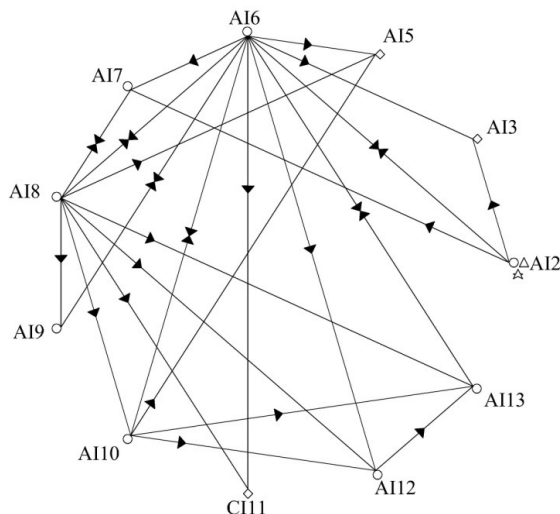
Os valores médios, dos relacionamentos internos, encontrados nesta rede são 24,29%, 26,98%, 33,33%, 4,76% e 2 nós, para, em ordem, os indicadores fluxo de recebimento, fluxo de transmissão, proximidade de centralidade, reciprocidade e diâmetro. Por razão deles, os pontos atribuídos são, respectivamente, "-5", "-5", "-5", "-10" e "5", somando "-20" pontos.

Muitos dos atores e consultores internos não declaram se relacionar no desenvolvimento deste subproduto. Dos que declaram se relacionar, a forma de comunicação predominante é verbal próximo.

Este subproduto apresenta relação de dependência com o estudo preliminar e termo de referência. Por isso, duas redes foram montadas, a da Figura 41 e a da Figura 47.

O desempenho dos relacionamentos externos, apresentados perante cada indicador pode ser observado na Tabela 14. O indicador que apresentou melhor desempenho foi a proximidade de centralidade.

Figura 47 - Relacionamentos externos entre programa de necessidades e termo de referência



Fonte: o autor

Tabela 14 - Valores obtidos por indicador dos subprodutos que se relacionam com o programa de necessidades

Relações de dependência	FR	FT	PC	R	D
	%	%	%	%	Nós
Estudo preliminar	48,57	47,22	72,69	32,14	3
Termo de referência	29,29	29	52,83	13,13	3

FR- fluxo de recebimento

FT - fluxo de transmissão

PC - proximidade de centralidade

R - reciprocidade

D - diâmetro

Fonte: o autor

De acordo com as médias obtidas com as duas redes (38,93%, 38,11%, 62,76%, 22,74% e 3 nós), são atribuídos "-5" pontos quanto aos indicadores fluxo de recebimento e fluxo de transmissão, "5" pontos quanto ao indicador proximidade de centralidade, "-5" pontos quanto ao indicador reciprocidade e "0" pontos quanto ao diâmetro, para os relacionamentos externos.

A adição dos pontos dos relacionamentos internos e externo somam o valor de "-30" pontos. Com essa soma, de acordo com a Tabela 2, este subproduto é enquadrado na faixa "ruim" quanto a análise das redes sociais.

O desempenho dos atores tanto para os relacionamentos internos quanto para os externos, para esse subproduto podem ser observados, respectivamente, nos apêndices K e L.

Nos relacionamentos internos, quanto ao indicador fluxo de recebimento, sete atores empataram com o maior percentual, 28,57%, são eles 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13. O pior desempenho pode ser observado no ator 6, com 0,00%. Já nos relacionamentos externos, quanto ao indicador proximidade de centralidade, o melhor desempenho é alcançado pelo ator 8, com 85,71%. O pior desempenho pode ser observado no ator 2, com 11,11%.

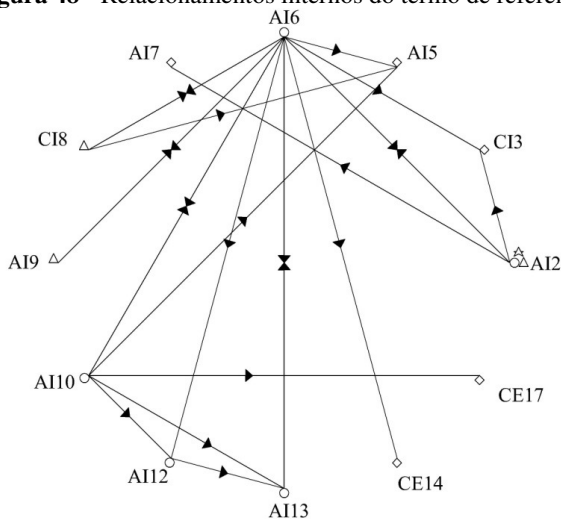
Para o indicador de fluxo de transmissão, quanto aos relacionamentos internos, o melhor desempenho é apresentado pelos atores 6 e 8, com 77,78%. O pior desempenho fica por conta dos atores 9, 10, 12 e 13, com 0,00%. Já para esse indicador, quanto aos relacionamentos externos, o melhor desempenho é apresentado pelos atores 6 e 8, com 100,00%. O pior desempenho é dos atores 3 e 5, com 0,00%.

O ator 6 apresenta o maior desempenho, quanto aos relacionamentos internos, do indicador proximidade de centralidade, com 88,89%, e os atores 9, 10, 12 e 13 têm o pior desempenho com índice de 0,00%. Os atores 6 e 8 apresentam desempenho máximo quanto a esse indicador, para os relacionamentos externos, e os atores 3 e 5 têm o pior desempenho com índice de 0,00%.

7.2.2.9 Análise das redes sociais do termo de referência

A rede de relacionamentos interno do subproduto termo de referência, é apresentada na Figura 48. Dela, doze atores fazem parte e apenas dois são consultores externos.

Para os relacionamentos internos, quanto aos indicadores de fluxo de recebimento, fluxo de transmissão e reciprocidade, foram atribuídos "-10" pontos. Para o indicador diâmetro foi atribuído "-5" pontos. Já pelo desempenho perante ao indicador proximidade foram atribuídos "0" pontos. A soma dos pontos atribuídos para os relacionamentos internos é de "-35" pontos. A forma de comunicação predominante é verbal próximo. Os percentuais de desempenho e nós de distância podem ser observado na Tabela 60 do apêndice I.

Figura 48 - Relacionamentos internos do termo de referência

Fonte: o autor

As relações de dependência do estudo preliminar, que guiam os cálculos dos relacionamentos externos, provem dos subprodutos anteprojeto arquitetônico, memorial descritivo, memorial justificativo e programa de necessidades e, suas redes são vistas nas Figura 31, Figura 43, Figura 45 e Figura 47.

Para o cálculo das porcentagem alcançadas em cada indicador, para os relacionamentos externos, uma média foi feita. Os valores utilizados para o cálculo desta média são vistos na Tabela 15.

Tabela 15 - Valores obtidos por indicador dos subprodutos que se relacionam com o termo de referência

Relações de dependência	FR	FT	PC	R	D
	%	%	%	%	Nós
Anteprojeto arquitetônico	39,39	39,00	59,17	22,22	3
Memorial descritivo	25,25	25,00	54,83	17,78	3
Memorial justificativo	28,89	28,89	52,78	17,78	3
Termo de referência	29,29	29,00	52,83	13,33	3

FR- fluxo de recebimento

FT - fluxo de transmissão

PC - proximidade de centralidade

R - reciprocidade

D - diâmetro

Fonte: o autor

As médias dos indicadores fluxo de recebimento, fluxo de transmissão, proximidade de centralidade, reciprocidade e diâmetros, são respectivamente, 30,71%, 30,47%, 54,90%, 17,78% e 3 nós. Esses valores fazem com que sejam atribuídos, em ordem, "-5", "-5", "0", "-10" e "0".

A soma dos pontos dos relacionamentos internos e externos totaliza "-55" pontos, o que, de acordo com a Tabela 2, proporciona um status de "ruim" perante à análise das redes sociais.

O desempenho dos atores, tanto para os relacionamentos internos quanto para os relacionamentos externos para esse subproduto podem ser observado, respectivamente, nos apêndices K e L.

Nos relacionamentos internos, quanto ao indicador fluxo de recebimento, a maior porcentagem encontrada é 50%, do ator 6. Os piores desempenhos são observados nos atores 2, 7, 8, 9 e 10, com 10%. Nos relacionamentos externos, do indicador fluxo de recebimento, a maior porcentagem encontrada é 67,67%, do ator 6 e o pior desempenho é observado nos atores 2, 7, 9, 10 e 11, com 11,11 %.

Quanto ao indicador fluxo de transmissão, para os relacionamentos internos, o melhor desempenho é do ator 6, com porcentagem de 81,82%. Já o desempenho mais baixo é de 0%, dos atores 3, 5 e 7. O mesmo indicador, quanto aos relacionamentos externos, o melhor desempenho é do ator 6, com 100%. Já o desempenho mais baixo é de 0%, dos atores 3 e 5.

O melhor desempenho dos relacionamentos internos, do indicador proximidade de centralidade, é do ator 6, com 90,91% e o pior desempenho é dos atores 3, 5 e 7, com 0%. O melhor desempenho deste indicador, nos relacionamentos externos, é do ator 6, com 100%. Os atores 3, 5 e 7 têm a menor porcentagem, com valor de 0%.

7.2.2.10 Desempenho geral dos atores quanto a análise das redes sociais

A fim de visualizar de maneira compilada o desempenho dos atores no desenvolvimento dos subprodutos esta seção foi criada.

A primeira análise realizada é o número de vezes que o ator é citado ou declara que participa do desenvolvimento dos subprodutos. Na Tabela 16 pode-se perceber que os atores que participam do maior número de subprodutos, são os de número 6 e 8.

Tabela 16 - Porcentagem de subprodutos que cada ator participa

Ator	AP	EVA	EVIE	EVU	EP	MD	MJ	PN	TR	% de subprodutos que participa
1	-	1	1	1	1	-	-	-	-	44,44%
2	1	1	1	1	-	-	-	-	1	55,56%
3	-	1	-	-	-	-	-	-	1	22,22%
4	-	-	1	-	-	-	-	-	-	11,11%
5	1	1	1	1	1	1	1	-	1	88,89%
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,00%
7	1	1	1	1	1	1	-	1	1	88,89%
8	1	1	1	1	1	1	1	1	1	100,00%
9	1	-	-	1	1	-	1	1	1	66,67%
10	1	-	-	-	1	-	1	1	1	55,56%
11	1	1	1	-	1	-	1	1	-	66,67%
12	1	-	1	-	1	-	1	1	1	66,67%
13	1	-	-	-	1	-	1	1	1	55,56%
14	1	-	-	1	1	1	-	1	1	66,67%
15	-	-	1	-	-	-	-	-	-	11,11%
16	-	-	1	-	-	-	-	-	-	11,11%
17	1	-	1	-	1	-	1	-	1	55,56%
18	-	-	-	-	1	-	-	-	-	11,11%
19	-	1	-	-	-	-	-	-	-	11,11%
20	-	1	-	-	-	-	-	-	-	11,11%
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,00%
22	-	-	-	1	-	-	-	-	-	11,11%
23	-	-	-	1	-	-	-	-	-	11,11%
24	-	-	-	1	-	-	-	-	-	11,11%
25	-	-	-	-	-	1	-	-	-	11,11%
26	-	-	-	-	-	-	-	1	-	11,11%
27	1	-	-	-	-	-	1	-	-	22,22%
28	1	-	-	-	-	-	-	-	-	11,11%
29	-	1	-	-	-	-	-	-	-	11,11%
30	-	1	-	-	-	-	-	-	-	11,11%

(Continua)

Tabela 16 - Porcentagem de subprodutos que cada ator participa (Continuação)

Ator	AP	EVA	EVIE	EVU	EP	MD	MJ	PN	TR	% de subprodutos que participa
	AP - anteprojeto arquitetônico				EP - estudo preliminar					
	EVA - Estudo de viabilidade ambiental				MD - memorial descritivo					
	EVIE - estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica				MJ - memorial justificativo					
	EVU - estudo de viabilidade urbana				PN - programa de necessidades					
					TR - termo de referência					

Fonte: o autor

É de se esperar que os atores que fazem parte da organização que transforma o produto, ou seja, os AI e os CI, possuam maiores percentuais de participação no desenvolvimento dos subprodutos. Isso se deve pois essa organização é responsável pelo desenvolvimento dos subprodutos, e portanto seus atores devem ser os mais envolvidos.

De encontro a essa observação, ao se olhar os percentuais dos atores, percebe-se que os atores de número 14 e 17 tem uma participação em boa parte dos subprodutos mesmo que não sejam responsáveis pela transformação deles. O primeiro possui papel de destaque pois é o cliente do produto desenvolvido no processo de licitação pública de obras e serviços de engenharia. O desempenho do segundo pode indicar que os atores que fazem a transformação não possuam as informações necessárias para o desenvolvimento do serviço ou que não tenham treinamento adequado.

Outro ponto a se observar é o desempenho médio que os AI e CI apresentam quanto aos relacionamentos internos e externos. Esses valores podem ser observados na Tabela 17.

Confrontando os dados das duas tabelas anteriores, espera-se que os atores que possuem maior participação na elaboração dos subprodutos tenham os melhores desempenhos quanto aos indicadores de fluxo de recebimento, fluxo de transmissão e proximidade de centralidade. Os atores 6 e 8, que possuem maior percentual de participação. O primeiro é chefe da Divisão de engenharia e o segundo é o ator que possui maior responsabilidade no desenvolvimento do produto do processo. Em contrapartida, dos AI, os que menos participam são os de número 4 e 18. A ator 4, mesmo participando pouco, possui um desempenho de destaque quanto ao indicador proximidade de centralidade, o que significa que ele está diretamente ligado aos atores mais importantes. O ator 18 é o que possui o menor

nível hierárquico, indo de encontro ao seu baixo poder de relacionamento.

Tabela 17 - Média do desempenhos dos atores quanto aos relacionamentos internos e externos

Ator	FR	FT	PC
2	23,36%	23,57%	46,32%
3	19,72%	14,36%	18,94%
4	25,40%	42,27%	60,61%
5	28,24%	15,50%	40,79%
6	48,90%	68,47%	80,09%
7	34,39%	28,26%	55,04%
8	54,39%	63,51%	73,33%
9	37,61%	9,13%	43,18%
10	31,57%	39,99%	60,83%
11	37,16%	-	-
12	44,59%	20,10%	50,33%
13	37,08%	52,32%	68,59%
18	12,68%	-	-

Fonte: o autor

As médias podem ser utilizadas para que se identifique quais são os atores com melhor e pior desempenho no processo. Essa identificação ajuda o gestor a saber onde e como ele deve iniciar as melhorias, nos atores com pior desempenho e nos subprodutos com piores índices.

O Quadro 30 e o Quadro 31 apresentam um resumo dos atores com melhor e pior desempenho, nos relacionamentos interno e externos respectivamente, para os indicadores de fluxo de recebimento, fluxo de transmissão e proximidade de centralidade.

Quadro 30 - Resumo dos atores com melhor e pior desempenho quanto aos relacionamentos internos

	Melhores			Piores		
	FR	FT	PC	FR	FT	PC
Anteprojeto arquitetônico	8 e 9	8	8	2 e 5	2 e 5	2 e 5
Estudo de viabilidade ambiental	2	7	7	3, 5, 7 e 8	6	6
Estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica	4	4	2	2, 5, 6, 7, 8, 11 e 12	5, 8, 12	5 e 8

(Continua)

Quadro 30 - Resumo dos atores com melhor e pior desempenho quanto aos relacionamentos internos (Continuação)

	Melhores			Piores		
	FR	FT	PC	FR	FT	PC
Estudo de viabilidade urbana	7 e 8	2, 5 e 7	2, 5 e 7	9	9	9
Estudo preliminar	8	8	8	5 e 18	9	9
Memorial descritivo	8	6 e 8	8	7, 9 e 10	5 e 7	5 e 7
Memorial justificativo	6, 11, 12 e 13	6 e 13	6 e 13	9	8	8
Programa de necessidades	7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13	6 e 8	6	6	9, 10, 12 e 13	9, 10, 12 e 13
Termo de referência	6	6	6	2, 7, 8, 9 e 10	3, 5 e 7	3, 5 e 7
FR - fluxo de recebimento FT - fluxo de transmissão PC - proximidade de centralidade						

Fonte: o autor

Quadro 31 - Resumo dos atores com melhor e pior desempenho quanto aos relacionamentos externos

	Melhores			Piores		
	FR	FT	PC	FR	FT	PC
Anteprojeto arquitetônico	8	6 e 8	6 e 8	2, 5 e 18	2, 3 e 5	2, 3 e 5
Estudo de viabilidade ambiental	6 e 8	8	6	3 e 18	2 e 9	2
Estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica	8	8	6	2 e 18	5 e 9	5 e 9
Estudo de viabilidade urbana	8	6 e 8	8	18	9	9
Estudo preliminar	8	8	8	2, 3 e 18	2	2
Memorial descritivo	8	8	8	2, 9, 10 e 11	3	3
Memorial justificativo	8	8	6 e 8	2, 7 e 9	2, 3 e 7	2, 3 e 7
Programa de necessidades	8	6 e 8	6 e 8	2	3 e 5	3 e 5

(Continua)

Quadro 31 - Resumo dos atores com melhor e pior desempenho quanto aos relacionamentos externos (Continuação)

	Melhores			Piores		
	FR	FT	PC	FR	FT	PC
Termo de referência	6	6	6	2, 7, 9, 10 e 11	3 e 5	3, 5 e 7
FR - fluxo de recebimento FT - fluxo de transmissão PC - proximidade de centralidade						

Fonte: o autor

Para o indicador de fluxo de recebimento, o ator que mais vezes tem o melhor desempenho nos relacionamentos internos e externos é o de número 8. No lado oposto, com o maior número de aparições como pior desempenho estão os atores 5, 7 e 9, para os relacionamentos internos e o ator 2 para os relacionamentos externos.

Quanto ao indicador fluxo de transmissão, nos relacionamentos internos, o mais citado como melhor desempenho são os de número 6 e 8, já o mais encontrado como pior desempenho é o de número 5. Para os relacionamentos externos, o ator que mais vezes aparece como melhor desempenho é o de número 8, já os que aparece o maior número de vezes com o pior de desempenho está o ator 3.

Por fim, para o indicador proximidade de centralidade, os atores que mais vezes tem papel de destaque são os de número 6 e 8 e o que mais vezes tem pior desempenho é o de número 9. Nos relacionamentos externos, os atores mais bem cotados são os número 6 e 8, e o que mais aparece como pior desempenho é o ator 3.

O desempenho mau do ator 5 chama atenção pois este ocupa o maior nível hierárquico dos atores e consultores externos. Ao se observar as atividades, quanto a agregação de valor, que a participação mais efetiva dos maiores níveis hierárquicos pode melhorar o desempenho do processo.

A análise do desempenho dos relacionamentos indica quais atores devem ser instruídos, para que melhorem seus relacionamentos, de forma que a informação na rede flua de melhor maneira.

Os atores com melhor desempenho são aqueles que possuem maior poder e facilidade de influência na rede. Como eles possuem papel de destaque, preferencialmente eles que devem ser os líderes para o desenvolvimento dos subprodutos.

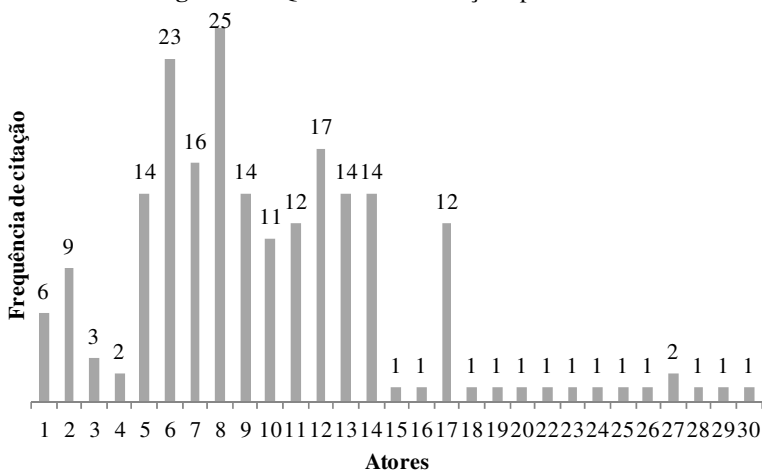
Aparentemente a forma como o ator está inserido dentro da organização, ou seja, a sua forma de contratação não influencia negativamente seu desempenho. Dos AI, o ator 12 é o único que possui

forma de contratação diferente de "próprio", sendo de outros órgãos do governo. Tanto na análise dos relacionamentos internos, quanto dos relacionamentos externos ele não é do atores que mais vezes aparece como pior desempenho.

O setor que apresenta os atores com melhor desempenho é a chamada Divisão de engenharia. Mesmo com os atores de melhor desempenho, a Divisão de engenharia, também possui, juntamente com o setor COPLAN, dois atores na lista dos com maior ocorrência de pior desempenho. A observação do setor onde os atores com maior ocorrência de pior desempenho também pode servir como base para a escolha da prioridade da implantação de melhorias.

Os atores que mais foram citados no processo são os de número 6 e 8, como mostra a Figura 49. O desenvolvimento do projeto é enriquecido pela inclusão da participação do cliente do produto do processo, o ator 14. Os atores 3 e 4, são os atores internos que se encontram mais isolados nesse processo, devendo medidas de inclusão serem tomadas.

Figura 49 - Quantidade de citações por ator



Fonte: o autor

A forma de comunicação predominante para o desenvolvimento dos subprodutos do processo estudado é verbal próximo (Tabela 18). Logo, a troca de informações ocorre em sua maioria de maneira informal.

Tabela 18 - Forma de comunicação predominante

	VP	VD	P	E	SI
Anteprojeto arquitetônico	36			3	
Estudo de viabilidade ambiental	14	1		1	
Estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica	8			6	
Estudo de viabilidade urbana	26			2	
Estudo preliminar	38	1		2	
Memorial descritivo	8	1		1	
Memorial justificativo	19	1		2	
Programa de necessidades	17				
Termo de referência	16			5	1

VP - verbal próximo
 VD - verbal distante
 P - papel

E - e-mail
 SI - sistema intranet

Fonte: o autor

Ainda são necessários mais estudos para investigar se existe algum tipo de relação entre a forma de comunicação e o desempenho das atividades no processo. Para isso, é necessário o levantamento de mais dados investigando a situação.

Os atores 12 e 18 possuem contratos temporários para trabalhar no desenvolvimento de produtos dentro da instituição do estudo de caso. O último é estagiário e sua formação, forma de contratação e nível hierárquico parecem influenciar nos seus relacionamentos. Já o ator 18, que está cedido de outra instituição do governo, por tempo indeterminado, não parece ter seus relacionamentos afetados pela forma como é contratado, visto que não se apresenta nos extremos de desempenho.

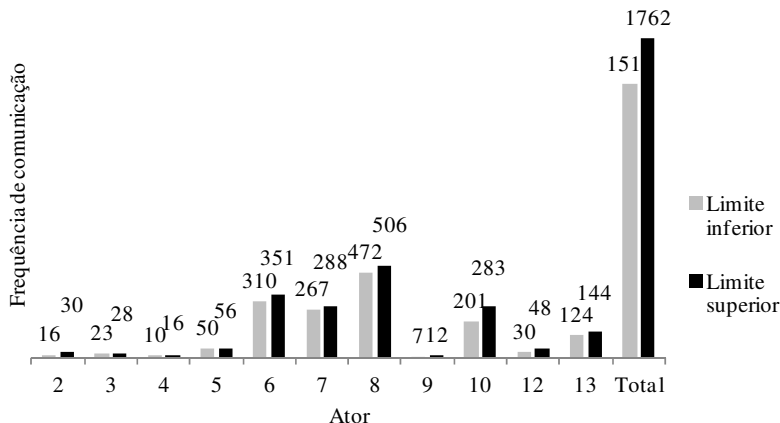
A frequência de comunicação de cada subproduto pode ser observada no apêndice M. Na análise deste dado percebe-se que o estudo preliminar possui maior número de comunicações, que é um dos subproduto que inicia o desenvolvimento processo. Isso dá indícios de que a maior parte das definições do processo acontece, como esperado, no seu início.

Outro subproduto que possui um número considerável de comunicação é o anteprojeto arquitetônico. Esse número também era esperado, visto que o seu resultado serve como base para o desenvolvimento de outros subprodutos.

Os atores que possuem maior frequência de comunicação são os de número 6 e 8 (Figura 50) e são eles os que participam do maior número de subprodutos e possuem melhor desempenho quanto a análise

das redes sociais. O desempenho dos ator 2 e 5 chamam atenção pois eles possuem pequena frequência de comunicação e ocupam cargo de chefia de seu setores.

Figura 50 - Frequência de comunicação



7.2.3 Barreiras

O estudo das barreiras pode ser dividido em dois momentos. O primeiro, está preocupado com o potencial impacto que as barreiras podem causar a qualquer processo de licitação pública de obras e serviços de engenharia. Já o segundo, traz os resultados e análises das ocorrências das barreiras em um estudo de caso específico.

7.2.3.1 Análise de impacto de barreiras a processos

Baseada na revisão da literatura e nos acórdãos dos TCU, que tratam de obras públicas com IGP, uma lista de barreiras do processo licitatórios foi formulada:

- 1) baixa/falta de capacitação do servidores;
- 2) baixa/falta de padronização;
- 3) decisões unilaterais quanto ao objeto;
- 4) deficiente/falta de infraestrutura/dinheiro para o trabalho;
- 5) deficiente/falta de planejamento;
- 6) dificuldade para coleta/falta de informação (processo atual e anteriores);
- 7) documentação errada, incompleta, desatualizada e/ou divergente (projetos, contratos, editais, etc.);

- 8) excesso de normatização;
- 9) falta de aplicação das leis;
- 10) falta de clareza da legislação;
- 11) falta de continuidade;
- 12) falta de transparência (responsabilidades e do processo);
- 13) falta ou pouca comunicação (principalmente entre setores);
- 14) falta ou pouca visão sistêmica;
- 15) interferência política;
- 16) morosidade no processo;
- 17) pouca/falta de fiscalização (processo e obra);
- 18) prazos pequenos para a parte técnica;
- 19) problemas de relacionamento;
- 20) quadro técnico sobrecarregado;
- 21) resistência à mudança;
- 22) utilização de documentos padrão;
- 23) verificação/alteração tardia dos documentos.

Com essa lista, 10 especialistas foram consultados, para que se necessário, sugerissem outras barreiras. A seleção dos especialistas procurou profissionais com mais de dois anos de experiência em licitações públicas de obras ou serviços de engenharia. Suas características podem ser observadas no Quadro 32.

Quadro 32 - Características dos especialistas consultados para a formulação da lista de barreiras

Especialista	Profissão	Área de atuação	Tempo de atuação com licitações de obras (anos)	Experiência no processo de licitação pública de obras ou serviços de engenharia
1	Engenheiro civil	Execução de obras e elaboração de propostas	3	Licitante Licitador
2	Engenheiro mecânico	Professor	-	Licitante
3	Engenheiro eletricista	Professor	2	Estudioso

(Continua)

Quadro 32 - Características dos especialistas consultados para a formulação da lista de barreiras (Continuação)

Especialista	Profissão	Área de atuação	Tempo de atuação com licitações de obras (anos)	Experiência no processo de licitação pública de obras ou serviços de engenharia
4	Analista de tecnologia da informação	Servidor público	4	Licitante
5	Arquiteto	Servidor público	3	Licitante
6	Engenheiro civil	Servidor público	3	Licitante
7	Arquiteto	Servidor público	4	Licitante
8	Advogado	Servidor público	4	Licitante
9	Administrador	Servidor público	1	Licitante
10	Engenheiro civil	Construção civil e obras públicas	3	Licitante e licitador

Fonte: o autor

Os especialistas foram entrevistados individualmente. Inicialmente, a lista formulada foi mostrada. Após sua leitura, foi solicitado a eles que refletissem sobre situações vividas ou conhecidas em licitações públicas de obras ou serviços de engenharia, lembrando das barreiras enfrentadas.

O especialista um retratou as seguintes situações vivenciadas:

- problemas meteorológicos, que podem ser enquadrados na barreira 5;
- conflito de interesses dentro da própria empresa, atrapalhando o planejamento, que pode ser classificado como as barreiras 19 e 5;
- problemas com licenciamento ambiental por corrupção; falta de recurso material e pessoal do órgão analisador; e falta de capacitação dos analistas dos órgãos responsáveis, podendo ser classificadas como barreiras, 9; 4 e 20; e 1;
- dificuldade de comunicação entre as áreas por falta de gestão sistêmica, evidenciando a barreira 14;

- centralização de atividades importantes em apenas uma pessoa, aumentando os prazos de execução de atividades, podendo ser enquadrada como barreiras 16 e 20;

- suporte técnico de informática inadequado para o compartilhamento de informações. Podendo ser caracterizada como a barreira número 4;

- atraso proposital para o início da obra por meio da empresa vencedora da licitação, sendo enquadrada como a barreira 11;

- falta de dinheiro para execução das atividades (barreira 4).

O especialista dois relatou as seguintes barreiras:

- mudança das necessidades do usuário com o decorrer do projeto. Podendo ser classificada como a barreira 23;

- falta de cobrança/responsabilização. Caracterizada como a barreira 17;

- morosidade e a legislação fazem com que o prazo de validade de algumas atividades vençam, tendo que ser refeitas. Enquadrada nas barreiras 8 e 16;

- pouco tempo para a realização das atividades (barreira 21);

- excesso de controle/normatização por meio de órgãos fiscalizadores como TCU e CGU, causando medo nos atores na realização das atividades (barreira 8);

- dificuldade para definição das necessidades dos usuários, podendo ser classificada como barreira 6;

- falta de comprometimento/dedicação dos atores.

O especialista três comentou a necessidade de trocar a nomenclatura da barreira 9 para, "dificuldade de cumprimento da legislação" e também adequar a nomenclatura da barreira 22, para que ela não fique contraditória com a barreira 2. Ademais, relatou a necessidade de uma pequena explicação de cada barreira para seu estudo. Além disso, ele enumerou sobre as seguintes barreiras:

- excesso de fiscalização pode afetar o desenvolvimento das atividades, podendo ser enquadrada como a barreira 8;

- exigência de prazos padrão para a realização de atividades sem considerar a complexidade de sua execução, podendo parcialmente ser enquadrada na barreira 18;

- incertezas do processo, que podem fazer com que ele tenha que ser paralisado ou custe mais caro.

O especialista quatro relatou algumas barreiras enfrentadas em sua experiência com licitações, São elas:

- por vezes em um processo licitatório não adianta apenas um de seus produtos ser bem feito e os outros não. Pode ser caracterizado como a barreira 14;

- falta de planejamento e comunicação entre setores, fazendo com que ocorra retrabalho (barreiras 5 e 14);

- muitos servidores não tem interesse em se capacitar para não ter que realizar atividades;

- os atores não se esforçam para entender a lei;

- nem todos os recursos disponíveis são aproveitados;

- incertezas do processo podem gerar retrabalho.

O especialista cinco comentou sobre as barreiras do processo:

- na fiscalização de um contrato pode haver dúvidas que são levadas a outros setores que podem estar sobrecarregados e não respondem com rapidez (barreiras 6, 11, 13 e 20) ;

- um contrato tecnicamente não deveria continuar, mas por ordens políticas continua, sendo classificado como a barreira 15.

Na experiência do especialista seis as barreiras percebidas são:

- excesso de atividades no processo, podendo ser caracterizados como burocracia (barreira 8 e 16);

- decisões unilaterais quanto ao objeto da licitação (barreira 3) e também quanto ao escopo;

- morosidade no processo (barreira 16);

- falta de fiscalização com acompanhamento mais próximo da realização das atividades. Pode ser caracterizado como a barreira 17;

- forma de determinação dos prazos inadequada. Deveria ocorrer de baixo para cima. Enquadrado como a barreira 5;

- estudo das demandas realizado de forma inadequada (barreira 3).

- falta de comprometimento dos atores, demorando para solucionar questões.

O especialista sete relatou que:

- as barreiras 7, 8 e 9 são a mesma coisa;

- as barreiras 3 e 15 são a mesma coisa;

- falta de atribuições definidas, podendo ser atribuída à barreira

12;

- pessoas com produtividades diferentes atrapalham a fluidez do processo. Podendo ser enquadrado como a barreira 5.

Os especialistas oito e nove comentaram as barreiras em conjunto, relatando:

- a forma de contratação é alterada nas fases finais, fazendo com que o processo tenha que ser refeito, podendo ser enquadrada como a barreira 23;

- acúmulo de trabalho em alguns atores fazendo com que o processo demore para ser desenvolvido (barreira 20);

- legislação conflitante na área de orçamento (barreira 10).

Por fim, o especialista fez referiu:

- problemas com a legislação ambiental, por causa de falta de capacitação e interferência política. Sendo enquadrado como as barreiras 1 e 15;

- demora para o repasse de verbas no início da execução das obras, fazendo com que alguns licitadores não consigam se sustentar financeiramente e desistam da obra (barreira 16);

- demora na liberação de pagamento devido ao tempo necessário para a realização de ensaios. Sendo classificado como a barreira 5;

- falta de espaço físico, atrapalhando a realização do trabalho (barreira 4);

- publicação de edital de licitação em local inadequado, podendo se caracterizado como a barreira 9;

- dificuldade da fluidez do processo devido às restrições do período eleitoral (barreiras 5 e 8);

De acordo com o explanado pelos especialistas, chegou-se à seguinte lista de barreiras:

- 1) baixa/falta de capacitação dos servidores. Podendo o problema ser falta de disponibilização por parte da administração e também por falta de interesse dos atores;
- 2) baixa/falta de padronização, ou seja, a inexistência de documentos padrão para atividades se repetem entre projetos;
- 3) baixa/falta de interesse dos servidores para o desenvolvimento das atividades;
- 4) baixa ou não utilização dos recursos disponíveis;
- 5) decisões unilaterais quanto ao objeto/escopo, não envolvendo todas as partes interessadas para a tomada de decisão;
- 6) deficiente/falta de infraestrutura/dinheiro para o trabalho;
- 7) deficiente/falta de planejamento. Não planejando as atividades, planejamento sem considerar eventos externos, planejamento inadequado, prazos incorretos, dentre outros;
- 8) dificuldade para coleta/falta de informação (processo atual e anteriores);

- 9) documentação errada, incompleta, desatualizada e/ou divergente (projetos, contratos, editais, etc.);
- 10) excesso de normatização, podendo tratar de um assunto em diferentes locais;
- 11) dificuldade/falta de aplicação das leis;
- 12) falta de clareza da legislação ou legislação conflitante;
- 13) falta de continuidade, fazendo com que processos fiquem parados por falta de verba, decisões políticas, dentre outros;
- 14) falta de transparência (responsabilidades e do processo);
- 15) falta/pouca comunicação (principalmente entre setores);
- 16) falta/pouca fiscalização (processo e obra);
- 17) falta/pouca visão sistêmica;
- 18) interferência política;
- 19) incerteza do processo, como por exemplo invasão do terreno da obra, eventos climáticos incomuns, dentre outras;
- 20) morosidade/burocracia no processo;
- 21) problemas de relacionamento;
- 22) quadro técnico sobrecarregado;
- 23) resistência à mudanças;
- 24) utilização de documentos padrão para atividades com objetivos diferentes;
- 25) verificação/alteração tardia dos documentos.

Como as barreiras propiciam diferentes impactos ao processo de licitação pública de obras ou serviços de engenharia, foi realizada a construção das funções de valor. Assim, foi possível identificar o grau de influência de cada uma das barreiras.

Essa análise consistiu na divisão das 25 barreiras em cinco grupos (Quadro 33). Neles foram agrupadas as barreiras que possuíam alguma semelhança. Essa divisão foi realizada para que a comparação par a par entre as barreiras, fosse mais facilmente compreendida pelos especialistas, visto que a comparação par a par direta entre todas as barreiras poderia gerar confusão. A definição do número de grupos procurou que fosse realizada a comparação par a par direta de no máximo cinco barreiras.

Para testar a utilização da construção das funções de valor, utilizando o Método Macbeth, para a identificação do seu grau de impacto das barreiras, foram consultados cinco especialistas (Quadro 34). Os especialistas dessa investigação não necessariamente são os mesmos das entrevistas anteriores.

Quadro 33 - Grupos para valoração das barreiras

Grupo	Barreiras
Atores	1; 3; 21; 22; 23
Documentação	2; 8; 9; 24; 25
Gerenciamento	4; 5; 7; 15; 17;
Leis/política	10; 11; 12; 13; 18
Processo/control	6; 14; 16; 19; 20

Fonte: o autor

Para a construção das funções de valor foi realizada uma explicação da lista de barreiras e sua separação em grupos. A seguir, foi solicitado que cada um deles fizesse a avaliação par a par das barreiras de cada grupo e, posteriormente, foi realizada essa avaliação entre os grupos, ou seja, com cada especialista seis análises foram realizadas:

- grupo 1 - atores;
- grupo 2 - documentação;
- grupo 3 - gerenciamento;
- grupo 4 - leis/política;
- grupo 5 - processo/control;
- entre grupos.

Quadro 34 - Caracterização dos especialistas para construção das funções de valor

Especialista	Profissão	Área de atuação	Tempo de atuação com licitações de obras (anos)	Experiência no processo de licitação pública de obras ou serviços de engenharia
1	Engenheiro civil	Servidor público	3	Licitante
2	Engenheiro civil	Construção civil e obras públicas	3	Licitante e licitador
3	Engenheiro civil	Professor	4,5	Licitador
4	Engenheiro civil	Professor		Licitante e licitador
5	Analista de tecnologia da informação	Servidor público	4	Licitante

Fonte: o autor

A análise entre grupos permitiu conhecer a diferença de impacto entre os grupos e, desta forma, estabelecer uma relação entre todas as barreiras.

Para cada uma das análises, foi solicitado ao especialista que numerasse de 1 a 5 as opções apresentadas, de acordo com o impacto causado ao processo de licitação pública de obras ou serviços de engenharia. A opção que oferecesse o maior impacto negativo deveria ser numerada como "1" e a opção menos impactante, numerada como "5" (Quadro 35).

Quadro 35 - Exemplo da apresentação das opções

<u>3</u>	- baixa/falta de capacitação do servidores;
<u>1</u>	- baixa/falta de interesse do servidores para o desenvolvimento das atividades;
<u>5</u>	- problemas de relacionamento;
<u>4</u>	- quadro técnico sobrecarregado;
<u>2</u>	- resistência à mudanças;
<u>6</u>	- sem barreira.

Fonte: o autor

Na análise par a par, foi feita aos especialistas a seguinte pergunta: "Qual a diferença de impacto para o processo de licitação pública de obras ou serviços de engenharia se eu sair de uma situação onde eu tinha a barreira x e passo a ter a barreira x+1 ?". As possibilidades de respostas são as apresentadas no Quadro 36.

Quadro 36 - Possibilidades de resposta para a comparação par a par entre opções

Nula
Muito fraca
Fraca
Moderada
Forte
Muito forte
Extrema

Fonte: o autor

As respostas de cada especialista para cada uma das análises foram anotadas em quadros como o mostrado no Quadro 37. Logo, para cada especialista, seis quadros foram preenchidos.

O tempo total necessário, por especialista, para a construção das funções de valor variou de 50 a 120 minutos. As análises dos primeiros grupos consumiam um tempo maior em razão de uma necessidade inicial de familiarização com o método.

Quadro 37 - Exemplo de quadro para comparação par a par das opções de um grupo

		Barreiras ou grupos					
		1	2	3	4	5	6
Barreiras ou grupos	1	-					
	2	-	-				
	3	-	-	-			
	4	-	-	-	-		
	5	-	-	-	-	-	
	6	-	-	-	-	-	-

Fonte: o autor

Como em cada grupo as opções foram numeradas em ordem decrescente de impacto negativo, as primeiras opções eram aquelas que apresentavam maior impacto ao processo. Assim, para manter a consistência entre as comparações, ao se realizar a comparação par a par da barreira 1 com as demais, ao se analisar Quadro 38 da esquerda para direita, a diferença de impacto deveria se manter igual ou aumentar. Ao se olhar o mesmo quadro de cima para baixo a diferença de impacto deveria se manter igual ou diminuir.

Quadro 38 - Exemplo de quadro para comparação par a par das opções de um grupo

		Barreiras					
		1	2	3	4	5	6
Barreiras	1	-	Fraca	Forte	Forte	Extrema	Extrema
	2	-	-	Moderada	Forte	Extrema	Extrema
	3	-	-	-	Muito fraca	Fraca	Moderada
	4	-	-	-	-	Fraca	Fraca
	5	-	-	-	-	-	Muito fraca
	6	-	-	-	-	-	-

Fonte: o autor

Um exemplo dessa análise de consistência pode ser observada a seguir. Suponhamos que fosse considerada uma distância de uma unidade entre as opções de julgamento (Quadro 39), a distância entre a barreira 1 e a barreira 2 do Quadro 38, seria de duas unidades.

Ao se analisar os resultados da primeira linha de respostas do Quadro 38, foram encontradas as distâncias exibidas na Figura 51. Nesta linha pode-se observar que as distâncias entre a barreira 1 e as demais se mantêm igual ou aumenta.

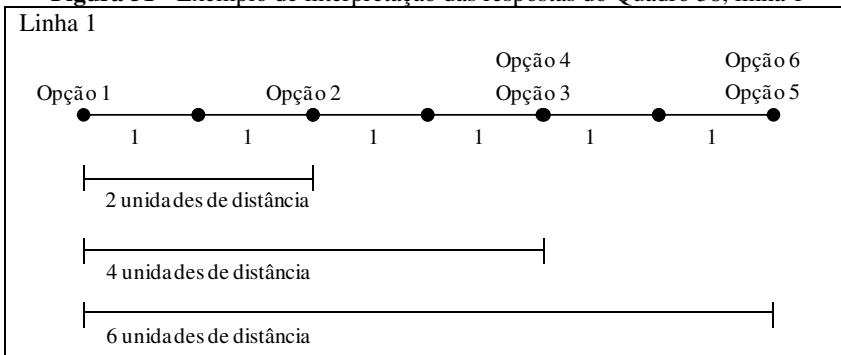
Quadro 39 - Exemplo de distância entre as opções de julgamento da construção das funções de valor

Resposta	Distância entre opções
Nula	0
Muito fraca	1
Fraca	2
Moderada	3
Forte	4
Muito forte	5
Extrema	6

Fonte: o autor

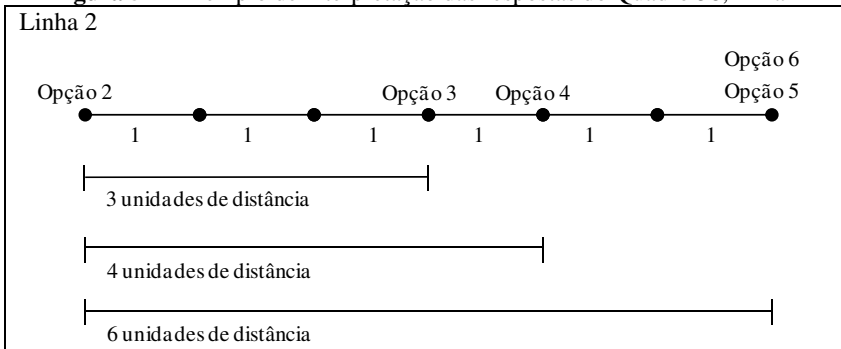
Ao se analisar a linha 2 das respostas, do Quadro 38, foram encontradas as distâncias relacionadas à barreira 2 (Figura 52). Assim como na figura anterior as distâncias entre a barreira 2 e as demais aumenta progressivamente.

Figura 51 - Exemplo de interpretação das respostas do Quadro 38, linha 1



Fonte: o autor

Figura 52 - Exemplo de interpretação das respostas do Quadro 38, linha 2



Fonte: o autor

Para demonstrar a consistência entre os julgamentos as distâncias entre a barreira 2 e as demais barreiras na linha 1 e na linha 2 pode ser observada no Quadro 40. Nele pode-se notar que a variação máxima entre os resultados da linha 1 e da linha 2 é de duas unidades de distância, indicando que as respostas são similares, logo consistentes.

Quadro 40 - Exemplo de análise de consistência entre os resultados

	Linha 1	Linha 2
Distância entre 2 e 3	2	3
Distância entre 2 e 4	2	4
Distância entre 2 e 5	4	6
Distância entre 2 e 6	4	6

Fonte: o autor

As respostas de cada especialista foram inseridas no Software M-Macbatch que calculou os pesos das barreiras para cada uma das análises, como mostra a Figura 53.

Figura 53 - Exemplo de cálculo do peso das barreiras

Atores							Escala actual	
	niv1	niv2	niv3	niv4	niv5	niv6		
niv1	nula	fraca	forte	forte	extrema	extrema	100.00	extrema
niv2		nula	moderada	forte	extrema	extrema	85.71	mt. forte
niv3			nula	mt. fraca	fraca	moderada	42.86	forte
niv4				nula	fraca	fraca	35.71	moderada
niv5					nula	mt. fraca	7.14	fraca
niv6						nula	0.00	mt. fraca
								nula

Julgamentos consistentes

O estabelecimento de relação entre todas as barreiras, para cada especialista foi realizada por meio do cálculo do peso global. Ele nada mais é do que o cálculo do peso de cada uma das barreiras levando em consideração o peso atribuído a cada um dos grupos (equação 21).

$$\text{Peso global} = \frac{\text{Peso da barreira}_x \times \text{Peso do grupo}}{100} \quad \text{Eq. (21)}$$

Com esses valores foi calculada a média aritmética dos pesos globais de cada ator e assim foi possível chegar ao peso final que cada

barreira possui para o processo de licitação pública de obras ou serviços de engenharia.

O Quadro 41 apresenta o resumo das médias aritméticas dos pesos globais das barreiras. A barreira que segundo o julgamento dos especialistas possui o menor impacto é a de número vinte e quatro - "utilização de documentos padrão para atividades com objetivos diferentes", com a pontuação de 26,34. Com essa pontuação a barreira é classificada como "pouco importante" para o processo.

Na Tabela 19 é possível observar o resumo dos pesos das barreiras, os pesos dos grupos e o peso global de cada barreira por especialista. Com esses valores foi calculada a média aritmética dos pesos globais de cada ator e assim foi possível chegar ao peso final que cada barreira possui para o processo de licitação pública de obras ou serviços de engenharia.

O Quadro 41 apresenta o resumo das médias aritméticas dos pesos globais das barreiras. A barreira que segundo o julgamento dos especialistas possui o menor impacto é a de número vinte e quatro - "utilização de documentos padrão para atividades com objetivos diferentes", com a pontuação de 26,34. Com essa pontuação a barreira é classificada como "pouco importante" para o processo.

Tabela 19 - Peso das barreiras do grupo atores

		Barreira					
		1	3	21	22	23	
Especialista	1	Peso barreiras	42,86	100,00	85,71	7,14	35,71
		Peso grupo	80,00				
		Peso global	34,29	80,00	65,57	5,71	28,57
	2	Peso barreiras	100,00	100,00	90,00	80,00	70,00
		Peso grupo	78,12				
		Peso global	78,12	78,12	70,31	62,50	54,68
	3	Peso barreiras	50,00	30,00	20,00	10,00	100,00
		Peso grupo	100,00				
		Peso global	50,00	30,00	20,00	10,00	100,00
	4	Peso barreiras	100,00	35,71	57,14	71,43	14,29
		Peso grupo	100,00				
		Peso global	100,00	35,71	57,14	71,43	14,29
	5	Peso barreiras	75,00	90,00	60,00	100,00	45,00
		Peso grupo	73,33				
		Peso global	55,00	66,00	44,00	73,33	33,00
Média aritmética		63,48	57,97	51,40	44,59	46,11	

Fonte: o autor

Quadro 41 - Notas das barreiras

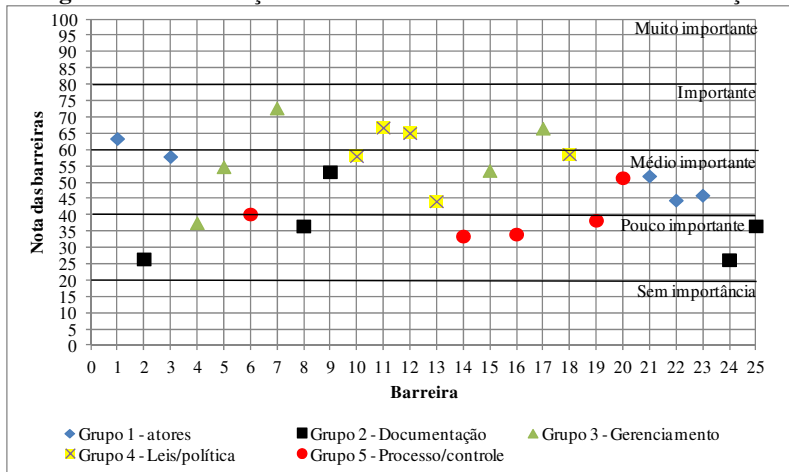
Número da barreira	Média aritmética dos pesos globais	Classificação da barreira
24	26,34	Pouco importante
2	26,58	Pouco importante
14	33,59	Pouco importante
16	34,19	Pouco importante
8	36,67	Pouco importante
25	36,70	Pouco importante
4	37,64	Pouco importante
19	38,42	Pouco importante
6	40,34	Médio importante
13	44,25	Médio importante
22	44,59	Médio importante
23	46,11	Médio importante
20	51,46	Médio importante
21	52,00	Médio importante
9	53,29	Médio importante
15	53,68	Médio importante
5	54,81	Médio importante
3	57,97	Médio importante
10	58,09	Médio importante
18	58,68	Médio importante
1	63,48	Importante
12	65,14	Importante
17	66,63	Importante
11	66,83	Importante
7	72,83	Importante

Fonte: o autor

A barreira que apresentou maior pontuação (72,83) foi a de número sete - "deficiente/falta de planejamento", sendo classificada como "importante". Desta forma, as demais barreiras estão obrigatoriamente classificadas entre "pouco importante" e "importante".

A Figura 54 mostra a distribuição das barreiras dentro das possíveis faixas de classificação. Nela é possível perceber que o grupo que possui as barreiras mais impactantes é o de "leis/política", pois todas as suas barreiras se encontram nas faixas "médio importante" e "importante". Já o grupo que apresentou as barreiras menos impactantes foi o de "documentação", devido ao fato de a maioria de suas barreiras serem classificadas como pouco importantes.

Figura 54 - Distribuição das barreiras dentro das faixas de classificação



Fonte: o autor

7.2.3.2 Análise de ocorrência das barreiras em um processo

Como a realização de algumas atividades do processo do estudo de caso, segundo os atores, ocorre ao mesmo tempo, a identificação das barreiras em cada atividade se tornou uma tarefa difícil. Desta forma, a coleta de dados procurou identificar as barreiras de acordo com os nove subprodutos identificados no processo.

Para contabilizar as barreiras de cada subprocesso, foram entrevistados apenas os atores internos do processo, ou seja, aqueles que realmente possuam um papel efetivo de transformação do produto. Os atores internos de cada subproduto podem ser vistos no **Quadro 42**.

Quadro 42 - Atores internos por subproduto

Subproduto	Atores internos	Nº total de atores internos
Anteprojeto arquitetônico	8; 10; 11; 12; 13	5
Estudo de viabilidade ambiental	2; 3	2
Estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica	2; 4; 6; 7	4
Estudo de viabilidade urbana	1; 2; 5; 6; 7; 8	6
Estudo preliminar	5; 6; 7; 8; 9; 10; 11; 12; 13; 18	10

(Continua)

Quadro 42 - Atores internos por subproduto (continuação)

Subproduto	Atores internos	Nº total de atores internos
Memorial descritivo	5; 6; 7; 8	4
Memorial justificativo	5; 6; 9; 10; 12; 13	6
Programa de necessidades	6; 7; 8	3
Termo de referência	2; 5; 6; 7; 9; 10; 12; 13	8

Fonte: o autor

Para cada ator interno foi exibida a lista de barreiras, sem identificação de seus impactos. A eles foi indagado quais barreiras haviam sido enfrentadas durante o desenvolvimento de suas atividades para determinado subproduto.

A coleta de dados foi realizada individualmente com cada ator, de forma que não houvesse constrangimento ou influência de outras opiniões nas respostas proferidas.

Os parâmetros para a determinação das faixas de enquadramento para a classificação dos subprodutos são os mostrados na Tabela 20. Nela é possível observar o número de atores internos que efetivamente transformam o produto; a soma máxima possível de pontos; e também, o valor do intervalo de cada uma das cinco faixas de classificação.

Tabela 20 - Divisão de pontos por faixa de enquadramento

	Número de atores internos efetivos	Máximo de pontos possível	Intervalo
Anteprojeto arquitetônico	5	6102	1220
Estudo de viabilidade ambiental	2	2441	488
Estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica	4	4881	976
Estudo de viabilidade urbana	6	7322	1464
Estudo preliminar	10	12203	2441
Memorial descritivo	4	4881	976
Memorial justificativo	6	7322	1464
Programa de necessidades	3	3661	732
Termo de referência	8	9762	1952

Fonte: o autor

Se um ator considerar que o subproduto possui todas as barreiras da lista, apenas com a sua visão esse subproduto terá 1220. O máximo de pontos possíveis é resultado do produto do número de atores internos

do subproduto pelo valor máximo que um ator pode atribuir de pontos ao subproduto (1220 pontos).

A definição da pontuação de cada faixa de enquadramento dos subprodutos quanto às duas barreiras é função do número máximo de pontos possível e do número de atores internos efetivos. Dividindo o primeiro pelo segundo é possível saber quantos pontos cada intervalo de faixa de enquadramento deve ter.

Com a definição do intervalo das faixas de classificação para cada subproduto, foi possível realizar a fixação dos valores mínimos e máximos de cada uma das cinco faixas (Tabela 21).

Tabela 21 - Faixas de enquadramento dos subprodutos

Faixas de enquadramento dos subprodutos quanto às suas barreiras	Anteprojeto arquitetônico		Estudo preliminar		Estudo de viabilidade ambiental	
	Extremamente afetada	5858	7322	9763	12203	1953
Muito afetada	4394	5857	7323	9762	1465	1952
Médio afetada	2930	4393	4882	7322	977	1464
Pouco afetada	1465	2929	2442	4881	489	976
Não afetada	0	1464	0	2441	0	488
Faixas de enquadramento dos subprodutos quanto às suas barreiras	Estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica		Estudo de viabilidade urbana		Memorial descritivo	
	Extremamente afetada	3906	4881	5858	7322	3906
Muito afetada	2930	3905	4397	5857	2930	3905
Médio afetada	1953	2929	2030	4396	1953	2929
Pouco afetada	977	1952	1465	2929	977	1952
Não afetada	0	976	0	1464	0	976
Faixas de enquadramento das atividades quanto às suas barreiras	Memorial justificativo		Programa de necessidades		Termo de referência	
	Extremamente afetada	5858	7322	2930	3661	7811
Muito afetada	4397	5857	2198	2929	5858	7810
Médio afetada	2030	4396	1465	2197	3906	5857
Pouco afetada	1465	2929	733	1464	1953	3905
Não afetada	0	1464	0	732	0	1952

Fonte: o autor

Participaram efetivamente do desenvolvimento do subproduto "anteprojeto arquitetônico" seis atores. Para este subproduto foram identificadas as barreiras constantes na Tabela 22. Nela também é

possível identificar a frequência de ocorrência de cada uma delas, sua contribuição em termos de impacto e, a pontuação total do subproduto.

As barreiras mais frequentes são as de número sete, oito e vinte e cinco. A barreira que causa maior impacto e, portanto, a que merece maior atenção, é a de número sete. A nota do subproduto é 590,31, ou seja, 9,67% dos pontos possíveis.

Tabela 22 - Barreiras relatadas no anteprojeto arquitetônico

Barreira	Frequência	Nota da barreira	Total
2 - baixa/falta de padronização	1	26,58	26,58
5 - decisões unilaterais quanto ao objeto/escopo	1	54,81	54,81
7 - deficiente/falta de planejamento	2	72,83	145,65
8 - dificuldade para coleta/falta de informação (processo atual e anteriores)	2	36,67	73,35
9 - documentação errada, incompleta, desatualizada e/ou divergente (projetos, contratos, editais, etc.)	1	53,29	53,29
10 - excesso de normatização ou legislação conflitante	1	58,09	58,09
15 - falta/pouca comunicação (principalmente entre setores)	1	53,68	53,68
20 - morosidade/burocracia no processo	1	51,46	51,46
25 - verificação/alteração tardia dos documentos	2	36,70	73,41
			590,31

Fonte: o autor

O subproduto "estudo de viabilidade ambiental" teve dois atores responsáveis pelo seu desenvolvimento. Ao todo foram citadas dezesseis barreiras, e a mais frequente é a de número vinte. Esta barreira também é responsável pelo maior impacto ao processo. Os pontos somados nesse subproduto correspondem a 34,30% dos pontos possíveis (Tabela 23).

Tabela 23 - Barreiras relatadas no estudo de viabilidade ambiental

Barreira	Frequência	Nota da barreira	Total
1 - baixa/falta de capacitação do servidores	1	63,48	63,48
2 - baixa/falta de padronização	1	26,58	26,58

(Continua)

Tabela 23 - Barreiras relatadas no estudo de viabilidade ambiental
(Continuação)

Barreira	Frequência	Nota da barreira	Total
6 - deficiente/falta de infraestrutura/dinheiro para o trabalho	1	40,34	40,34
7 - deficiente/falta de planejamento	1	72,83	72,83
8 - dificuldade para coleta/falta de informação (processo atual e anteriores)	1	36,67	36,67
9 - documentação errada, incompleta, desatualizada e/ou divergente (projetos, contratos, editais, etc.)	1	53,29	53,29
13 - falta de continuidade	1	44,25	44,25
15 - falta/pouca comunicação (principalmente entre setores)	1	53,68	53,68
17 - falta/pouca visão sistêmica	1	66,63	66,63
18 - interferência política	1	58,68	58,68
19 - incerteza do processo	1	38,42	38,42
20 - morosidade/burocracia no processo	2	51,46	102,92
21 - problemas de relacionamento	1	52,00	52,00
22 - quadro técnico sobrecarregado	1	44,59	44,59
23 - resistência à mudança	1	46,11	46,11
25 - verificação/alteração tardia dos documentos	1	36,70	36,70
			<u>837,17</u>

Fonte: o autor

Na Tabela 24 são exibidas as barreiras do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica. As barreiras mais frequentes são as de número nove e quinze, as duas possuindo um impacto ao processo parecido. Este subproduto soma 672 pontos, o que corresponde a 13,77% dos pontos possíveis.

Tabela 24 - Barreiras relatadas no estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica

Barreira	Frequência	Nota da barreira	Total
1 - baixa/falta de capacitação do servidores	1	63,48	63,48

(Continua)

Tabela 24 - Barreiras relatadas no estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica (continuação)

Barreira	Frequência	Nota da barreira	Total
9 - documentação errada, incompleta, desatualizada e/ou divergente (projetos, contratos, editais, etc.)	2	53,29	106,57
15 - falta/pouca comunicação (principalmente entre setores)	2	53,68	107,36
17 - falta/pouca visão sistêmica	1	66,63	66,63
18 - interferência política	1	58,68	58,68
19 - incerteza do processo	1	38,42	38,42
20 - morosidade/burocracia no processo	1	51,46	51,46
21 - problemas de relacionamento	1	52,00	52,00
22 - quadro técnico sobrecarregado	1	44,59	44,59
23 - resistência à mudança	1	46,11	46,11
25 - verificação/alteração tardia dos documentos	1	36,70	36,70
			<u>672,00</u>

Fonte: o autor

Por fim, as barreiras do subproduto estudo de viabilidade urbana podem ser observadas na Tabela 25. As que são mais frequentes são as de número sete e vinte e dois, sendo a primeira a mais impactante ao processo. O somatório de pontos das barreiras identificadas representam 16,36% dos pontos possíveis.

Tabela 25 - Barreiras relatadas no estudo de viabilidade urbana

Barreira	Frequência	Nota da barreira	Total
1 - baixa/falta de capacitação do servidores	2	63,48	126,96
2 - baixa/falta de padronização	2	26,58	53,15
7 - deficiente/falta de planejamento	3	72,83	218,48
9 - documentação errada, incompleta, desatualizada e/ou divergente (projetos, contratos, editais, etc.)	2	53,29	106,57
12 - falta de clareza da legislação	1	65,14	65,14
15 - falta/pouca comunicação (principalmente entre setores)	1	53,68	53,68
17 - falta/pouca visão sistêmica	1	66,63	66,63
18 - interferência política	1	58,68	58,68

(Continua)

Tabela 25 - Barreiras relatadas no estudo de viabilidade urbana (Continuação)

Barreira	Frequência	Nota da barreira	Total
19 - incerteza do processo	2	38,42	76,84
20 - morosidade/burocracia no processo	2	51,46	102,92
20 - morosidade/burocracia no processo	2	51,46	102,92
21 - problemas de relacionamento	1	52,00	52,00
22 - quadro técnico sobrecarregado	3	44,59	133,78
23 - resistência à mudança	1	46,11	46,11
25 - verificação/alteração tardia dos documentos	1	36,70	36,70
			1197,65

Fonte: o autor

O subproduto estudo preliminar contou com a colaboração de dez atores e as barreiras citadas por eles podem ser observadas na Tabela 26. A barreira com maior frequência de ocorrência foi a de número oito, com seis citações. Esta barreira também foi a que mais causa impacto, necessitando maior atenção para o combate de suas causas. O total de pontos desse subproduto é de 1725,37, o que corresponde a 14,14% dos pontos possíveis para este subproduto

Tabela 26 - Barreiras relatadas no estudo preliminar

Barreira	Frequência	Nota da barreira	Total
1 - baixa/falta de capacitação do servidores	2	63,48	126,96
2 - baixa/falta de padronização	4	26,58	106,30
5 - decisões unilaterais quanto ao objeto/escopo	2	54,81	109,62
6 - deficiente/falta de infraestrutura/dinheiro para o trabalho	1	40,34	40,34
7 - deficiente/falta de planejamento	4	72,83	291,31
8 - dificuldade para coleta/falta de informação (processo atual e anteriores)	6	36,67	220,05
9 - documentação errada, incompleta, desatualizada e/ou divergente (projetos, contratos, editais, etc.)	3	53,29	159,86
10 - excesso de normatização ou legislação conflitante	1	58,09	58,09
12 - falta de clareza da legislação	1	65,14	65,14

(Continua)

Tabela 26 - Barreiras relatadas no estudo preliminar (Continuação)

Barreira	Frequência	Nota da barreira	Total
13 - falta de continuidade	2	44,25	88,50
15 - falta/pouca comunicação (principalmente entre setores)	1	53,68	53,68
18 - interferência política	2	58,68	117,36
20 - morosidade/burocracia no processo	3	51,46	154,38
22 - quadro técnico sobrecarregado	3	44,59	133,78
			<u>1725,37</u>

Fonte: o autor

A execução do memorial descritivo contou com a participação de quatro atores e ao todo eles mencionaram sete barreiras. A mais frequente foi a de número dois, com três citações. Essa barreiras também foi a que propiciou o maior impacto ao processo, sendo seguida de perto pela barreira número sete. As barreiras citadas nesse subproduto representam 8,11% dos pontos possíveis (Tabela 27).

Tabela 27 - Barreiras relatadas no memorial descritivo

Barreira	Frequência	Nota da barreira	Total
1 - baixa/falta de capacitação do servidores	1	63,48	63,48
2 - baixa/falta de padronização	3	26,58	79,73
5 - decisões unilaterais quanto ao objeto/escopo	1	54,81	54,81
7 - deficiente/falta de planejamento	1	72,83	72,83
8 - dificuldade para coleta/falta de informação (processo atual e anteriores)	1	36,67	36,67
10 - excesso de normatização ou legislação conflitante	1	58,09	58,09
15 - falta/pouca comunicação (principalmente entre setores)	1	53,68	53,68
			<u>419,19</u>

Fonte: o autor

O subproduto "memorial justificativo" foi desenvolvido por seis atores que mencionaram as barreiras da Tabela 28. As barreiras mais citadas foram as de número dois, oito e vinte. Essa última foi a que causou o maior impacto ao processo. A soma de 770,03 pontos corresponde a 10,52% da possibilidade de pontos.

Tabela 28 - Barreiras relatadas no memorial justificativo

Barreira	Frequência	Nota da barreira	Total
1 - baixa/falta de capacitação do servidores	1	63,48	63,48
2 - baixa/falta de padronização	2	26,58	53,15
5 - decisões unilaterais quanto ao objeto/escopo	1	54,81	54,81
6 - deficiente/falta de infraestrutura/dinheiro para o trabalho	1	40,34	40,34
7 - deficiente/falta de planejamento	1	72,83	72,83
8 - dificuldade para coleta/falta de informação (processo atual e anteriores)	2	36,67	73,35
10 - excesso de normatização ou legislação conflitante	1	58,09	58,09
11 - dificuldade/falta de aplicação das leis	1	66,83	66,83
13 - falta de continuidade	1	44,25	44,25
18 - interferência política	1	58,68	58,68
20 - morosidade/burocracia no processo	2	51,46	102,92
22 - quadro técnico sobrecarregado	1	44,59	44,59
25 - verificação/alteração tardia dos documentos	1	36,70	36,70
			<u>770,03</u>

Fonte: o autor

No programa de necessidades, foram citadas doze barreiras por quatro atores. Novamente a barreira mais citada foi a de número oito, mas apesar disso a barreira que apresenta maior impacto ao processo é a de número sete, pois possui a maior soma de pontos. Esse subproduto apresentou uma soma total de 719,19 pontos, correspondendo a 25,10% dos pontos possíveis (Tabela 29).

Tabela 29 - Barreiras relatadas no programa de necessidades

Barreira	Frequência	Nota da barreira	Total
2 - baixa/falta de padronização	1	26,58	26,58
7 - deficiente/falta de planejamento	2	72,83	145,65
8 - dificuldade para coleta/falta de informação (processo atual e anteriores)	3	36,67	110,02

(Continua)

Tabela 29 - Barreiras relatadas no programa de necessidades (Continuação)

Barreira	Frequência	Nota da barreira	Total
9 - documentação errada, incompleta, desatualizada e/ou divergente (projetos, contratos, editais, etc.)	1	53,29	53,29
10 - excesso de normatização ou legislação conflitante	1	58,09	58,09
12 - falta de clareza da legislação	1	65,14	65,14
15 - falta/pouca comunicação (principalmente entre setores)	1	53,68	53,68
18 - interferência política	1	58,68	58,68
20 - morosidade/burocracia no processo	1	51,46	51,46
21 - problemas de relacionamento	1	52,00	52,00
22 - quadro técnico sobrecarregado	1	44,59	44,59
			<u>719,19</u>

Fonte: o autor

A Tabela 30 apresenta as barreiras enfrentadas para o desenvolvimento do termo de referência. Sua elaboração contou com nove atores internos. As barreiras mais citadas são as de número um, dois, dezoito, vinte e vinte e dois. O maior impacto é proveniente da barreira um, com 126,96 pontos. A soma de pontos total desse produto foi de 1113,77, correspondendo a 10,14% dos pontos possíveis.

Tabela 30 - Barreiras relatadas no termo de referência

Barreira	Frequência	Nota da barreira	Total
1 - baixa/falta de capacitação do servidores	2	63,48	126,96
2 - baixa/falta de padronização	2	26,58	53,15
5 - decisões unilaterais quanto ao objeto/escopo	1	54,81	54,81
6 - deficiente/falta de infraestrutura/dinheiro para o trabalho	1	40,34	40,34
7 - deficiente/falta de planejamento	1	72,83	72,83
9 - documentação errada, incompleta, desatualizada e/ou divergente (projetos, contratos, editais, etc.)	1	53,29	53,29
12 - falta de clareza da legislação	1	65,14	65,14
13 - falta de continuidade	1	44,25	44,25

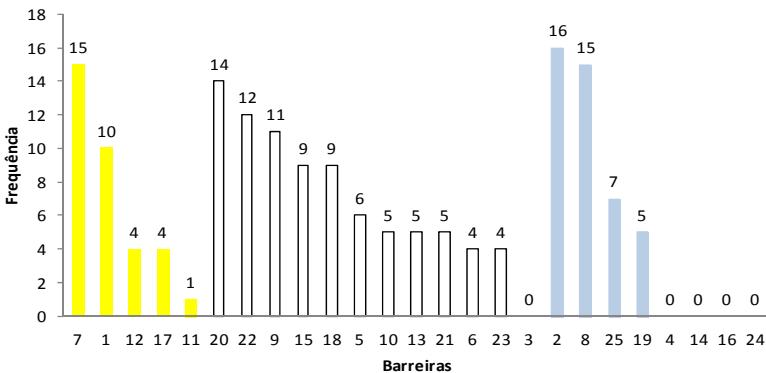
(Continua)

Tabela 30 - Barreiras relatadas no termo de referência (Continuação)

Barreira	Frequência	Nota da barreira	Total
15 - falta/pouca comunicação (principalmente entre setores)	1	53,68	53,68
17 - falta/pouca visão sistêmica	1	66,63	66,63
18 - interferência política	2	58,68	117,36
19 - incerteza do processo	1	38,42	38,42
20 - morosidade/burocracia no processo	2	51,46	102,92
21 - problemas de relacionamento	1	52,00	52,00
22 - quadro técnico sobrecarregado	2	44,59	89,19
23 - resistência à mudança	1	46,11	46,11
25 - verificação/alteração tardia dos documentos	1	36,70	36,70
			<u>1113,77</u>

Fonte: o autor

A Figura 55 mostra a frequência da ocorrência de cada barreira em todo o processo investigado no estudo de caso. A barreira de número dois, classificada como pouco importante, "baixa/falta de padronização" foi a mais citada pelos atores entrevistados. Outras barreiras bastante citadas foram as de número sete e oito. A primeira "deficiente/falta de planejamento" é classificada como importante. A segunda, "dificuldade para coleta/falta de informação" é classificada como médio importante. Uma quarta barreira consideravelmente citada foi a de número vinte, "morosidade/burocracia no processo", classificada como "médio importante".

Figura 55 - Frequência de ocorrência das barreiras no processo

Fonte: o autor

As barreiras mais citadas são aquelas que devem ser combatidas primeiro. Como três se apresentam na ponta, com maior número de citações, caso tenha que se optar por combater apenas uma, a que tem maior grau de impacto ao processo deve ser combatida primeiro, pois sua existência atrapalha mais o processo.

Além da frequência de ocorrência, também há que se observar as barreiras que não estejam distantes em número de citações e apresentam grau de impacto maior. Por exemplo, as barreiras um, vinte, vinte e dois, quinze e dezoito, ao se multiplicar a frequência de citação ao seu peso, obtém um resultado parecido com as barreiras mais citadas. Logo, elas também devem ser analisadas na escolha das primeiras que devem ser eliminadas.

A faixa de classificação que obteve maior número de citações foi a chamada de "médio importante" (52,17%). Já a faixa de classificação "pouco importante" foi a que obteve o maior número de barreiras com nenhuma citação.

Diante do que foi apontado pelos especialistas foi possível se chegar a quantos pontos deveriam ser atribuídos para cada subproduto e, conseqüentemente, para cada atividade (Quadro 43). Por exemplo, o subproduto anteprojeto arquitetônico obteve enquadramento "não afetadas" quanto ao somatório dos pontos das barreiras identificadas. A barreira de maior grau de importância foi a de número 7 que é classificada como "importante". Desta forma, respeitando a relação descrita no Quadro 19, o enquadramento das atividades desse subproduto possui o *status* de "muito afetadas", tendo o valor atribuído de 2 pontos.

Quadro 43 - Enquadramento dos subprodutos

Produtos	Soma dos pontos da barreiras identificadas	Enquadramento dos subprodutos quanto ao somatório das barreiras identificadas	Grau de importância da barreira com maior pontuação	Enquadramento a ser atribuído às atividades	Pontos atribuídos para classificação das atividades no processo
Anteprojeto arquitetônico	590,31	Não afetadas	Importante	Muito afetadas	2
Estudo de viabilidade ambiental	837,17	Pouco afetadas	Importante	Muito afetadas	2
Estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica	672,00	Não afetadas	Importante	Muito afetadas	2
Estudo de viabilidade urbana	1197,65	Médio afetadas	Importante	Muito afetadas	2
Estudo preliminar	1725,37	Não afetadas	Importante	Muito afetadas	2
Programa de necessidades	719,19	Não afetadas	Importante	Muito afetadas	2
Memorial descritivo	395,68	Não afetadas	Importante	Muito afetadas	2
Memorial justificativo	770,03	Não afetadas	Importante	Muito afetadas	2
Termo de referência	1113,77	Não afetadas	Importante	Muito afetadas	2

Fonte: o autor

7.2.4 Classificação das atividades

De acordo com as classificações que cada atividade, individualmente, para cada um dos três eixos teóricos, teve pontos atribuídos para que uma classificação única pudesse ser realizada. Os pontos quanto a agregação de valor foram feitas individualmente, e as notas provenientes da análise das rede sociais e das barreiras com processo vem do desempenho do subproduto.

A união da notas dos três eixos teóricos para a classificação única é realizada através da operação de multiplicação. O resultado dessa operação pode ser observado no Quadro 44. Nele também é possível observar em qual faixa de classificação as atividades foram enquadradas (Quadro 20).

Quadro 44 - Classificação das atividades quanto aos três eixos teóricos

	Análise do processo	Análise das redes sociais	Análise das barreiras		
Código	Pontos atribuídos para classificação das atividades no processo	Pontos atribuídos para classificação das atividades no processo	Pontos atribuídos para classificação das atividades no processo	Produto dos pontos atribuídos	Faixas de classificação da atividade
D20	5	3	2	30	Ruim
D25	5	3	2	30	Ruim
DE5	5	3	2	30	Ruim
B16	5	3	2	30	Ruim
DE2	5	3	2	30	Ruim
DB1	5	3	2	30	Ruim
D5	5	3	2	30	Ruim
D6	5	3	2	30	Ruim
D7	5	3	2	30	Ruim
D8	5	3	2	30	Ruim

(Continua)

Quadro 44 - Classificação das atividades quanto aos três eixos teóricos
(Continuação)

	Análise do processo	Análise das redes sociais	Análise das barreiras		
Código	Pontos atribuídos para classificação das atividades no processo	Pontos atribuídos para classificação das atividades no processo	Pontos atribuídos para classificação das atividades no processo	Produto dos pontos atribuídos	Faixas de classificação da atividade
D9	5	3	2	30	Ruim
D10	5	3	2	30	Ruim
D41	5	3	2	30	Ruim
D27	5	3	2	30	Ruim
D28	5	3	2	30	Ruim
D29	5	3	2	30	Ruim
D30	5	3	2	30	Ruim
D31	5	3	2	30	Ruim
D32	5	3	2	30	Ruim
D34	5	3	2	30	Ruim
D36	5	3	2	30	Ruim
D37	5	3	2	30	Ruim
D39	5	3	2	30	Ruim
DE4	3	3	2	18	Péssima
D26	3	3	2	18	Péssima
D21	1	3	2	6	Péssima
D22	1	3	2	6	Péssima
D23	1	3	2	6	Péssima
D24	1	3	2	6	Péssima

(Continua)

Quadro 44 - Classificação das atividades quanto aos três eixos teóricos
(Continuação)

	Análise do processo	Análise das redes sociais	Análise das barreiras		
Código	Pontos atribuídos para classificação das atividades no processo	Pontos atribuídos para classificação das atividades no processo	Pontos atribuídos para classificação das atividades no processo	Produto dos pontos atribuídos	Faixas de classificação da atividade
B11	5	2	2	20	Péssima
B9	3	2	2	12	Péssima
B10	3	2	2	12	Péssima
B12	3	2	2	12	Péssima
B8	1	2	2	4	Péssima
B6	5	2	2	20	Péssima
B2	3	2	2	12	Péssima
B3	3	2	2	12	Péssima
B4	3	2	2	12	Péssima
B1	1	2	2	4	Péssima
B5	1	2	2	4	Péssima
B7	1	2	2	4	Péssima
D1	1	2	2	4	Péssima
B14	3	3	2	18	Péssima
B15	3	3	2	18	Péssima
B13	1	3	2	6	Péssima
DE1	3	3	2	18	Péssima
D3	3	3	2	18	Péssima
C1	1	3	2	6	Péssima

(Continua)

Quadro 44 - Classificação das atividades quanto aos três eixos teóricos
(Continuação)

	Análise do processo	Análise das redes sociais	Análise das barreiras		
Código	Pontos atribuídos para classificação das atividades no processo	Pontos atribuídos para classificação das atividades no processo	Pontos atribuídos para classificação das atividades no processo	Produto dos pontos atribuídos	Faixas de classificação da atividade
D2	1	3	2	6	Péssima
D4	1	3	2	6	Péssima
D11	1	3	2	6	Péssima
D12	1	3	2	6	Péssima
D13	1	3	2	6	Péssima
D14	1	3	2	6	Péssima
D15	1	3	2	6	Péssima
D42	1	3	2	6	Péssima
D43	1	3	2	6	Péssima
D44	1	3	2	6	Péssima
C2	1	3	2	6	Péssima
D33	1	3	2	6	Péssima
D35	1	3	2	6	Péssima
D38	1	3	2	6	Péssima
D40	1	3	2	6	Péssima
D16	5	2	2	20	Péssima
D17	5	2	2	20	Péssima
DE3	5	2	2	20	Péssima
E1	3	2	2	12	Péssima

(Continua)

Quadro 44 - Classificação das atividades quanto aos três eixos teóricos
(Continuação)

	Análise do processo	Análise das redes sociais	Análise das barreiras		
Código	Pontos atribuídos para classificação das atividades no processo	Pontos atribuídos para classificação das atividades no processo	Pontos atribuídos para classificação das atividades no processo	Produto dos pontos atribuídos	Faixas de classificação da atividade
D18	1	2	2	4	Péssima
D19	1	2	2	4	Péssima
D45	5	2	2	20	Péssima
D46	5	2	2	20	Péssima
D47	1	2	2	4	Péssima
D48	1	2	2	4	Péssima
D49	1	2	2	4	Péssima
D50	1	2	2	4	Péssima
B17	1	2	2	4	Péssima
B18	1	2	2	4	Péssima
B19	1	2	2	4	Péssima
D51	1	2	2	4	Péssima
C3	1	2	2	4	Péssima

Fonte: o autor

Para o processo utilizado como estudo de caso, em sua maioria as atividades foram classificadas como "péssima", a faixa mais baixa de classificação. Isso demonstra que esse processo possui muitas opções para melhoria. Mesmo que elas possuam status parecido ou igual, é possível diferenciá-las de forma a se estabelecer prioridades de melhoria.

A primeira melhoria a ser realizada no processo é a eliminação das atividades que são classificadas como "não agregam valor", pois como não fazem parte da transformação do produto, sua realização

consiste em desperdício de recursos. Logo, para processos futuros um novo arranjo do processo deve ser idealizado para que elas não ocorram.

Para que essas atividades sejam eliminadas e o processo funcione, é necessário a existência de gestor que realize a coordenação do projeto empreendimento e que os atores recebam treinamento.

O treinamento se faz necessário para que a maneira com que as informações são transmitidas e também com quem a recebe possui conhecimento do que elas significam, para que possam usá-las corretamente.

As melhorias seguintes são decisão do gestor, que deve analisar o desempenho das demais atividades, quanto aos outros dois eixos, teóricos e, decidir, com base nos recursos que tem disponível, quais pontos podem ser aprimorados primeiro, consumindo menos recursos e causando maior impacto.

Quanto ao eixo teórico de análise das redes sociais, nenhum dos subprodutos obteve desempenho máximo. O melhor enquadramento obtido foi "médio", demonstrando que as relações ainda podem ser trabalhadas para que a informação flua de maneira mais direta. Um simples instrução de envolver todos os AI e CI de uma rede na troca de informações, por exemplo, que todos sejam incluídos em cópias de e-mails, faz com que todos sejam informados.

Apesar de possuir barreiras diferentes, todos os subprodutos têm o mesmo enquadramento perante ao estudo das barreiras do processo. A escolha de quais devem ser combatidas primeiro, de novo, também é decisão do gestor com base nos recursos que ele possui.

Para auxiliar o gestor do processo a visualizar as atividades e suas características recomenda-se o desenho das atividades em um mapa do fluxo do processo com um resumo de seus atributos. Um exemplo de mapa do fluxo do processo pode ser visto no apêndice N.

7.2.5 Classificação dos subprodutos e do processo

Com a finalidade de permitir a comparação entre diferentes obras ou serviços de engenharia, uma média dos pontos que cada atividade obteve, por subproduto, foi feita (equação 6). Com o seu resultado foi verificada em que faixa de classificação cada um deles se encontra (Quadro 45).

Quadro 45 - Classificação dos subprodutos

	Média de pontos das atividades que compõem o subproduto	Faixas de classificação do subproduto
Anteprojeto arquitetônico	17	Péssima
Estudo de viabilidade ambiental	12	Péssima
Estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica	9	Péssima
Estudo de viabilidade urbana	18	Péssima
Estudo preliminar	18	Péssima
Memorial descritivo	11	Péssima
Memorial justificativo	22	Péssima
Programa de necessidades	13	Péssima
Termo de referência	7	Péssima

Fonte: o autor

Além disso, para permitir a comparação com processos que não apresentam os mesmos subprodutos a média das notas dos subprodutos foi feita (equação 17) e o processo como um todo classificado (**Quadro 46**).

Quadro 46 -Classificação do processo

Média de pontos das atividades que compõem o subproduto	Faixa de classificação do subproduto
13	Péssima

Fonte: o autor

Essas classificações, por subproduto e processo, faz com que a aplicação do MAPLE permita a comparação de desempenho para diferentes processos de licitação de obras públicas e serviços de engenharia, independente do local de realização, recursos envolvidos e parte do processo investigada.

8 CONCLUSÃO

O desenvolvimento do MAPLE passou por três etapas cruciais para o seu desenvolvimento: a etapa de elaboração, a etapa de avaliação por especialistas e a etapa de teste de utilização. Cada uma delas tinha seu objetivo específico, que se complementavam.

Durante a fase de elaboração a problemática pode ser estudada com detalhes, permitindo a escolha consciente das teorias que balizariam a avaliação dos processos de licitação pública de obras e serviços de engenharia. Assim, a análise do processo, das teorias das redes sociais e das barreiras desse tipo de processo foram investigadas e formaram os eixos teóricos do modelo desenvolvido.

Após o desenvolvimento do modelo, foi a vez do pesquisador ir a campo para que ele fosse avaliado. Para isso, inicialmente foi escolhido o Método Delphi para sua avaliação conceitual. Nela, especialistas com experiência em licitações foram entrevistados, de maneira a identificar se o modelo possuía todas as informações e análises necessárias, sendo útil ao que se propunha.

Por fim, para testar se o MAPLE era aplicável e proporcionava um diagnóstico do processo, o modelo foi aplicado, ou seja, um processo foi investigado. Assim, pode-se perceber se as atividades de um processo podem ser diferenciadas, de maneira que o gestor possa propor melhorias baseado em fatos reais. Além disso, esse teste também serviu para observar se as informações solicitadas poderiam ser coletadas sem grandes dificuldades.

A ideia de divisão das atividades em subprodutos surgiu durante a aplicação do modelo, demonstrando a importância da complementação do teste do modelo, com um estudo de caso. Logo, para esta pesquisa o estudo de caso não teve como finalidade avaliar o processo, mas sim testar a aplicabilidade do MAPLE.

Durante a aplicação do modelo percebeu-se que algumas informações não poderiam ser coletadas com facilidade, no detalhe que foi pretendido. Por exemplo, a coleta de barreiras por atividade não se mostrou viável, visto que, por vezes, mais de uma atividade era desenvolvida ao mesmo tempo, e aos atores ficava difícil de fazer a diferenciação. Como solução à esse problema as barreiras foram coletadas por subproduto.

Outro exemplo similar, ocorreu com o levantamento dos relacionamentos. Durante a coleta percebeu-se que a coleta de relacionamentos por atividade era também inviável devido a dificuldade

de separação das relações quando mais de uma atividade era realizada ao mesmo tempo. Novamente a solução foi a coleta de maneira mais genérica, por subproduto.

A aplicação do modelo só foi possível pois a organização onde o estudo de caso foi realizado, tinha em seu grupo de agentes, profissionais que entendem a importância da realização de pesquisas. Assim, os agentes de maior hierarquia incentivaram seus subordinados a participarem da pesquisa, fornecendo as informações necessárias. Além disso, também foi importante que a equipe colaborou, disponibilizando tempo suficiente para a coleta de dados.

Outro fator que permitiu o sucesso da coleta de dados, foi o fato do pesquisador não impor horário rígido aos entrevistados. Desta forma, diante da necessidade da coleta dos diferentes dados o pesquisador entrava em contato com os agentes e os questionava quando eles possuíam disponibilidade para a realização das entrevistas. O ponto negativo desta maleabilidade, é que o período de tempo necessário para o levantamento acabou sendo maior do que se todos os dados fossem coletados todos de uma vez.

Ainda durante o levantamento, o pesquisador procurou realizar as entrevistas individualmente com os atores, principalmente no levantamento das relações e barreiras, tentando evitar que os atores fossem influenciados com as percepções de outros.

O desenho do mapa do fluxo de processo é um ponto crucial para que o processo possa ser analisado adequadamente. Seu desenho deve ser verificado de maneira que todas as atividades estejam corretamente representadas, bem como as suas relações de dependência. O esquecimento de uma atividade faz com que ela não seja avaliada e seu potencial mau desempenho não seja corrigido, prejudicando o restante do processo.

Recomenda-se que o mapa do fluxo do processo comece a ser montado com atores de maior hierarquia, pois eles provavelmente possuem uma visão mais sistêmica das atividades necessárias para a realização do produto. A entrevista com atores com menor hierarquia apenas causará, se necessário, pequenas modificações.

A forma de levantamento dos tipos de barreiras, existentes no processo de licitação pública de obras ou serviços de engenharia, se mostrou satisfatório, visto que durante o levantamento de dados, do estudo de caso, nenhuma nova barreiras foi sugerida pelos atores.

Durante o levantamento de dados algumas informações podem ser coletadas ao mesmo tempo. A primeiro passo da coleta de dados é começar a formular o mapa do fluxo do processo. Quando esse já estiver

bem delineado e, já se tiver noção dos atores que fazem parte do processo, os relacionamentos podem começar ser coletados. A construção da listas das barreiras e a construção das funções de valor podem ser iniciadas junto com o início do mapa do fluxo do processo. Já a identificação das barreiras no processo estudado, exige que o mapa do fluxo do processo já esteja concluído.

Ao se avaliar um processo com o MAPLE, mesmo que as atividades possuam classificação igual quanto ao seu desempenho, a forma como os dados são coletados e analisados permite que o gestor, ao olhar os detalhes das atividades, consiga diferenciá-las para definir uma prioridade de melhorias.

Acredita-se que, para a coordenação de processo que possui vários atores, com diferentes responsabilidades, exige que um ator tenha o papel de coordenador. Isso ocorre, pois para a eliminação de atividades que não agregam valor, como inúmeras ordens de serviço com um mesmo objetivo, é necessário que um ator possua a visão sistêmica do processo, e que tenha a responsabilidade de montar as equipes de trabalho. Esse coordenador deve ser um ator empático, comunicativo, com espírito de liderança e que tenha conhecimento técnico sobre o produto a ser desenvolvido, e assim compreender as necessidades do processo e conseguir transmiti-las a todos os interessados. Essa ideia vai de encontro com a afirmação de Capó-Vicedi, Mula Capó (2011).

Outro ponto importante é a diferenciação dos atores que participam do processo. Aqueles que possuem melhor desempenho, são os que devem possuir as funções mais importantes dentro das redes. Logo, aqueles que possuem maior nível hierárquico devem ter conhecimento de todas as informações e possuir mais facilidade de comunicação.

A avaliação de desempenho realizada pelo MAPLE permite a avaliação do processo de maneira pontual e global, pois permite a análise de atividades, subprodutos e processo. Esses elementos são analisados com base nos três eixos teóricos supramencionados, onde as atividades, subprodutos e processo recebem uma pontuação que permite que elas sejam classificadas. Isso faz com que o gestor possa estabelecer parâmetros para realização de melhorias no processo de licitação pública de obras e serviços de engenharia.

A forma como o MAPLE avalia o processo, permite que os dados coletados em uma organização possam ser comparados com os dados obtidos em processos diferentes dentro da mesma organização ou, em organizações diferentes, por isso incentiva-se a publicação de seus

resultados. Isso faz com que se possa criar um banco de dados de desempenho para processo de licitação pública de obras e serviços de engenharia.

A divulgação da lista de barreiras abre a oportunidade para que mudanças culturais sejam implantadas e, perante o cenário nacional, as licitações possam ser realizadas com maior eficiência, melhorando o emprego dos recursos públicos.

A união do conhecimento adquirido com os três eixos teóricos permite que o gestor entenda os entraves que fazem com que o processo não seja eficiente. Esse conhecimento, faz com que, mesmo que a aplicação do MAPLE ocorra em parte do processo, venha de uma análise de múltiplos fatores, permitindo que possíveis melhorias não sejam baseadas em fatores isolados, o que pode não ser a maior fonte de problemas do processo.

Recomenda-se que dentro de uma organização pública o MAPLE seja constantemente aplicado, de forma que os gestores estejam em constante busca da melhoria contínua.

O modelo vem para colaborar na busca pela integração das atividades de um processo, pois incentiva a melhoria nos relacionamentos. Com isso, a produtividade do processo tende a aumentar e o projeto a se torne mais eficaz.

No estudo de caso, na análise do processo, quanto a agregação de valor das atividades, 47,56% das atividades não agregam valor. Logo, com uma reestruturação do mesmo seria possível aproveitar melhor os recursos envolvidos na realização delas.

Essa porcentagem indica que o problema dos processos de licitação pública de obras e serviços de engenharia se encontra na legislação que a guia, mas sim na forma fragmentada de gerir o processo.

A forma de comunicação predominante encontrada durante o levantamento do estudo de caso é verbal próximo. Para concluir se isso influencia no desempenho das atividades, mais estudos devem ser realizados a fim de se ter uma boa amostra.

O excesso de atividades e o resultado de desempenho dos atores quanto a análise das redes sociais, parece ter sido, de forma indireta, identificada pelos atores do processo durante o relato das barreiras que julgam enfrentar no desenvolvimento do processo. Isso pode ser percebido ao se olhar as barreiras mais importantes para o processo do estudo de caso: deficiente/falta de planejamento; morosidade/burocracia no processo; baixa/falta de capacitação do servidores; dificuldade para coleta/falta de informação (processo atual e anteriores); documentação

errada, incompleta, desatualizada e/ou divergente (projetos, contratos, editais, etc.); quadro técnico sobrecarregado; interferência política; falta/pouca comunicação (principalmente entre setores); e baixa/falta de padronização.

Durante a realização do estudo de caso foi observado que algumas pequenas modificações poderiam ser feitas no MAPLE para que o levantamento e análise de dados fosse facilitado.

A coleta da função de cada ator estava prevista para ser realizada durante a coleta de dados da análise das redes sociais, mas isso acabou sendo parte inerente ao levantamento de dados da análise do processo. Cada atividade possuía os atores internos e atores externos para o seu desenvolvimento, e o seu papel na atividade fica implícito. Os atores classificados como consultores sua função já está claramente definida pelo seu nome.

A forma de comunicação predominante e a frequência de comunicação não foram levantadas durante a análise do processo, pois, por vezes, era difícil aos atores diferenciar estes dados por atividade. Desta forma, essas informações foram levantadas por subproduto, durante a análise das redes sociais.

Os números coletados na frequência de comunicação nem sempre seguiram os limites estabelecidos na planilha de levantamento da análise das redes sociais. Assim, os atores ficaram livres para escolher algum intervalo sugerido, ou informar outros valores.

Este estudo indica que o problema do processo licitatório pode não estar na forma como a legislação é descrita, mas sim na forma como são elaborados os documentos que a norteiam e na forma como o processo é gerido.

Desta maneira, os objetivos específicos foram atendidos da seguinte forma:

- **Objetivo específico 1** - identificar e descrever os elementos que configuram uma concepção teórica e prática do processo de licitação pública de obras e serviços de engenharia;

Este objetivo foi alcançado uma vez que uma revisão teórica foi realizada, com a finalidade de se conhecer como os processos já haviam sido descritos em outras publicações. Com esse conhecimento o desenho do mapa do fluxo do processo, do estudo de caso, foi facilitado pois o pesquisador aos questionar os atores possuía noção das etapas de desenvolvimento do processo de licitação pública de obras ou serviços de engenharia.

O estudo de caso permitiu o conhecimento prático de atividades que podem compor um processo. Em geral, essas atividades não são

descritas em publicações pois cada organização, apesar de seguir a mesmas premissas, possui recursos diferentes, o que faz com que os processos não sejam idênticos.

O estudo e divulgação destas particularidades se torna importante para que atores de diferentes organizações, também possam aprender com as experiências de locais diferentes daqueles aos quais estão sediados.

- **Objetivo específico 2** - identificar, caracterizar e classificar as relações entre os diferentes atores;

Poucos estudos, até hoje, foram desenvolvidos para a investigação das redes sociais, investigando relações no campo da engenharia civil.

Está pesquisa, utilizou indicadores, previamente desenvolvidos, para investigar os relacionamentos realizados para o desenvolvimento de produtos de engenharia, destinados a licitações públicas. Assim, essa pesquisa pegou conhecimentos já existentes e os adaptou para investigar a realidade ao qual o estudo se propõem.

Essa adaptação permitiu que, para a análise do processo de licitação pública de obras ou serviços de engenharia, um dos fatores a ser considerado fosse o relacionamento entre atores. Desta maneira, uma das partes fundamentais para o desenvolvimento de processo pode ser investigado.

A forma como o modelo foi elaborado permite a identificação dos atores do processo, a caracterização das relações que eles possuem e a diferenciação das relações de cada ator.

Isso permite que cada subproduto obtenha uma classificação quanto as relações que fazem parte do seu desenvolvimento e, por fim, essa análise possibilita a identificação de onde ocorrem os gargalos para a fluidez das informações.

- **Objetivo específico 3** - identificar e avaliar as barreiras do processo de licitação pública de obras e serviços de engenharia;

Por se tratar de um ambiente organizacional com características diferentes do setor privado, as barreiras para o desenvolvimento do processo tendem a não ser as mesmas.

A revisão teórica e as entrevistas com especialistas possibilitaram identificar os problemas que atrapalham o desenvolvimento, especificamente, de processos de licitação pública de obras ou serviços de engenharia.

Além disso, foi possível, com a aplicação do MAPLE dentro de um processo real, conhecer quais são as barreiras que mais são

percebidas pelos atores e assim, buscar contramedidas para que elas não voltem a ocorrer.

A utilização da construção das funções de valor, fez com que as barreiras pudessem avaliadas, diferenciando-as de acordo com o seu potencial impacto ao desenvolvimento das licitações. E, novamente, fornecendo um parâmetro ao gestor para o estabelecimento de prioridades de melhorias.

- **Objetivo específico 4** - desenvolver um modelo que auxilie na gestão do processo de licitação pública de obras e serviços de engenharia.

O desenvolvimento do MAPLE é resultado dos produtos dos objetivos anteriores, com a finalidade de fornecer conhecimento ao gestor do processo, para a busca pela eficiência de processos futuros. Ou seja, estudar a realidade e com base nisso, evitar que os fatores que prejudicam o desempenho sejam repetidos.

O modelo, que é a junção de três eixos teóricos, permite que diferentes informações do processo sejam coletadas e utilizadas para a classificação das atividades subprodutos e processo, em busca da melhoria.

Logo, com a sua aplicação é possível gerir os processos de licitação pública de obras e serviço de engenharia de maneira mais consciente, utilizando dados reais para a tomada de decisão, em busca de processos eficazes.

Desta forma, o objetivo geral desta pesquisa foi atendido, visto que um modelo para avaliação do processo de licitação pública de obras ou serviço de engenharia foi criado e, consegue coletar dados reais dos processos para seu aprimoramento.

8.1 SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Como o modelo aqui apresentado não esgota o estudo sobre avaliação do processo de licitação pública de obras ou serviços de engenharia do Brasil, algumas lacunas foram deixadas e são sugeridos estudos para seu desenvolvimento futuro:

- incorporar a análise do processo a avaliação de desempenho da qualidade de produtos desenvolvidos no processo;
- criação de uma lista de contramedidas em resposta ao desempenho das atividades;

- aplicação do modelo em um processo informatizado, onde a mineração de dados possa ocorrer digitalmente;
- aplicação do MAPLE em outros processos de forma a criação de um banco de dados, onde os desempenhos entre processos possam ser comparados;
- calibração das escalas adotadas no modelo.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, S. **Redes sociais na internet: desafios à pesquisa**. In: XXX Congresso Brasileiro de Ciência da Comunicação. Santos, 2007.

ALARCÓN, D. M.; ALARCÓN, I. M.; ALARCÓN, L. F. **Social Network Analysis a Diagnostic Tool for Information Flow in the AEC Industry**. In: 21th Annual Conference of the International Group for Lean Construction. Fortaleza, Brazil, Aug 2013.

ALSEHAIMI, A.; KOSKELA, L.; TZORTZOPOULOS, P. (2013). **Need for Alternative Research Approaches in Construction Management: Case of Delay Studies**. Journal of Management in Engineering, Vol. 29, Issue 4, p. 407–413.

ALMEIDA, S.; MARÇAL, R. F. M.; KOVALESKI, J. L. **Metodologias para Avaliação de Desempenho Organizacional**. XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção - Florianópolis, 2004.

AMORIM, F. B.; TOMAÉL, M. I. **O uso de sistemas de informação e seus reflexos na cultura organizacional e no compartilhamento de informações**. Perspectivas em Gestão & Conhecimento, João Pessoa, v. 1, n. 1, p. 74-91, jan./jun. 2011.

ARAÚJO, M. J. C. **A Gestão do conhecimento no tribunal de contas da União: o compartilhamento externo do conhecimento como instrumento de alcance de sua missão**. Dissertação (Mestrado no curso de Gestão pública para o desenvolvimento do nordeste) - Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2009.

ARAÚJO, A. M. C. **Gerenciamento de Riscos em Contratos de Obras Públicas - Estudos de Caso: Serviços de Reforma em Imóveis Funcionais**. Dissertação (Mestrado no curso de Engenharia Civil) - Universidade de Brasília. Brasília, 2012.

ARAÚJO, S. M. **Uma análise dos aspectos da economicidade e celeridade na utilização do pregão para aquisição de insumos em**

obras de saneamento. Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Gestão pública para o desenvolvimento do nordeste) - Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2008.

AZEVEDO, R. C. et al. **Avaliação de desempenho do processo de orçamento: estudo de caso em uma obra de construção civil.** Ambiente Construído, Porto Alegre, v. 11, n. 1, p. 85-104, jan./mar. 2011.

BASSIONI, H. A.; HASSAN, T. M.; PRICE, A. D. F. **Evaluation and analysis of criteria and sub-criteria of a construction excellence model.** Engineering, Construction and Architectural Management, Vol. 15 Iss: 1, pp.21 - 41. (2008).

BORGES, J. C. P. **Licitações sustentáveis: seus desdobramentos no âmbito das instituições federais de ensino superior (IFES): o caso da Universidade Federal do Paraná.** Dissertação (Mestrado Acadêmico no curso de Gestão de políticas públicas) - Universidade do Vale do Itajaí. Itajaí, 2011.

BRASIL. **Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993.** Regulamenta o art. 37, inciso XXI, da constituição Federal, institui normas para licitações e contratos da administração Pública e dá outras providências. Diário Oficial da União, Poder Legislativo, Brasília, DF, 06 jul. 1997. Seção 1, p. 10.149.

BRASIL. Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. **Manual de obras públicas-edificações: Práticas da SEAP - Projeto. Brasília.** Disponível em: <<http://www.comprasnet.gov.br/>>. Acesso em: mai 2013a.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1368.** Augusto Nardes. Brasília, 2007a.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 2627.** Benjamin Zymler. Brasília, 2007b.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1606.** Raimundo Carreiro. Brasília, 2008a.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 2114**. Raimundo Carreiro. Local, 2008b.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 2617**. Augusto Nardes. Brasília, 2008c.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1564**. André de Carvalho. Brasília, 2009a.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1617**. Aroldo Cedraz. Brasília, 2009b.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1731**. Augusto Nardes. Brasília, 2009c.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 2833**. Augusto Sherman. Brasília, 2009d.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 2138**. Walton Alencar Rodrigues. Brasília, 2010a.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 2447**. André de Carvalho. Brasília, 2011.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 990**. Augusto Nardes. Relator. Brasília, 2012a.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1899**. Augusto Sherman Cavalcanti. Brasília, 2012c.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão 1992**. Augusto Nardes. Brasília, 2012c.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Licitações e contratos : orientações e jurisprudência do TCU / Tribunal de Contas da União**. – 4. ed. rev., atual. e ampl. – Brasília: TCU, Secretaria-Geral da Presidência; Senado Federal, Secretaria Especial de Editoração e Publicações, 2010b.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Obras públicas: recomendações básicas para a contratação e fiscalização de obras públicas**. 3ed. Brasília: TCU, SecobEdif, 2013b.

BRASIL, P. C. **Diretrizes para um modelo de gerenciamento do processo do projeto em edificações sustentáveis**. Dissertação (mestrado no curso de Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal Fluminense. Rio de Janeiro, 2010c.

BRASIL, P. C. **Arquitetura sustentável em edificações públicas: planejamento para licitações de projeto**. Tese (doutorado no curso de Arquitetura, Faculdade de Arquitetura e Urbanismo) - Universidade Federal Fluminense. Rio de Janeiro, 2014.

BRASIL, P. C.; SALGADO, M. S. **A influência da gestão do processo de projeto na durabilidade das edificações**. XIV Encontro Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído. Juiz de Fora, 2012.

BRESNEN, M. et al. **Exploring social capital in the construction firm**. Building research & information. 33 ed, v. 3, p. 235-244, 2005.

BRYDE, D. J.; ROBINSON, L. **The relationship between total quality management and the focus of project management practices**. The TQM Magazine, Vol. 19, 2007.

CALAZANS, A. T. S. **Conceitos e uso da informação organizacional e informação estratégica**. TransInformação, Campinas, 18(1):63-70, jan./abr., 2006

CANONICO, M. R. S. O. **Proposta de processo para a elaboração da fase interna na licitação na contratação de obras de construção civil pelo setor público**. Dissertação (Mestrado Acadêmico no curso de Engenharia Civil) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curitiba, 2011.

CAPÓ-VICEDO, J.; MULA, J.; CAPÓ, J. **A social network-based organizational model for improving knowledge management in supply chains**. Supply Chain Management. p. 379-388, mar., 2011.

CARNEIRO, J. T. G. **Avaliação geo-econômica de campos marginais oferecidos pela ANP na bacia do recôncavo, Bahia, na sétima rodada de licitações (2005)**. Dissertação (Mestrado no curso de Engenharia Civil) - Universidade Federal do Rio De Janeiro. Rio de Janeiro, 2007.

CARVALHO, C. H. S. **Os efeitos do sistema de registro de preço nas compras públicas: estudo de caso da secretaria municipal de obras, serviços básicos e habitação da Cidade de Manaus**. Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Administração) - Associação Instituto Nacional De Matemática Pura E Aplicada. Rio de Janeiro, 2008.

CARVALHO FILHO, P. F. C. **Gestão financeira das pequenas e médias empresas da indústria da construção civil do Estado de Sergipe: uma análise sob a ótica da liquidez**. Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento regional e gestão de empreendimentos locais) - Universidade Federal Da Paraíba. João Pessoa, 2011.

CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. Volume I. Tradução: Roneide Venancio Majer 8ª Ed. São Paulo: Paz e terra, 2000.

CAVALCANTI, H. J. O. **Planejamento e gestão de obras de engenharia civil no Rio de Janeiro**. Tese (Doutorado no curso de Engenharia Civil) - Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2011.

CHAN, A.; CHAN, D.; YEUNG, J. **Overview of the Application of "Fuzzy Techniques"**. Journal of Construction Engineering and Management, Volume 135, Issue 11 (November 2009).

CHAN, S. L.; LEUNG, N. N. **Prototype Web-Based Construction Project Management System**. Journal of Construction Engineering and Management. P. 935-943, 2004.

CHENG, C. H; LIN, Y. **Evaluating the best main battle tank using fuzzy decision theory with linguistic criteria evaluation**. European Journal of Operational Research, Volume 142, Issue 1, 1 October 2002, Pages 174–186.

CHINOWSKY, P.; DIEKMANN, J.; GALOTTI, V. **Social network model of construction**. Journal of Construction Engineering and Management, p. 804-812, oct, 2008.

CHINOWSKY, P. S.; DIEKMANN, J.; O'BRIEN, J. **Project Organizations as Social Networks**. Journal of Construction Engineering and Management, P. 452-458, abr, 2010.

CHINOWSKY, P.; TAYLOR, J; DI MARCO, M. **Project Network Interdependency Alignment: New Approach to Assessing Project Effectiveness**. Journal of Management in Engineering, p.170-178, 2011.

CORREIA, K. S. A; LEAL, F.; ALMEIDA, D. A. **Mapeamento de processo: uma abordagem para análise de processo de negócio**. XXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Curitiba, 2002.

COSTA, C. A. B.; ANGULO-MEZA, L.; OLIVEIRA, M. D. **O método Macbteh e aplicação no Brasil**. ENGEVISTA, V. 15, n. 1. p. 3-27, abril 2013.

COSTA, B. B. F. **Contribuição para melhoria do processo de licitação de obras da construção civil: uma análise comparativa entre fontes de custos**. Dissertação (Mestrado no curso de Engenharia Civil) - Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2010.

COSTA, C. A. B.; CORTE, J. M.; VANSNICK, J. C.. **M-MACBETH versão 2.4.0 - Guia do utilizador**. Jul. 2005.

COSTA, L. et al. **Redes: uma introdução às dinâmicas da conectividade e da auto-organização**. Brasília: WWF, 2003.

COSTA, A. A.; TAVARES, L. V. **Social e-business and the Satellite Network model: Innovative concepts to improve collaboration in construction**. Automation in Construction, v. 22, p. 387-397, 2012.

COVER, M. P. **Diretrizes para licitações de projetos de sistemas prediais de água fria esgoto sanitário em campi universitários**.

Dissertação (Mestrado no curso de Engenharia Civil) - Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2012.

CUNHA JUNIOR, G. J. C. C. **Orçamento de Obras: Análise da Composição do BDI (Bonificação e Despesas Indiretas) e sua Influência na Exequibilidade dos Preços de Obras Públicas.** Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Católica De Pernambuco. Recife, 2007.

CRUZ, C. M. L. **Comunicação organizacional e pressupostos de comunicação integrada: a experiência em uma universidade na implementação/reestruturação do jornal institucional.** Comunicação e Cultura, UCS, Caxias do Sul, v. 6, n. 11, jan./jun., 2007.

CRUZ, J. M. **Controle interno adequação e eficácia para minimizar a ocorrência de desvios em licitações públicas.** Dissertação (Mestrado no curso de Administração) - Faculdades Integradas de Pedro Leopoldo. Pedro Leopoldo, 2012.

CRUZ, J. A. W.; MARTINS, T. S.; AUGUSTO, P. O. M. **Redes sociais e organizacionais em administração.** Curitiba: Juruá, 2008.

DANTON, G. **Metodologia científica.** 1 Ed. Pará de Minas: Virtual Books Online M&M Editores Ltda., 2002.

DIAS, J. G. **A fiscalização dos contratos de obras públicas a contribuição dos tribunais de contas no processo de fiscalização dos contratos de obras públicas.** Dissertação (Mestrado no curso de Engenharia Civil) - Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2010.

DIAS, P. R. V. **Engenharia de Custos: metodologia de orçamentação para obras civis.** 9. Ed. Rio de Janeiro: Paulo Roberto Vilela Dias, 2011.

DUTKEVICZ, I. C. **Manual de orientação aos gestores das instituições federais de ensino superior para contratação de serviços.** Dissertação (Mestrado No Programa de Pós-Graduação em

Administração) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2013.

EL-SHEIKH, A.; PRYKE, S. D. **Network gaps and project success**. Construction Management and Economics, ed. 28, p. 1205-1217, dez. 2010.

FABRÍCIO, M. M. **Projeto simultâneo na construção de edifícios**. Tese (Doutorado No Programa de Pós-Graduação em Engenharia) – Universidade de São Paulo. São Paulo, 2002.

FARO, A. C. M. e. **Técnica Delphi na validação das intervenções de enfermagem**. Rev.Esc.Enf.USP, v.31, n.1, p. 259-73, ago. 1997.

FERGUSON, K. J.; TEICHOLZ, P. M. **Achieving industrial facility quality: integration is key**. Journal of management in engineering, Jan./Fev. 1996.

FERNANDEZ, A. **Uma análise evolutiva nas contratações de obras e serviços públicos**. Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Administração) - Universidade Metodista de Piracicaba. Piracicaba, 2008.

FERREIRA, T. E. L. R.; PERUCCHI, V. **Gestão e o fluxo da informação nas organizações: a informação no contexto organizacional**. Revista ACB: Biblioteconomia em Santa Catarina, Florianópolis, v.16, n.2, p. 446-463, jul./dez., 2011.

FREIRE, P. S. **Compartilhamento do conhecimento interorganizacional: causas essenciais dos problemas de integração em fusões e aquisições**. Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2010.

GAMEIRO, P. A. D. **As organizações em rede. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, 2008**. Disponível em: <<http://www.bocc.ubi.pt/pag/gameiro-paulo-as-organizacoes-em-rede.pdf>>. Acesso em:14 jan 2014.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: atlas, 2002.

GOMES, R. C. G. **A postura das empresas construtoras de obras públicas da grande Florianópolis em relação ao PBQP-H**. Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2007.

GRAHAM, B.; REGEHR, G.; WRIGHT, J. G. **Delphi as a method to establish consensus for diagnostic criteria**. Journal of Clinical Epidemiology. Volume 56, Issue 12, December 2003, Pages 1150–1156.

GRILO, L. M. **Modelo de análise da qualidade do investimento em projetos de Parceria Público-Privada (PPP)**. Tese (Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil), Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.

HAN, S; CHAE, M.; RYU, H. **Six Sigma-Based Approach to Improve Performance in Construction Operations**. Journal of Management in Engineering, Volume 24, Issue 1 (January 2008)

HANNEMAN, R. A.; RIDDLE M. **Introduction to social network methods**. Riverside, CA: University of California, Riverside, 2005.

HARRINGTON, H. J. **Process Management Excellence: The Art of Excelling in Process Management** . Vol, I, Hardcover – May 1, 2006

HICKETHIER, G.; TOMMELEIN, I. D.; LOSTUVALI, B. **Social Network Analysis of Information Flow in an IPD-Project design organization**. In: 21th Annual Conference of the International Group for Lean Construction. Fortaleza, Brazil, Aug 2013.

HO, S.; LIU, L. **Analytical Model for Analyzing Construction Claims and Opportunistic Bidding**. Journal of Construction Engineering and Management 130(1): 94-104. 2004.

HOSSAIN, L. **Communications and coordination in construction projects**. Construction Management and Economics, ed. 27, p. 25-39, jan., 2009.

HOSSAIN, L.; WU, A. **Communications network centrality correlates to organisational coordination**. International Journal of Project Management, ed. 27, p. 795-811, 2009.

HUBAIDE, E. J. **Estudo do BDI sobre o preço de obras empreitadas**. Dissertação de mestrado - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Universidade Federal De Uberlândia. Uberlândia, 2012.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Pesquisa anual da Indústria da Construção**, Rio de Janeiro, v. 22, p.1-98 , 2012.

ISO (International Organization for Standardization). **ISO 5807:1985 - Information processing - Documentation symbols and conventions for data, program and system flowcharts, program network charts and system resources charts**.

INDUSTRY SCIENCE RESOURCE (ISR). **Building for growth an analysis of Australian building and construction Industries**. Department of Industry, Science and Resources, Commonwealth of Australia, 1999.

JIANG, Z.; HENNEBERG, S. C.; NAUDÉ, P. **Supplier relationship management in the construction industry: the effects of trust and dependence**. Journal of Business & Industrial Marketing, Vol. 27 Iss: 1, 2012.

KAYO, E. K.; SECURATO, J. R. **Método Delphi: fundamentos críticas e vieses**. Cadernos de Pesquisa em Administração, v.1, n.4. São Paulo: 1997.

KEAST, R.; HAMPSON, K. **Building Constructive Innovation Networks: Role of Relationship Management**. Journal of Construction Engineering and Management, 133(5), 364–373. 2007.

KOSKELA, L. **Application of the New Production Philosophy to Construction**. Technical Report #72. Department of Civil Engineering, Stanford University, California, 1992.

KURTZ, D. J. **Fluxo de conhecimento interorganizacional: aspectos relacionados à cadeia suinícola brasileira**. Dissertação (Mestrado No programa de Pós-Graduação em Engenharia e Gestão do Conhecimento) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2011.

LEAL, F. **Um diagnóstico do processo de atendimento a clientes em uma agência bancária por meio de mapeamento do processo e simulação computacional**. Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal Itajubá. Itajubá, 2003.

LEE, D.; ARDITI, D. **Total Quality Performance of Design/Build Firms Using Quality Function Deployment**. Journal of Construction Engineering and Management, Volume 132, Jan., 2006.

LI, Y.; XUE, X.; WANG, Y. **Construction Innovation Network Analysis**. International Journal of Digital Content Technology and its Applications, v. 7, p. 310-317, abr., 2013.

LING, F. Y. Y.; LI, S. **Using social network strategy to manage construction projects in China**. International Journal of project management, v. 30, p. 398-406, 2012.

LO, W.; LIN, C. L.; e YAN, M. R.. **Contractor's Opportunistic Bidding Behavior and Equilibrium Price Level in the Construction Market**. Journal of Construction Engineering and Management 133(6): 409-416. (2007).

LUU, V. T.; KIM, S. Y; HUYNH, T. A. **Improving project management performance of large contractors using benchmarking approach**. International Journal of Project Management, Volume 26, Issue 7, October 2008.

MACCARTHY, B. L.; ATTHIRAWONG, W. **Factors affecting location decisions in international operations – a Delphi study**.

International Journal of Operations & Production Management, Vol. 23 Iss: 7, pp.794 - 818.

MACHADO, D. Q.; IPIRANGA, A. S. R.; MATOS, F. R. N. **Das redes sociais às redes interorganizacionais: a evolução das abordagens cooperativas na sociedade em rede.** Revista Brasileira de administração científica. V. 4, n.1 Aquidabã, 2013.

MAGALHÃES, U. J. B. **Uso do pregão em licitações de obras e serviços de engenharia no Estado de Pernambuco.** Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Gestão pública para o desenvolvimento do nordeste) - Universidade Federal De Pernambuco. Recife, 2011.

MAHAMID, I.; BRULAND, A.; DMAIDI, N. **Causes of Delay in Road Construction Projects.** Journal of Management in Engineering, Volume 28, Issue 3. Jul., 2012.

MAMEDE, F. R. **O regime jurídico e as licitações das grandes obras de engenharia e o problema do acervo técnico.** Dissertação (Mestrado No Programa de Pós-Graduação em Instituições sociais, direito e democracia) - Faculdade De Ciências Humanas, Sociais E Da Saúde/Fch. Belo Horizonte, 2012.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica.** 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MARIA, P. E. P. S. **Considerações sobre a fase de habilitação e qualificação em licitações de obras públicas.** Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2009.

MELLO, C. H. P.; SALGADO, E. G. **Mapeamento dos processos em serviços: estudo de caso em duas pequenas empresas da área de saúde.** XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Porto Alegre 2005.

MICHAELIS: moderno dicionário da língua portuguesa. São Paulo: Companhia Melhoramentos, 2009 -(Dicionários Michaelis).

MINUZZI-NASCIMENTO, L. M.; TOMAÉL, M. I. **A qualidade da informação nos processos de contratação de obras de engenharia na Universidade Estadual de Londrina**. Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Londrina. Londrina, 2012.

MIGUELETTO, D. C. R. **Organizações em rede**. Dissertação (Mestrado na Escola Brasileira de Administração Pública) – Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro, 2001.

MOREAU, K. A.; BACK, W. E. **Improving the design process with information management**. Automation in Construction. Volume 10, Issue 1, November 2000, Pages 127–140.

MOREIRA, M. P.; FERNANDES, F. C. F. **Avaliação do mapeamento do fluxo de valor como ferramenta da produção enxuta por meio de um estudo de caso**. XXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Salvador: 2001.

MOTTA, C. P. C. **Eficácia nas licitações e contratos**. 12. Ed. Ver. E atual. – Belo Horizonte: Del Rey, 2011.

MÜLLER, C. J. **Modelo de gestão integrando planejamento estratégico, sistemas de avaliação de desempenho e gerenciamento de processos (MEIO – Modelo de Estratégia, Indicadores e Operações)**. Tese (Doutorado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Transportes) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2003.

NASCIMENTO, L. M. M. **A qualidade da informação nos processos de contratação de obras de engenharia na Universidade Estadual de Londrina**. Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Gestão da informação) - Universidade Estadual De Londrina. Londrina, 2012.

NOGUEIRA, C. L. **Auditoria da qualidade de obras públicas**. 1 ed. São Paulo: PINI, 2008.

OLIVEIRA, B. F. **Fluxos informacionais e necessidades de informação no processo de tomada de decisão na gestão de obras públicas: um estudo de caso na secretaria de estado de obras**

públicas do Paraná. Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Espírito Santo. Santos, 2009.

OLIVEIRA, F. G. **Licitações sustentáveis no subsetor de edificações públicas municipais: modelo conceitual.** Dissertação (Mestrado Acadêmico no curso de Engenharia Civil) - Universidade Federal do Espírito Santo Espírito Santo, 2008.

OLIVEIRA, V. M.; CÂNDIDO, G. A. **As formas de organizações em redes e a atuação dos brokers.** In: XXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Fortaleza, 2006.

O'CONNOR, J. T.; YANG, L. R. **Project Performance versus Use of Technologies at Project and phase levels.** Journal of construction engineering and management © ASCE / may/june, 2004.

PARK, H. *et al.* **Social Network Analysis of Collaborative Ventures for Overseas Construction Projects.** Journal of Construction Engineering and Management, p. 344-355, may, 2011.

PEREIRA, A. A. **Os desafios do gerenciamento de resíduos da construção civil na administração pública: uma contribuição para a sustentabilidade socioambiental do município de Joinville/SC.** Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Saúde do Meio Ambiente) - Universidade da Região de Joinville. Joinville 2012a.

PEREIRA, A. S. **Efeitos do programa de aceleração do crescimento (PAC) sobre a economia baiana (2007-2010).** Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento regional e urbano) - Universidade Salvador. Salvador, 2012b.

PEREIRA, J. C. R. **Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as ciências de saúde, humanas e sociais.** São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1999.

PMBOK (Project Management Body of Knowledge). **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos**. 5ª Edição. ed.: PMI - Project Management Institute, Inc.: 2013.

PRYKE, S. **Analysing construction project coalitions: exploring the application of social network analysis**. Construction Management and Economics (October 2004) 22, p. 787-797.

PRYKE, S. D. **Towards a social network theory of project governance**. Construction Management and Economics, ed. 23, p. 927-939, nov., 2005.

PRYKE, S.; PERASON, S. **Project governance: Case studies on financial incentives**. 34 ed., v. 6, p. 534-545, 2006.

RIBEIRO, J. B. **Variáveis para a qualidade de projetos e obras na administração pública: aplicação de estudo de caso**. Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal Fluminense. Niterói, 2010.

ROBINS, S. P. **Comportamento organizacional**. 11 ed. Tradução técnica Reynaldo Marcondes. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005.

RODRIGUES, C. S. **Contribuição à gestão pública de contratos para reforma de imóveis utilizados pela administração pública**. Dissertação (Mestrado No Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil) – Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2010.

ROWE, G; WRIGHT, G. **The Delphi technique as a forecasting tool: issues and analysis**. International Journal of Forecasting, Volume 15, Issue 4, October 1999, Pages 353–375.

RYD, N.; FRISTEDT, S. **How to Express goals for construction projects. International Congress on Construction Management Research**. International Council for Research and Innovation in Building and Construction (CIB), Volume 1. Montreal: 2012.

SÁ, A. L. S. **Tribunais de Contas, economicidade e concessões de rodovias brasileiras à iniciativa privada**. Dissertação (Mestrado

no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil) - Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2004.

SANTOS, A. C. **O uso do método Delphi na criação de um modelo de competências.** Revista de Administração, São Paulo v.36, n.2, p.25-32, abril/junho 2001.

SANTOS, A. C. **Evaluando desempenhos: alinhamento estratégico y productividad.** Forum Empresarial, vol. 17, núm. 1, mayo, 2012.

SANTOS, M. H. A. M. **Exigências ambientais nas licitações de obras públicas.** Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Meio ambiente urbano e industrial) - Universidade Federal Do Paraná. Curitiba, 2011.

SHINOHARA, D. Y. **Parcerias público-privadas: um estudo de casos no Brasil.** Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Administração) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

SILVA, E. B. **Metodologia e Simulação de Leilão Simultâneo - Combinatório para Novos Empreendimentos de Geração de Energia Elétrica.** Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Planejamento e sistemas energéticos) - Universidade Estadual De Campinas. Campinas, 2011.

SILVA, L. M. **Sustentabilidade em edificações públicas: proposta de roteiro para elaboração de caderno de encargos.** Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento local) - Centro Universitário Augusto Motta. Rio de Janeiro, 2012.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação.** 4 Ed. ed. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 2005.

SINGH, D.; TIONG, R. **Contractor Selection Criteria: Investigation of Opinions of Singapore Construction Practitioners.** Journal of Construction Engineering and Management 132(9): 998-1008. (2006).

SIQUEIRA, A. S. **Aspectos ambientais na contratação de obras públicas**. Dissertação (Mestrado no Programa de Pós-Graduação em Direito) - Universidade Católica De Santos. Santos, 2012.

SUERMAN, P. C.; ISSA, R. R. A. **Evaluating industry perceptions of building information modeling (BIM) impact on construction**. Journal of Information Technology in Construction, Aug., 2009.

TAM, V. W. Y.; LE, K. N. **Quality improvement in construction by using a Vandermonde interpolation technique**. International Journal of Project Management, Volume 25, Issue 8, November 2007, Pages 815–823.

TANG, W.; DUFFIELD, C. F.; YOUNG, D. M. **Partnering Mechanism in Construction: An Empirical Study on the Chinese Construction Industry**. Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 132, No. 3, Mar., 2006.

TARSITANO, F. A. **Estratégias de captura de renda por sobrepreço e medidas corretivas na consolidação do assunto pelo Tribunal de Contas da União brasileiro**. Dissertação (Mestrado no Departamento de Controladoria e contabilidade) - Universidade De São Paulo. São Paulo, 2012.

TOMAÉL, M. I.; MARTELETO, R. M.. **Redes sociais: posições dos atores no fluxo da informação**. Revista Eletrônica de Biblioteconomia e Ciência da informação, Florianópolis, n°. esp., 1º sem. 2006.

UGARTE, D. **O poder das redes**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

VALENTIM, M. L. P; TEIXEIRA, T. M. C. **Fluxos de informação e linguagem em ambientes organizacionais**. Inf. & Soc.:Est., João Pessoa, v.22, n.2, p. 151-156, maio/ago. 2012.

VAN DER ALAST, W. M. P. et al. **Business process mining: An industrial application**. Information Systems, v. 32, p. 713-732, 2007.

VILLELA, C. A. X.; SIGNOR, R.; GRIP, W. G. **Desenvolvimento de um método probabilístico para a detecção de superfaturamento por sobrepreço em obras públicas**. Revista Perícia Criminal, num. 22. Polícia Federal, 2014.

VILLELA, C. S. S. **Mapeamento de processos como ferramenta de reestruturação e aprendizado organizacional**. Dissertação (Mestrado no Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2000.

VITAL, L. P.; FLORIANI, V. M.; VARVAKIS, G. **Gerenciamento do fluxo de informação como suporte ao processo de tomada de decisão**. Inf. Inf., Londrina, v. 15, n. 1, p. 85 - 103, jul./jun. 2010.

YANG, J.; SHEN, Q., HO, M. **An overview of previous studies in stakeholder management and its implications for the construction industry**. Journal of Facilities Management, v. 7, n. 2, p. 159-175, 2009.

YANG, J. et al. **Stakeholder management in construction: An empirical study to address research gaps in previous studies**. International Journal of Project Management, v. 29, p. 900-910, 2011.

WASSERMAN, S. e FAUST, K. **Social network analysis: method and applications**. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T. **A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

WRIGHT, J. T. C.; GIOVINAZZO, R. A. **Delphi – uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo**. Caderno de Pesquisas em Administração, v. 01, n. 12. São Paulo: 2000.

ZANFERDINI, A. S. **Licitações e editais de empreendimentos públicos de construção e sua influência no processo de projeto**. Dissertação (Mestrado no Departamento de Engenharia Civil) - Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2011.

**APÊNDICE A - Planilhas modelo para levantamento de campo
para mapeamento do fluxo do processo**

Quadro 47 - Planilha para levantamento de campo 1

Atividades do processo		Setor						Ator					
		1	2	3	4	...	X	1	2	3	...	X	
1	Fase preliminar da licitação												
	1.1	Programa de necessidade											
		1.1.1											
		1.1.X											
	1.2	Estudo de viabilidade											
		1.2.1											
		1.2.X											
	1.3	Anteprojeto arquitetônico											
		1.3.1											
	1.3.X												
2	Fase interna												
	2.1	Projeto básico											
		2.1.1											
		2.1.X											
	2.2	Projeto executivo											
		2.2.1											
		2.2.X											
	2.3	Recursos orçamentários											
		2.3.1											
	2.3.X												

Quadro 48 - Quadro complementar ao Quadro 47 para identificação dos setores

Legenda dos setores	
Setor 1	nome do setor 1
Setor 2	nome do setor 2
...	...
Setor X	nome do setor X

Quadro 49 - Quadro complementar ao Quadro 47 para identificação dos atores

Atores			
Código	Nome	Formação	Forma de contratação
1			
2			
...			
X			

Quadro 50 - Códigos para forma de contratação dos atores do Quadro 49

Forma de contratação	
P	Próprio
T	Contrato temporário
IC	Indicado com vínculo
IS	Indicado sem vínculo
E	Estagiário
OO	Outros órgãos do governo
SC	Sociedade civil
U	Usuários

Quadro 51 - Planilha para levantamento de campo 2

Atividade:
Setor de realização:
Tempo de duração:
Atores envolvidos para o seu desenvolvimento (apresentar lista de atores):

Se relaciona com a atividade (Apresentar a lista de atividades):		Forma de comunicação predominante entre atividades	Frequência de comunicação entre atividades	
		Verbal próximo	1 a 2 vezes	
		Verbal distante	3 a 4 vezes	
		Papel	5 a 6 vezes	
		E-mail	7 a 8 vezes	
Recebe informação		Sistema intranet	9 a 10 vezes	
Fornece informação		Outro:	11 ou mais vezes	
		Verbal próximo	1 a 2 vezes	
		Verbal distante	3 a 4 vezes	
		Papel	5 a 6 vezes	
		E-mail	7 a 8 vezes	
Recebe informação		Sistema intranet	9 a 10 vezes	
Fornece informação		Outro:	11 ou mais vezes	
		Verbal próximo	1 a 2 vezes	
		Verbal distante	3 a 4 vezes	
		Papel	5 a 6 vezes	
		E-mail	7 a 8 vezes	
Recebe informação		Sistema intranet	9 a 10 vezes	
Fornece informação		Outro:	11 ou mais vezes	

Quadro 52 - Quadro complementar ao Quadro 51 para identificação dos atores

Atores			
Código	Nome	Setor	Formação
1			
2			
...			
X			

Quadro 53 - Quadro complementar ao Quadro 51 para identificação das atividades

Atividades		
Código	Nome	Setor
1		
2		
...		
X		

APÊNDICE B - Planilhas modelo para coleta de dados para análise das redes sociais

Quadro 54 - Identificação dos relacionamentos

Nome:
Formação:
Regime de trabalho:
Forma de contratação:
Em quais atividades do processo você trabalha? (Apresentar lista de atividades levantadas no mapeamento)

Atividade	Ator com que se relaciona (Apresentar a lista de atores)	Forma de comunicação predominante		Frequência de relacionamento	
		Verbal próximo		1 a 2 vezes	
		Verbal distante		3 a 4 vezes	
		Papel		5 a 6 vezes	
		E-mail		7 a 8 vezes	
		Sistema intranet		9 a 10 vezes	
		Outro:		11 ou mais vezes	
	Função na atividade				

Quadro 55 - Códigos para forma de contratação dos atores do Quadro 54

Forma de contratação	
P	Próprio
C	Cedido
T	Terceirizado
I	Indicado
E	Estagiário
OO	Outros órgão do governo
SC	Sociedade civil
U	Usuários

APÊNDICE C - Possibilidade de classificação das atividades

Tabela 31 - Possibilidades de classificação das atividades

Agregação de valor			Análise das redes sociais					Barreiras				Produto dos pontos atribuídos	
5	3	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2		1
5			5					5					125
5			5						4				100
5			5							3			75
5			5								2		50
5			5									1	25
5				4				5					100
5				4					4				80
5				4						3			60
5				4							2		40
5				4								1	20
5						3		5					75
5						3			4				60
5						3				3			45
5						3					2		30
5						3						1	15
5							2	5					50
5							2		4				40
5							2			3			30
5							2				2		20
5							2					1	10
5								1	5				25
5								1		4			20
5								1			3		15
5								1				2	10
5								1				1	5
	3		5					5					75
	3		5						4				60
	3		5							3			45
	3		5								2		30
	3		5									1	15
	3			4				5					60
	3			4					4				48
	3			4						3			36
	3			4							2		24

Continua

Tabela 31 - Possibilidades de classificação das atividades (Continuação)

Agregação de valor			Análise das redes sociais					Barreiras				Produto dos pontos atribuídos	
5	3	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2		1
	3			4								1	12
	3				3			5					45
	3				3				4				36
	3				3					3			27
	3				3						2		18
	3				3							1	9
	3						2	5					30
	3						2		4				24
	3						2			3			18
	3						2				2		12
	3						2					1	6
	3							1	5				15
	3							1		4			12
	3							1			3		9
	3							1				2	6
	3							1				1	3
		1	5					5					25
		1	5						4				20
		1	5							3			15
		1	5								2		10
		1	5									1	5
		1		4				5					20
		1		4					4				16
		1		4						3			12
		1		4							2		8
		1		4								1	4
		1			3			5					15
		1			3				4				12
		1			3					3			9
		1			3						2		6
		1			3							1	3
		1					2	5					10
		1					2		4				8
		1					2			3			6

Continua

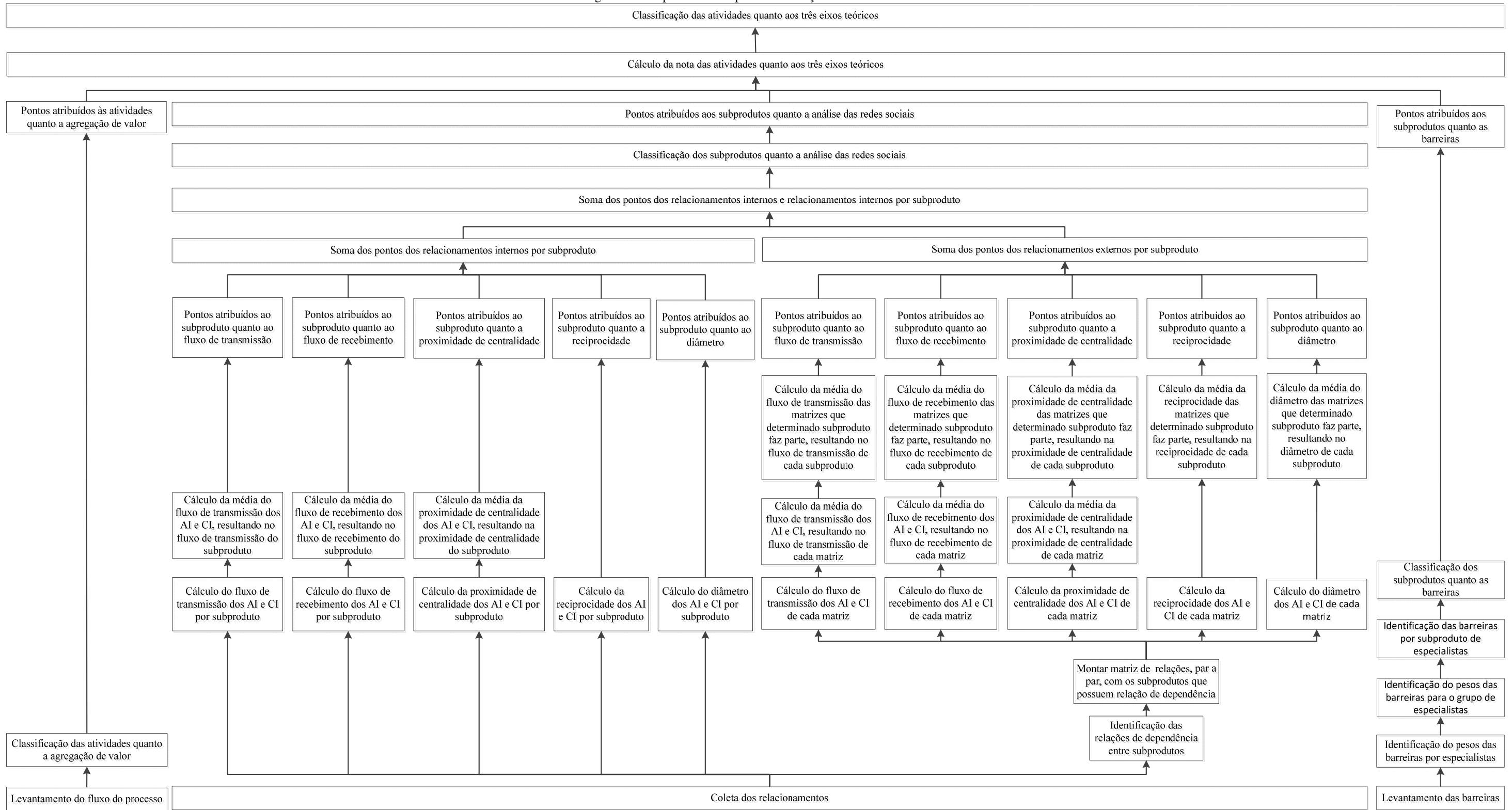
Tabela 31 - Possibilidades de classificação das atividades (Continuação)

Agregação de valor			Análise das redes sociais						Barreiras				Produto dos pontos atribuídos
5	3	1	5	4	3	2	1	5	4	3	2	1	
		1				2					2		4
		1				2						1	2
		1					1	5					5
		1					1		4				4
		1					1			3			3
		1					1				2		2
		1					1					1	1

Fonte: o autor

APÊNDICE D - Mapa de cálculo para classificação das atividades

Figura 56 - Mapa de cálculo para classificação das atividades



Fonte: o autor

APÊNDICE E - Roteiro de entrevista do Método Delphi

1 - IDENTIFICAÇÃO DO AVALIADOR

Nome: _____

Profissão: _____

Área de atuação: _____

Tempo de atuação com licitações: _____

Experiência com processos de licitação pública de obras ou serviços de engenharia:

a) Estudioso

b) Licitador

c) Licitante

d) Outro _____

2 - APRESENTAÇÃO DO MODELO

Apresentação dos detalhes do modelo.

3 - AVALIAÇÃO DO MODELO

A avaliação do processo foi dividida em quatro grandes áreas:

- análise do processo;
- análise das redes sociais;
- análise das barreiras;
- geral.

3.1 - ANÁLISE DO PROCESSO:

3.1.1 A técnica utilizada para a coleta de dados do mapeamento do fluxo do processo é adequada?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

O que pode ser aprimorado?

3.1.2 As informações solicitadas no levantamento do mapeamento do fluxo do processo são suficientes para a construção do fluxo?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

O que pode ser acrescentado?

3.1.3 Algum ponto do mapeamento do fluxo do processo deve ser alterado?

Sim Não Se sim, qual? _____

3.2 - ANÁLISE DAS REDES SOCIAIS:

3.2.1 A técnica utilizada para a coleta de dados da análise das redes sociais é adequada?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

O que pode ser aprimorado?

3.2.2 As informações solicitadas no levantamento para a análise das redes sociais são suficientes?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

O que pode ser acrescentado?

3.2.3 Algum ponto da análise das rede sociais deve ser alterado?

Sim Não Se sim, qual? _____

3.3 ANÁLISE DAS BARREIRAS:

3.3.1 A técnica utilizada para a coleta das barreiras organizacionais é adequada (literatura e especialistas)?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

O que pode ser aprimorado?

3.3.2 A forma de classificação de importância das barreiras é adequada (construção das funções de valor)?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

O que pode ser aprimorado?

3.3.3 As informações solicitadas no levantamento das barreiras são suficientes?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

O que pode ser acrescentado?

3.3.4 Algum ponto da classificação das barreiras deve ser alterado?¹

Sim Não Se sim, qual? _____

3.4 AVALIAÇÃO GERAL DO MODELO

3.4.1 O modelo possibilita o diagnóstico das atividades do processo licitatório?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

O que pode ser acrescentado?

3.4.2 O modelo é de clara aplicação?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

O que pode ser alterado?

3.4.3 O modelo possui utilidade no contexto em que atua?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Sim Não Se não, por que? _____

3.4.4 Algum aspecto fundamental para a eficiência do processo licitatório não foi abordado pelo modelo?

¹ Pergunta presente apenas na primeira rodada do Método Delphi

APÊNDICE F - Características dos especialistas do Método Delphi

Quadro 56 - Identificação dos especialistas

Especialista	Profissão	Área de atuação	Tempo de atuação com licitações pública de obras ou serviços de engenharia (anos)	Experiência no processo licitatório
1	Administrador	Elaboração termo de referência /projeto básico	15	Licitador
2	Advogado	Coordenador de projeto	5	Licitador
3	Analista de tecnologia da informação	Coordenador de projeto	4	Licitador
4	Arquiteto	Assessoria de projetos	10	Licitador
5	Engenheiro civil	Professor	4,5	Licitador
6	Engenheiro civil	Perito Criminal	18	Estudioso Outro
7	Engenheiro civil	Construção de obras públicas e elaboração termo de referência /projeto básico	3	Licitador Licitante
8	Engenheiro civil	Analista criminal	4	Outro
9	Engenheiro civil	Coordenado de projetos	10	Licitador

(Continua)

Quadro 56 - Identificação dos especialistas (Continuação)

Especialista	Profissão	Área de atuação	Tempo de atuação com licitações pública de obras ou serviços de engenharia (anos)	Experiência no processo licitatório
10	Engenheiro civil	Coordenador de projetos, elaboração termo de referência /projeto básico e execução de obras	30	Estudioso Licitador Licitante
11	Engenheiro civil	Execução de obras	3	Licitante
12	Engenheiro civil	Execução de obras e elaboração de propostas	3	Licitante Licitador
13	Engenheiro em eletrônica	Professor	2	Estudioso

Fonte: o autor

APÊNDICE G - DETALHAMENTO DO Mapeamento DO FLUXO DO PROCESSO

Quadro 57 - Complementação das informações do mapeamento do fluxo do processo

Código	Descrição das atividades	Sector	Atores	Produto
A1 ²	Ordem de serviços para realização de projeto preliminar	Departamento de engenharia	1	Ordem de serviço
B1	Ordem de serviço para realização do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica	Coordenação de planejamento	2	Estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica
B2	Solicitação de informações sobre demandas da futura instalação	Coordenação de planejamento	4	Estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica
B3	Encaminhamento de informações sobre a futura instalação	Coordenação de planejamento	7	Estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica
B4	Levantamento de projetos elétricos existentes do terreno	Coordenação de planejamento	4	Estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica
B5	Visita ao local da futura instalação	Coordenação de planejamento	4	Estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica
B6	Elaboração e encaminhamento do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica	Coordenação de planejamento	4	Estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica
B7	Encaminhamento do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica	Coordenação de planejamento	2	Estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica

(Continua)

² Atividade não considerada na avaliação.

Quadro 57 - Complementação das informações do mapeamento do fluxo do processo (Continuação)

Código	Descrição das atividades	Setor	Atores	Produto
D1	Encaminhamento do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica	Divisão de engenharia	6	Estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica
B8	Ordem de serviço para a realização do estudo de viabilidade de ambiental	Coordenação de planejamento	2	Estudo de viabilidade ambiental
B9	Visita ao local da futura instalação	Coordenação de planejamento	3	Estudo de viabilidade ambiental
B10	Consulta de viabilidade ambiental junto aos órgãos externos	Coordenação de planejamento	3	Estudo de viabilidade ambiental
B11	Estudo de viabilidade ambiental	Coordenação de planejamento	3	Estudo de viabilidade ambiental
B12 ³	Encaminhamento do estudo de viabilidade ambiental	Coordenação de planejamento	3	Estudo de viabilidade ambiental
B13	Ordem de serviço para realização do estudo de viabilidade de urbana	Coordenação de planejamento	2	Estudo de viabilidade urbana
B14	Visita ao local da futura instalação	Coordenação de planejamento	1; 2; 6; 7; 8; 14	Estudo de viabilidade urbana
B15	Consulta de viabilidade urbana junto aos órgãos externos	Coordenação de planejamento	7	Estudo de viabilidade urbana
B16	Elaboração e encaminhamento do estudo de viabilidade urbana	Coordenação de planejamento	7	Estudo de viabilidade urbana
C1	Ordem de serviço para realização de estudo preliminar	Coordenação de engenharia	5	Estudo preliminar
D2	Ordem de serviço para realização de estudo preliminar	Divisão de engenharia	6	Estudo preliminar

(Continua)

³ Atividade não concluída durante o levantamento de dados

Quadro 57 - Complementação das informações do mapeamento do fluxo do processo (Continuação)

Código	Descrição das atividades	Sector	Atores	Produto
DE1	Reunião para solicitação do preenchimento do caderno de solicitações	Divisão de engenharia/ Setor E	7; 8	Estudo preliminar
DE2	Preenchimento do caderno de solicitações	Divisão de engenharia/ Setor E	7; 14	Estudo preliminar
DB1	Início da elaboração do estudo preliminar arquitetônico	Divisão de engenharia / Coordenação de planejamento	7; 8	Estudo preliminar
D3	Comunicação preliminar do programa de necessidades	Divisão de engenharia	8	Estudo preliminar
D4	Ordem de serviço para que equipe de projeto faça o estudo das necessidades dos projetos completos	Divisão de engenharia	6	Estudo preliminar
D5	Estudo e encaminhamento das necessidades dos projeto de iluminação e força	Divisão de engenharia	12	Estudo preliminar
D6	Estudo e encaminhamento das necessidades dos projetos mecânicos	Divisão de engenharia	10	Estudo preliminar
D7	Estudo e encaminhamento das necessidades dos projeto hidrossanitário e preventivo contra incêndio civil	Divisão de engenharia	11	Estudo preliminar
D8	Estudo e encaminhamento das necessidades dos projeto estrutural	Divisão de engenharia	9	Estudo preliminar
D9	Estudo e encaminhamento das necessidades dos projetos preventivo contra incêndio, cabeamento estruturado e segurança patrimonial	Divisão de engenharia	13	Estudo preliminar
D10	Elaboração e encaminhamento do estudo preliminar arquitetônico	Divisão de engenharia	7; 8	Estudo preliminar

(Continua)

Quadro 57 - Complementação das informações do mapeamento do fluxo do processo (Continuação)

Código	Descrição das atividades	Setor	Atores	Produto
D11	Análise do estudo preliminar arquitetônico quanto aos projetos de iluminação e força	Divisão de engenharia	12	Estudo preliminar
D12	Análise do estudo preliminar arquitetônico quanto aos projetos mecânicos	Divisão de engenharia	10	Estudo preliminar
D13	Análise do estudo preliminar arquitetônico quanto aos projetos hidrossanitário e preventivo contra incêndio	Divisão de engenharia	11	Estudo preliminar
D14	Análise do estudo preliminar arquitetônico quanto ao projeto estrutural	Divisão de engenharia	9	Estudo preliminar
D15	Análise do estudo preliminar arquitetônico quanto aos projetos preventivo de incêndio, cabeamento estruturado e segurança patrimonial	Divisão de engenharia	13	Estudo preliminar
D16	Início da elaboração do programa de necessidades	Divisão de engenharia	7	Programa de necessidades
D17	Elaboração e encaminhamento do programa de necessidades	Divisão de engenharia	8	Programa de necessidades
E1	Revisão do programa de necessidades	Setor E	14	Programa de necessidades
DE3 ⁴	Assinatura do programa de necessidades	Setor E	8; 14	Programa de necessidades
D18	Encaminhamento do programa de necessidades	Divisão de engenharia	8	Programa de necessidades
D19	Revisão e encaminhamento do programa de necessidades	Divisão de engenharia	6	Programa de necessidades
D20	Elaboração e encaminhamento do anteprojeto arquitetônico para revisão quanto aos projetos complementares	Divisão de engenharia	8	Anteprojeto arquitetônico

(Continua)

⁴ Atividade não concluída durante o levantamento de dados

Quadro 57 - Complementação das informações do mapeamento do fluxo do processo (Continuação)

Código	Descrição das atividades	Setor	Atores	Produto
D21	Revisão e encaminhamento do anteprojeto arquitetônico quanto aos projetos de iluminação e força	Divisão de engenharia	12	Anteprojeto arquitetônico
D22	Revisão e encaminhamento do anteprojeto arquitetônico quanto aos projetos mecânicos	Divisão de engenharia	10	Anteprojeto arquitetônico
D23	Revisão e encaminhamento do anteprojeto arquitetônico quanto aos projetos hidrossanitário e preventivo contra incêndio	Divisão de engenharia	11	Anteprojeto arquitetônico
D24	Revisão e encaminhamento do anteprojeto arquitetônico quanto aos projetos preventivo de incêndio, cabeamento estruturado e segurança patrimonial	Divisão de engenharia	13	Anteprojeto arquitetônico
DE4	Reunião para revisão do anteprojeto com usuários	Divisão de engenharia /Setor E	7; 8; 9; 10; 12; 13; 14	Anteprojeto arquitetônico
D25	Elaboração e encaminhamento de ART do anteprojeto arquitetônico	Divisão de engenharia	8	Anteprojeto arquitetônico
D26	Encaminhamento do anteprojeto arquitetônico final	Divisão de engenharia	8	Anteprojeto arquitetônico
DE5 ⁵	Assinatura do anteprojeto arquitetônico	Setor E	8; 14	Anteprojeto arquitetônico
D27	Início do desenvolvimento do memorial justificativo e documento de contribuição para elaboração do termo de referência quanto aos projetos de iluminação e força	Divisão de engenharia	12	Memorial justificativo

(Continua)

⁵ Atividade não concluída durante o levantamento de dados

Quadro 57 - Complementação das informações do mapeamento do fluxo do processo (Continuação)

Código	Descrição das atividades	Setor	Atores	Produto
D28	Início do desenvolvimento do memorial justificativo e documento de contribuição para elaboração do termo de referência quanto aos projetos mecânicos	Divisão de engenharia	10	Memorial justificativo
D29	Início do desenvolvimento do memorial justificativo e documento de contribuição para elaboração do termo de referência quanto aos projetos hidrossanitário e preventivo contra incêndio civil	Divisão de engenharia	6; 11	Memorial justificativo
D30	Início do desenvolvimento do memorial justificativo e documento de contribuição para elaboração do termo de referência quanto aos projetos estrutural	Divisão de engenharia	9	Memorial justificativo
D31	Início do desenvolvimento do memorial justificativo e documento de contribuição para elaboração do termo de referência quanto aos projetos preventivo contra incêndio, cabeamento estruturado e segurança patrimonial	Divisão de engenharia	13	Memorial justificativo
D32	Desenvolvimento e encaminhamento do memorial justificativo e documento de contribuição para elaboração do termo de referência quanto aos projetos de iluminação e força	Divisão de engenharia	12	Memorial justificativo
D33	Revisão do memorial justificativo quanto aos projetos de iluminação e força	Divisão de engenharia	6	Memorial justificativo

(Continua)

Quadro 57 - Complementação das informações do mapeamento do fluxo do processo (Continuação)

Código	Descrição das atividades	Setor	Atores	Produto
D34	Desenvolvimento e encaminhamento do memorial justificativo e documento de contribuição para elaboração do termo de referência quanto aos projetos mecânicos	Divisão de engenharia	10	Memorial justificativo
D35	Revisão do memorial justificativo quanto aos projetos mecânicos	Divisão de engenharia	6	Memorial justificativo
D36	Desenvolvimento e encaminhamento do memorial justificativo e documento de contribuição para elaboração do termo de referência quanto aos projetos hidrossanitário e preventivo contra incêndio civil	Divisão de engenharia	6	Memorial justificativo
D37	Desenvolvimento e encaminhamento do memorial justificativo e documento de contribuição para elaboração do termo de referência quanto aos projetos estrutural	Divisão de engenharia	9	Memorial justificativo
D38	Revisão do memorial justificativo quanto aos projetos estrutural	Divisão de engenharia	6	Memorial justificativo
D39	Desenvolvimento e encaminhamento do memorial justificativo e documento de contribuição para elaboração do termo de referência quanto aos projetos preventivo contra incêndio, cabeamento estruturado e segurança patrimonial	Divisão de engenharia	13	Memorial justificativo

(Continua)

Quadro 57 - Complementação das informações do mapeamento do fluxo do processo (Continuação)

Código	Descrição das atividades	Setor	Atores	Produto
D40	Revisão do memorial justificativo quanto aos projetos preventivo contra incêndio, cabeamento estruturado e segurança patrimonial	Divisão de engenharia	6	Memorial justificativo
D41	Desenvolvimento e encaminhamento do memorial descritivo	Divisão de engenharia	7; 8	Memorial descritivo
D42	Revisão do memorial descritivo	Divisão de engenharia	6	Memorial descritivo
D43	Unificação e encaminhamento dos memoriais justificativos	Divisão de engenharia	6	Memorial descritivo
C2	Revisão dos memoriais justificativo e descritivo	Coordenação de engenharia	5	Memorial descritivo Memorial justificativo
D44	Revisão do memorial descritivo	Divisão de engenharia	7; 8	Memorial descritivo
D45	Início da elaboração da minuta do termo de referência	Divisão de engenharia	6	Termo de referência
D46	Elaboração e encaminhamento da minuta do termo de referência	Divisão de engenharia	6	Termo de referência
D47	Revisão e encaminhamento da minuta do termo de referência quanto aos projetos de iluminação e força	Divisão de engenharia	12	Termo de referência
D48	Revisão e encaminhamento da minuta do termo de referência quanto aos projetos mecânicos	Divisão de engenharia	10	Termo de referência
D49	Revisão e encaminhamento da minuta do termo de referência quanto aos projeto estrutural	Divisão de engenharia	9	Termo de referência

(Continua)

Quadro 57 - Complementação das informações do mapeamento do fluxo do processo (Continuação)

Código	Descrição das atividades	Setor	Atores	Produto
D50	Revisão e encaminhamento da minuta do termo de referência quanto aos projetos preventivo contra incêndio, cabeamento estruturado e segurança patrimonial	Divisão de engenharia	13	Termo de referência
B17	Ordem de serviço para revisão da minuta do termo de referência	Coordenação de planejamento	2	Termo de referência
B18	Revisão e encaminhamento da minuta do termo de referência quanto a viabilidade urbana	Coordenação de planejamento	7	Termo de referência
B19	Encaminhamento da minuta do termo de referência quanto a viabilidade urbana	Coordenação de planejamento	2	Termo de referência
D51	Encaminhamento da minuta do termo de referência para revisão	Divisão de engenharia	6	Termo de referência
C3	Revisão do termo de referência	Coordenação de engenharia	5	Termo de referência

Fonte: o autor

APÊNDICE H - Classificação das atividades do estudo de caso quanto a agregação de valor

Quadro 58 - Classificação das atividades do estudo de caso quanto a agregação de valor

Código	Classificação das atividades	Justificativa	Pontos atribuídos para classificação das atividades no processo
A1	Não agrega valor, mas necessária	Necessária pois os atores precisam saber que devem desenvolver o projeto.	3
B1	Não agrega valor	Uma ordem já foi proferida. Se fosse comunicada a todos o atores envolvidos não precisaria acontecer mais de uma vez.	1
B2	Não agrega valor, mas necessária	Para realizar um projeto é importante que se saiba as demandas que a nova edificação terá e a infraestrutura já existente. Logo, apesar de não transformar efetivamente o produto é importante a obtenção das informações para que os dimensionamentos sejam realizados de acordo com a necessidade.	3
B3	Não agrega valor, mas necessária		3
B4	Não agrega valor, mas necessária		3
B5	Não agrega valor	Se as plantas estivessem corretamente atualizadas, tanto na organização quanto em órgão externo não sereia necessário essa visita.	1
B6	Agrega valor	Essa atividade materializa o subproduto de estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica e faz o processo fluir.	5
B7	Não agrega valor	O estudo poderia ser encaminhado pelo ator 5 na atividade B6 ao seu supervisor (ator 2) e para os demais atores que necessitam dele, se o fluxo do processo e as responsabilidades estivessem claramente estabelecidas desde o início do projeto. Isso evitaria a realização dessa atividade sem desrespeitar a hierarquia das funções.	1
D1	Não agrega valor		1
B8	Não agrega valor	Uma ordem já foi proferida. Se fosse comunicada a todos o atores envolvidos não precisaria acontecer mais de uma vez.	1

(Continua)

Quadro 58 - Classificação das atividades do estudo de caso quanto a agregação de valor (continuação)

Código	Classificação das atividades	Justificativa	Pontos atribuídos para classificação das atividades no processo
B9	Não agrega valor, mas necessária	O objetivo dessa visita era verificar a existência de sistema de coleta de esgoto. Se as plantas do terreno estivessem corretamente atualizadas, tanto na organização quanto em órgão externo não seria necessária essa visita.	3
B10	Não agrega valor, mas necessária	Necessário para que se tenha conhecimento sobre a situação atual da rede de coleta de esgoto	3
B11	Agrega valor	Essa atividade materializa o subproduto de estudo de viabilidade ambiental para consulta junto aos órgãos externos.	5
B12	Não agrega valor, mas necessária	Apesar de não transformar o produto essa atividade faz o processo fluir.	3
B13	Não agrega valor	Uma ordem já foi proferida. Se fosse comunicada a todos o atores envolvidos não precisaria acontecer mais de uma vez.	1
B14	Não agrega valor, mas necessária	Teve como finalidade observar a situação atual do terreno, observando dentre outras coisas a vegetação do local. Com ela foi possível perceber a melhor localização dentro do terreno para a futura instalação.	3
B15	Não agrega valor, mas necessária	Necessário para que se tenha conhecimento sobre a situação do zoneamento da região pois o plano diretor havia acabado de mudar.	3
B16	Agrega valor	Essa atividade materializa o subproduto de estudo de viabilidade urbana e faz o processo fluir.	5
C1	Não agrega valor	Uma ordem já foi proferida. Se fosse comunicada a todos o atores envolvidos não precisaria acontecer mais de uma vez.	1
D2	Não agrega valor		1

(Continua)

Quadro 58 - Classificação das atividades do estudo de caso quanto a agregação de valor (continuação)

Código	Classificação das atividades	Justificativa	Pontos atribuídos para classificação das atividades no processo
DE1	Não agrega valor, mas necessária	Teve como objetivo fazer com que o usuário final preenchesse uma ficha que declarasse as suas necessidades. É com base nessas informações que os documentos necessário são baseados.	3
DE2	Agrega valor	Essa atividade materializa as necessidades dos usuários finais da futura instalação.	5
DB1	Agrega valor	Início do desenvolvimento do estudo preliminar arquitetônico, mesmo que sem todas as informações necessárias.	5
D3	Não agrega valor, mas necessária	Repassar as primeiras informações coletadas com o preenchimento do caderno de solicitações para que os responsáveis pelo estudos das necessidades dos projetos complementares possam iniciar suas atividades.	3
D4	Não agrega valor	Uma ordem já foi proferida. Se fosse comunicada a todos o atores envolvidos não precisaria acontecer mais de uma vez.	1
D5	Agrega valor	Essa atividade materializa as necessidades dos projetos quanto às área de iluminação e força	5
D6	Agrega valor	Essa atividade materializa as necessidades dos projetos quanto às área de mecânica	5
D7	Agrega valor	Essa atividade materializa as necessidades dos projetos quanto às área de saneamento e prevenção contra incêndio civil	5
D8	Agrega valor	Essa atividade materializa as necessidades dos projetos quanto à área de estrutural	5

(Continua)

Quadro 58 - Classificação das atividades do estudo de caso quanto a agregação de valor (continuação)

Código	Classificação das atividades	Justificativa	Pontos atribuídos para classificação das atividades no processo
D9	Agrega valor	Essa atividade materializa as necessidades dos projetos quanto às área de prevenção contra incêndio, cabeamento estruturado e segurança patrimonial	5
D10	Agrega valor	Materialização final do estudo preliminar arquitetônico.	5
D11	Não agrega valor	Verificar se as instruções passadas foram seguidas no desenvolvimento do estudo preliminar arquitetônico. O ideal é que essa verificação não precise ser realizada e para isso é necessário que os atores sejam treinados para transmitir de forma clara e compreender as informações necessários, sem a necessidade de retrabalho.	1
D12	Não agrega valor		1
D13	Não agrega valor		1
D14	Não agrega valor		1
D15	Não agrega valor		1
D16	Agrega valor		Início da formalização do desenvolvimento do programa de necessidades. Ele é alimentado pelas informações coletadas nos estudo preliminar. É iniciado mesmo que sem todas as informações necessárias.
D17	Agrega valor	Finalização da elaboração do programa de necessidades.	5
E1	Não agrega valor, mas necessária	Apesar de ser uma atividade de revisão, ela se faz necessária pois o usuário por não ter conhecimento técnico sobre desenvolvimento de projetos pode ter dificuldade em transmitir suas necessidades.	3
DE3	Agrega valor	Essa atividade torna legal o programa de necessidades	5
D18	Não agrega valor	Visto que o ideal seria não ter que realizar revisões, se isso fosse atendido essa atividade não precisaria existir.	1
D19	Não agrega valor	O ideal é que essa verificação não precise ser realizada e para isso é necessário que os atores sejam treinados para transmitir de forma clara e compreender as informações necessários, sem a necessidade de retrabalho.	1

(Continua)

Quadro 58 - Classificação das atividades do estudo de caso quanto a agregação de valor (continuação)

Código	Classificação das atividades	Justificativa	Pontos atribuídos para classificação das atividades no processo
D20	Agrega valor	Essa atividade materializa o subproduto de anteprojeto arquitetônico de infraestrutura elétrica e faz o processo fluir.	5
D21	Não agrega valor	O ideal é que essa verificação não precise ser realizada e para isso é necessário que os atores sejam treinados para transmitir de forma clara e compreender as informações necessários, sem a necessidade de retrabalho.	1
D22	Não agrega valor		1
D23	Não agrega valor		1
D24	Não agrega valor		1
DE4	Não agrega valor, mas necessária	Apesar de ser uma atividade de revisão, ela se faz necessária pois o usuário por não ter conhecimento técnico sobre desenvolvimento de projetos pode ter dificuldade em transmitir suas necessidades.	3
D25	Agrega valor	Essa atividade torna legal o anteprojeto arquitetônico	5
D26	Não agrega valor, mas necessária	Apesar de não transformar o produto essa atividade faz o processo fluir.	3
DE5	Agrega valor	Essa atividade torna legal a aceitação do anteprojeto arquitetônico por parte do usuário.	5
D27	Agrega valor	Início da formalização desenvolvimento do memorial justificativo. Ele torna possível a legalização das necessidades dos projetos complementares. É iniciado mesmo que sem todas as informações necessárias.	5
D28	Agrega valor		5
D29	Agrega valor		5
D30	Agrega valor		5
D31	Agrega valor	Início da formalização desenvolvimento do memorial justificativo. Ele torna possível a legalização das necessidades dos projetos complementares. É iniciado mesmo que sem todas as informações necessárias.	5

(Continua)

Quadro 58 - Classificação das atividades do estudo de caso quanto a agregação de valor (continuação)

Código	Classificação das atividades	Justificativa	Pontos atribuídos para classificação das atividades no processo
D32	Agrega valor	Formalização do desenvolvimento do memorial justificativo. Ele torna possível a legalização das necessidades dos projetos complementares.	5
D33	Não agrega valor	O ideal é que essa verificação não precise ser realizada e para isso é necessário que os atores sejam treinados para transmitir de forma clara e compreender as informações necessários, sem a necessidade de retrabalho.	1
D34	Agrega valor	Formalização do desenvolvimento do memorial justificativo. Ele torna possível a legalização das necessidades dos projetos complementares.	5
D35	Não agrega valor	O ideal é que essa verificação não precise ser realizada e para isso é necessário que os atores sejam treinados para transmitir de forma clara e compreender as informações necessários, sem a necessidade de retrabalho.	1
D36	Agrega valor	Formalização do desenvolvimento do memorial justificativo. Ele torna possível a legalização das necessidades dos projetos complementares.	5
D37	Agrega valor	Formalização do desenvolvimento do memorial justificativo. Ele torna possível a legalização das necessidades dos projetos complementares.	5
D38	Não agrega valor	O ideal é que essa verificação não precise ser realizada e para isso é necessário que os atores sejam treinados para transmitir de forma clara e compreender as informações necessários, sem a necessidade de retrabalho.	1
D39	Agrega valor	Formalização do desenvolvimento do memorial justificativo. Ele torna possível a legalização das necessidades dos projetos complementares.	5

(Continuação)

Quadro 58 - Classificação das atividades do estudo de caso quanto a agregação de valor (continuação)

Código	Classificação das atividades	Justificativa	Pontos atribuídos para classificação das atividades no processo
D41	Agrega valor	Formalização do desenvolvimento do memorial descritivo. Ele torna possível a legalização das necessidades dos projeto arquitetônico.	5
D42	Não agrega valor	O ideal é que essa verificação não precise ser realizada e para isso é necessário que os atores sejam treinados para transmitir de forma clara e compreender as informações necessários, sem a necessidade de retrabalho.	1
D43	Não agrega valor	Os memoriais justificativos já foram encaminhados uma vez. O ideal seria que os atores responsáveis de cada área os encaminhassem diretamente à atividade subseqüente que agrega valor ou que não agrega valor, mas é necessária. Para respeitar a hierarquia eles deveriam ser enviados ao chefe imediato e a atividade subseqüente.	1
C2	Não agrega valor	O ideal é que essa verificação não precise ser realizada e para isso é necessário que os atores sejam treinados para transmitir de forma clara e compreender as informações necessários, sem a necessidade de retrabalho.	1
D44	Não agrega valor	O ideal é que essa verificação não precise ser realizada e para isso é necessário que os atores sejam treinados para transmitir de forma clara e compreender as informações necessários, sem a necessidade de retrabalho.	1
D45	Agrega valor	Início da formalização do desenvolvimento da minuta do termo de referência. É iniciado mesmo que sem todas as informações necessárias.	5
D46	Agrega valor	Formalização do desenvolvimento da minuta do termo de referência. É iniciado mesmo que sem todas as informações necessárias.	5

(Continua)

Quadro 58 - Classificação das atividades do estudo de caso quanto a agregação de valor (continuação)

Código	Classificação das atividades	Justificativa	Pontos atribuídos para classificação das atividades no processo
D47	Não agrega valor	O ideal é que essa verificação não precise ser realizada e para isso é necessário que os atores sejam treinados para transmitir de forma clara e compreender as informações necessários, sem a necessidade de retrabalho.	1
D48	Não agrega valor		1
D49	Não agrega valor	O ideal é que essa verificação não precise ser realizada e para isso é necessário que os atores sejam treinados para transmitir de forma clara e compreender as informações necessários, sem a necessidade de retrabalho.	1
D50	Não agrega valor		1
B17	Não agrega valor	Visto que o ideal seria não ter que realizar revisões, se isso fosse atendido essa atividade não precisaria existir.	1
B18	Não agrega valor	O ideal é que essa verificação não precise ser realizada e para isso é necessário que os atores sejam treinados para transmitir de forma clara e compreender as informações necessários, sem a necessidade de retrabalho.	1
B19	Não agrega valor	Visto que o ideal seria não ter que realizar revisões, se isso fosse atendido essa atividade não precisaria existir.	1
D51	Não agrega valor	Visto que o ideal seria não ter que realizar revisões, se isso fosse atendido essa atividade não precisaria existir.	1
C3	Não agrega valor	O ideal é que essa verificação não precise ser realizada e para isso é necessário que os atores sejam treinados para transmitir de forma clara e compreender as informações necessários, sem a necessidade de retrabalho.	1

Fonte: o autor

APÊNDICE I - Memorial de cálculo dos relacionamentos internos

Tabela 32 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do anteprojeto arquitetônico

	CI 2	CI 5	CI 6	CI 7	AI 8	CI 9	AI 10	AI 11	AI 12	AI 13	AE 14	CE 17	CE 27	CE 28	Total transmitido	Pontos possíveis	%
CI 2	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	0,00
CI 5	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,00
CI 6	0	0	-	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	7		53,85
CI 7	0	0	0	-	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2		15,38
AI 8	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	0	1	12		92,31
CI 9	0	0	1	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	1		7,69
AI 10	0	0	0	0	1	1	-	0	1	1	1	1	0	0	6		46,15
AI 11	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0		0,00
AI 12	0	0	0	0	1	0	0	0	-	0	1	0	0	0	2		15,38
AI 13	0	0	1	1	1	1	1	1	1	-	1	0	1	0	9		69,23

(Continua)

Tabela 32 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do anteprojeto arquitetônico (Continuação)

	CI 2	CI 5	CI 6	CI 7	AI 8	CI 9	AI 10	AI 11	AI 12	AI 13	AE 14	CE 17	CE 27	CE 28	Total transmitido	Pontos possíveis	%
AE 14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	13	0,00
CE 17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0		0,00
CE 27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0		0,00
CE 28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0		0,00
Total recebido	1	1	3	3	5	5	3	3	4	3	4	2	1	1	Média transmissão %		46,15
Pontos possíveis	8																
%	12,50	12,50	37,50	37,50	62,50	62,50	37,50	37,50	50,00	37,50	50,00	25,00	12,50	12,50			
Média recebimento %					34,82												

Fonte: o autor

Tabela 33 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade ambiental

	CE 1	AI 2	AI 3	CI 5	CI 6	CI 7	CI 8	CI 11	CE 19	CE 20	CE 29	CE 30	Total transmitido	Pontos possíveis	%
CE 1	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0,00
AI 2	0	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		9,09
AI 3	0	1	-	0	1	0	0	1	0	0	1	1	5		45,45
CI 5	0	1	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	1		9,09
CI 6	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0		0,00
CI 7	1	1	0	1	1	-	1	0	1	1	0	0	7		63,64
CI 8	0	0	0	0	0	1	-	0	0	0	0	0	1		9,09
CI 11	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0		0,00
CE 19	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0		0,00
CE 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0		0,00

(Continua)

Tabela 33 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade ambiental (Continuação)

	CE 1	AI 2	AI 3	CI 5	CI 6	CI 7	CI 8	CI 11	CI 19	CE 20	CE 29	CE 30	Total transmitido	Pontos possíveis	%
CE 29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	11	0,00
CE 30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0		0,00
Total recebido	1	3	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	Média transmissão %		25,45
Pontos possíveis	5														
%	20,00	60,00	20,00	20,00	40,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00			
Média recebimento %	25,00														

Fonte: o autor

Tabela 34 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica

	CE 1	AI 2	AI 4	CI 5	AI 6	AI 7	CI 8	CI 11	CI 12	CE 15	CE 16	CE 17	Total transmitido	Pontos possíveis	%
CE 1	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0,00

(Continua)

Tabela 34 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica (Continuação)

	CE 1	AI 2	AI 4	CI 5	AI 6	AI 7	CI 8	CI 11	CI 12	CE 15	CE 16	CE 17	Total transmitido	Pontos possíveis	%
AI 2	1	-	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	4	11	36,36
AI 4	0	0	-	0	0	1	1	1	0	1	1	1	6		54,55
CI 5	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,00
AI 6	0	1	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	1		9,09
AI 7	0	0	1	0	0	-	0	0	1	0	0	1	3		27,27
CI 8	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0		0,00
CI 11	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0		0,00
CI 12	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0		0,00
CE 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0		0,00
CE 16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0		0,00

(Continua)

Tabela 34 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica (Continuação)

	CE 1	AI 2	AI 4	CI 5	AI 6	AI 7	CI 8	CI 11	CI 12	CE 15	CE 16	CE 17	Total transmitido	Pontos possíveis	%
CE 17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	11	0,00
Total recebido	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	Média transmissão %		15,15
Pontos possíveis	7														
%	14,29	14,29	28,57	14,29	14,29	14,29	14,29	14,29	14,29	14,29	14,29	28,57			
Média recebimento %							16,67								

Fonte: o autor

Tabela 35 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade urbana

	AE 1	AI 2	AI 5	AI 6	AI 7	AI 8	CI 9	AE 14	CE 22	CE 23	CE 24	Total transmitido	Pontos possíveis	%
AE 1	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0,00
AI 2		-	1	1	1	1	0	1	0	0	0	5		50,00

(Continua)

Tabela 35 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade urbana (Continuação)

	AE 1	AI 2	AI 5	AI 6	AI 7	AI 8	CI 9	AE 14	CE 22	CE 23	CE 24	Total transmitido	Pontos possíveis	%
AI 5	1	1	-	1	1	1	0	1	0	0	0	6	10	60,00
AI 6	0	1	1	-	1	1	0	1	0	0	0	5		50,00
AI 7	0	1	0	0	-	1	1	0	1	1	1	6		60,00
AI 8	1	0	1	1	1	-	0	1	0	0	0	5		50,00
CI 9	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0		0,00
AE 14	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0		0,00
CE 22	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0		0,00
CE 23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0		0,00
CE 24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0		0,00
Total recebido	2	3	3	3	4	4	1	4	1	1	1	Média transmissão %		45,00

(Continua)

Tabela 35 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade urbana (Continuação)

	AE 1	AI 2	AI 5	AI 6	AI 7	AI 8	CI 9	AE 14	CE 22	CE 23	CE 24	Total transmitido	Pontos possíveis	%
Pontos possíveis	6													
%	33,33	50,00	50,00	50,00	66,67	66,67	16,67	66,67	16,67	16,67	16,67			
Média recebimento %							40,91							

Fonte: o autor

Tabela 36 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do estudo preliminar

	CE 1	AI 5	AI 6	AI 7	AI 8	AI 9	AI 10	AI 11	AI 12	AI 13	AE 14	CE 17	CE 18	Total transmitido	Pontos possíveis	%
CE 1	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0,00
AI 5	1	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		16,67
AI 6	0	0	-	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7		58,33
AI 7	0	0	0	-	1	0	0	0	1	0	1	1	0	4		33,33
AI 8	0	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	11		91,67

(Continua)

Tabela 36 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do estudo preliminar
(Continuação)

	CE 1	AI 5	AI 6	AI 7	AI 8	AI 9	AI 10	AI 11	AI 12	AI 13	AE 14	CE 17	CE 18	Total transmitido	Pontos possíveis	%
AI 9	0	0	0	0	1	-	0	0	0	0	0	0	0	1	12	8,33
AI 10	0	0	0	0	1	1	-	0	1	1	0	1	0	5		41,67
AI 11	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0		0,00
AI 12	0	0	1	0	1	0	0	1	-	0	0	0	0	3		25,00
AI 13	0	0	1	1	1	1	1	1	1	-	0	1	0	8		66,67
AE 14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0		0,00
CE 17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0		0,00
CE 18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0		0,00
Total recebido	1	1	4	3	6	4	3	4	5	3	2	4	1	Média transmissão %		42,71

(Continua)

Tabela 36 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do estudo preliminar
(Continuação)

	CE 1	AI 5	AI 6	AI 7	AI 8	AI 9	AI 10	AI 11	AI 12	AI 13	AE 14	CE 17	CE 18	Total transmitido	Pontos possíveis	%		
Pontos possíveis	8																	
%	12,50	12,50	50,00	37,50	75,00	50,00	37,50	50,00	62,50	37,50	25,00	50,00	12,50					
Média recebimento %						39,42												

Fonte: o autor

Tabela 37 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do memorial descritivo

	AI 5	AI 6	AI 7	AI 8	CI 14	CE 25	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI 5	-	1	0	1	0	0	2,00	5	40,00
AI 6	1	-	0	1	1	0	3,00		60,00
AI 7	0	0	-	1	0	1	2,00		40,00
AI 8	1	1	1	-	0	0	3,00		60,00
CI 14	0	0	0	0	-	0	0,00		0,00

(Continua)

Tabela 37 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do memorial descritivo
(Continuação)

	AI 5	AI 6	AI 7	AI 8	CI 14	CE 25	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
CE 25	0	0	0	0	0	-	0,00		0,00
Total recebido	2	2	1	3	1	1	Média de transmissão %		50,00
Pontos possíveis	4								
%	50,00	50,00	25,00	75,00	25,00	25,00			
Média recebimento %						41,67			

Fonte: o autor

Tabela 38 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do memorial
justificativo

	AI 5	AI 6	CI 8	AI 9	AI 10	AI 11	AI 12	AI 13	CE 17	CE 27	Total transmitido	Pontos possíveis	%
AI 5	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	11,11
AI 6	1	-	0	1	1	1	1	1	0	0	6		66,67
CI 8	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0		0,00

(Continua)

Tabela 38 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do memorial justificativo (Continuação)

	AI 5	AI 6	CI 8	AI 9	AI 10	AI 11	AI 12	AI 13	CE 17	CE 27	Total transmitido	Pontos possíveis	%
AI 9	0	1	0	-	0	0	0	0	0	0	1	9	11,11
AI 10	0	0	1	0	-	0	1	1	1	0	4		44,44
CI 11	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0		0,00
AI 12	0	0	0	0	1	0	-	1	1	0	3		33,33
AI 13	1	1	1	0	0	0	1	-	1	1	6		66,67
CE 17	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0		0,00
CE 27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0		0,00
Total recebido	2	3	2	1	2	3	3	3	3	1	Média transmissão %		29,17
Pontos possíveis	7												

(Continua)

Tabela 38 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do memorial justificativo (Continuação)

	AI 5	AI 6	CI 8	AI 9	AI 10	AI 11	AI 12	AI 13	CE 17	CE 27	Total transmitido	Pontos possíveis	%
%	28,57	42,86	28,57	14,29	28,57	42,86	42,86	42,86	42,86	42,86	14,29		
Média recebimento %					32,86								

Fonte: o autor

Tabela 39 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do programa de necessidades

	AI 6	AI 7	AI 8	CI 9	CI 10	CI 11	CI 12	CI 13	AE 14	CE 26	Total transmitido	Pontos possíveis	%
AI 6	-	1	1	1	1	1	1	1	0	0	7	9	77,78
AI 7	0	-	1	0	0	0	0	0	1	1	3		33,33
AI 8	0	1	-	1	1	1	1	1	1	0	7		77,78
CI 9	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0,0		0,00
CI 10	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0,0		0,00

(Continua)

Tabela 39 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do programa de necessidades (Continuação)

	AI 6	AI 7	AI 8	CI 9	CI 10	CI 11	CI 12	CI 13	AE 14	CE 26	Total transmitido	Pontos possíveis	%
CI 11	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	9	0,00
CI 12	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0		0,00
CI 13	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0		0,00
AE 14	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0		0,00
CE 26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0		0,00
Total recebido	0	2	2	2	2	2	2	2	2	1	Média transmissão %		26,98
Pontos possíveis	7												
%	0,00	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	28,57	14,29		
Média recebimento %					24,29								

Fonte: o autor

Tabela 40 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do termo de referência

	AI 2	CI 3	AI 5	AI 6	AI 7	CI 8	AI 9	AI 10	AI 12	AI 13	CE 14	CE 17	Total transmitido	Pontos possíveis	%
AI 2	-	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3	11	27,27
CI 3	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,00
AI 5	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,00
AI 6	1	1	1	-	0	1	1	1	1	1	1	0	9		81,82
AI 7	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0		0,00
CI 8	0	0	1	1	0	-	0	0	0	0	0	0	2		18,18
AI 9	0	0	0	1	0	0	-	0	0	0	0	0	1		9,09
AI 10	0	0	1	1	0	0	0	-	1	1	0	1	5		45,45
AI 12	0	0	0	0	0	0	0	0	-	1	0	0	1		9,09
AI 13	0	0	0	1	0	0	0	0	0	-	0	0	1		9,09

(Continua)

Tabela 40 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do termo de referência
(Continuação)

	AI 2	CI 3	AI 5	AI 6	AI 7	CI 8	AI 9	AI 10	AI 12	AI 13	CE 14	CE 17	Total transmitido	Pontos possíveis	%
CE 14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	11	0,00
CE 17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0		0,00
Total recebido	1	2	3	5	1	1	1	1	2	3	1	1	Média transmissão %		20,00
Pontos possíveis	10														
%	10,00	20,00	30,00	50,00	10,00	10,00	10,00	10,00	20,00	30,00	10,00	10,00			
Média recebimento %				18,33											

Fonte: o autor

Tabela 41 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do anteprojeto arquitetônico

	CI 2	CI 5	CI 6	CI 7	AI 8	CI 9	AI 10	AI 11	AI 12	AI 13	AI 14	CE 17	CE 27	CE 28	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
CI 2	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	169,00	0,00
CI 5	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00		0,00

(Continua)

Tabela 41 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do anteprojeto arquitetônico (Continuação)

	CI 2	CI 5	CI 6	CI 7	AI 8	CI 9	AI 10	AI 11	AI 12	AI 13	AI 14	CE 17	CE 27	CE 28	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
CI 6	6,5	6,5	-	13	13	13	13	13	13	13	6,5	6,5	6,5	6,5	130,00	169,00	76,92
CI 7	6,5	6,5	13	-	13	13	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	4,33	6,5	101,83		60,26
AI 8	13	13	13	13	-	13	13	13	13	13	13	13	6,5	13	162,50		96,15
CI 9	4,33	4,33	13	4,33	6,5	-	6,5	6,5	6,5	6,5	4,33	4,33	4,33	4,33	75,83		44,87
AI 10	6,5	6,5	6,5	6,5	13	13	-	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	97,50		57,69
AI 11	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0,00		0,00
AI 12	6,5	6,5	6,5	6,5	13	6,5	6,5	6,5	-	6,5	13	6,5	4,33	6,50	95,33		56,41
AI 13	6,5	6,5	13	13	13	13	13	13	13	-	13	6,5	13	6,50	143,00		84,62
AE 14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0,00	0,00		0,00
CE 17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0,00	0,00		0,00
CE 27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0,00		0,00

(Continua)

Tabela 41 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do anteprojeto arquitetônico (Continuação)

	CI 2	CI 5	CI 6	CI 7	AI 8	CI 9	AI 10	AI 11	AI 12	AI 13	AI 14	CE 17	CE 27	CE 28	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
CE 28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0,00	169,00	0,00
Média %																52,99	

Fonte: o autor

Tabela 42 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade ambiental

	CE 1	AI 2	AI 3	CI 5	CI 6	CI 7	CI 8	CI 11	CE 19	CE 20	CE 29	CE 30	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
CE 1	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	121,00	0,00
AI 2	0	-	11	0	5,5	0	0	5,5	0	0	5,5	5,5	33,00		27,27
AI 3	0	11	-	0	11	0	0	11	0	0	11	11	55,00		45,45
CI 5	0	11	5,5	-	3,67	0	0	3,67	0	0	3,67	3,67	31,17		25,76
CI 6	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0,00		0,00
CI 7	11	11	5,5	11	11	-	11	3,67	11	11	3,67	3,67	93,50		77,27
CI 8	5,5	5,5	3,67	5,5	5,5	11	-	2,75	5,5	5,5	2,75	2,75	55,92		46,21

(Continua)

Tabela 42 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade ambiental
(Continuação)

	CE 1	AI 2	AI 3	CI 5	CI 6	CI 7	CI 8	CI 11	CE 19	CE 20	CE 29	CE 30	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
CI 11	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0,00	121,00	0,00
CE 19	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0,00		0,00
CE 20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0,00		0,00
CE 29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0,00		0,00
CE 30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0,00		0
Média %															36,99

Fonte: o autor

Tabela 43 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica

	CE 1	AI 2	AI 4	CI 5	AI 6	AI 7	CI 8	CI 11	CI 12	CE 15	CE 16	CE 17	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
CE 1	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	121,00	0,00
AI 2	11	-	11	11	11	5,5	5,5	5,5	3,67	5,5	5,5	5,5	80,67		66,67

(Continua)

Tabela 43 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica (Continuação)

	CE 1	AI 2	AI 4	CI 5	AI 6	AI 7	CI 8	CI 11	CI 12	CE 15	CE 16	CE 17	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%	
AI 4	0	0	-	0	0	11	11	11	5,5	11	11	11	71,50	121,00	59,09	
CI 5	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00		0,00	
AI 6	5,5	11	5,5	5,5	-	3,67	3,67	3,67	2,75	3,67	3,67	3,67	52,25		43,18	
AI 7	0	0	11	0	0	-	5,5	5,5	11	5,5	5,5	11	55,00		45,45	
CI 8	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0,00		0,00	
CI 11	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0,00		0,00	
CI 12	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0,00		0,00	
CE 15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0,00		0,00	
CE 16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0,00		0,00	
CE 17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0,00		0,00	
															Média %	30,63

Fonte: o autor

Tabela 44 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade urbana

	AE 1	AI 2	AI 5	AI 6	AI 7	AI 8	CI 9	AE 14	CE 22	CE 23	CE 24	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AE 1	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	100,00	0,00
AI 2	10	-	10	10	10	10	5	10	5	5	5	80,00		80,00
AI 5	10	10	-	10	10	10	5	10	5	5	5	80,00		80,00
AI 6	5	10	10	-	10	10	5	10	5	5	5	75,00		75,00
AI 7	5	10	5	5	-	10	10	5	10	10	10	80,00		80,00
AI 8	10	5	10	10	10	-	5	10	5	5	5	75,00		75,00
CI 9	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0,00		0,00
AE 14	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0,00		0,00
CE 22	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0,00		0,00
CE 23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0,00		0,00

(Continua)

Tabela 44 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade urbana
(Continuação)

	AE 1	AI 2	AI 5	AI 6	AI 7	AI 8	CI 9	AE 14	CE 22	CE 23	CE 24	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
CE 24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0,00	100,00	0,00
Média %													65,00	

Fonte: o autor

Tabela 45 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do estudo preliminar

	CE 1	AI 5	AI 6	AI 7	AI 8	AI 9	AI 10	AI 11	AI 12	AI 13	AE 14	CE 17	CE 18	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
CE 1	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	144,00	0,00
AI 5	12	-	12	6	6	6	6	6	6	6	4	4	4	78,00		54,17
AI 6	0	0	-	12	12	12	12	12	12	12	6	6	6	102,00		70,83
AI 7	0	0	6	-	12	6	6	6	12	6	12	6	6	78,00		54,17
AI 8	0	0	12	12	-	12	12	12	12	12	12	12	12	120,00		83,33
AI 9	0	0	6	6	12	-	6	6	6	6	6	6	6	66,00		45,83
AI 10	0	0	6	6	12	12	-	6	12	12	6	12	6	90,00		62,50

(Continua)

Tabela 45 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do estudo preliminar (Continuação)

	CE 1	AI 5	AI 6	AI 7	AI 8	AI 9	AI 10	AI 11	AI 12	AI 13	AE 14	CE 17	CE 18	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI 11	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0,00	144,00	0,00
AI 12	0	0	12	6	12	6	6	12	-	6	6	6	6	78,00		54,17
AI 13	0	0	12	12	12	12	12	12	12	-	6	6	6	102,00		70,83
AE 14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0,00		0,00
CE 17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0,00		0,00
CE 18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0,00		0,00
																Média %

Fonte: o autor

Tabela 46 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do memorial descritivo

	AI 5	AI 6	AI 7	AI 8	CI 14	CE 25	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI 5	-	5	2,5	5	2,5	1,67	16,67	25,00	66,67
AI 6	5	-	2,5	5	5	1,67	19,17		76,67

(Continuação)

Tabela 46 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do memorial descritivo (Continuação)

	AI 5	AI 6	AI 7	AI 8	CI 14	CE 25	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI 7	2,5	2,5	-	5	1,67	5	16,67	25,00	66,67
AI 8	5	5	5	-	2,5	2,5	20,00		80,00
CI 14	0	0	0	0	-	0	0,00		0,00
CE 25	0	0	0	0	0	-	0,00		0,00
Média %									72,50

Fonte: o autor

Tabela 47 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do memorial justificativo

	AI 5	AI 6	CI 8	AI 9	AI 10	CI 11	AI 12	AI 13	CE 17	CE 27	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI 5	-	9	3	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	3	3	40,50	81,00	50,00
AI 6	9	-	4,5	9	9	9	9	9	4,5	4,5	67,50		83,33
CI 8	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0,00		0,00
AI 9	4,5	9	3	-	4,5	4,5	4,5	4,5	3	3	40,50		50,00

(Continua)

Tabela 47 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do memorial justificativo (Continuação)

	AI 5	AI 6	CI 8	AI 9	AI 10	CI 11	AI 12	AI 13	CE 17	CE 27	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI 10	4,5	4,5	9	3	-	3	9	9	9	4,5	55,50	81,00	68,52
CI 11	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0,00		0,00
AI 12	3	4,5	4,5	3	9	3	-	9	9	4,5	49,50		61,11
AI 13	9	9	9	4,5	4,5	4,5	9	-	9	9	67,50		83,33
CE 17	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0,00		0,00
CE 27	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0,00		0,00
Média %												49,54	

Fonte: o autor

Tabela 48 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do programa de necessidades

	AI 6	AI 7	AI 8	CI 9	CI 10	CI 11	CI 12	CI 13	AE 14	CE 26	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI 6	-	9	9	9	9	9	9	9	4,5	4,5	72,00	81,00	88,89
AI 7	0	-	9	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	9	9	49,50		61,11

(Continua)

Tabela 48 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do programa de necessidades
(Continuação)

	AI 6	AI 7	AI 8	CI 9	CI 10	CI 11	CI 12	CI 13	AE 14	CE 26	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI 8	0	9	-	9	9	9	9	9	9	4,5	67,50	81,00	83,33
CI 9	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0,00		0,00
CI 10	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0,00		0,00
CI 11	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0,00		0,00
CI 12	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0,00		0,00
CI 13	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0,00		0,00
AE 14	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0,00		0,00
CE 26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0,00		0,00
Média %												33,33	

Fonte: o autor

Tabela 49 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do termo de referência

	AI 2	CI 3	AI 5	AI 6	AI 7	CI 8	AI 9	AI 10	AI 12	AI 13	CE 14	CE 17	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI 2	-	11	5,5	11	11	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	3,67	5,50	75,17	121,00	62,12
CI 3	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00		0,00
AI 5	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00		0,00
AI 6	11	11	11	-	5,5	11	11	11	11	11	11	5,5	110,00		90,91
AI 7	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0,00		0,00
CI 8	5,5	5,5	11	11	3,67	-	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	3,67	67,83		56,06
AI 9	5,5	5,5	5,5	11	3,67	5,5	-	5,5	5,5	5,5	5,5	3,67	62,33		51,52
AI 10	5,5	5,5	11	11	5,5	5,5	5,5	-	11	11	5,5	11	88,00		72,73
AI 12	3,67	3,67	3,67	5,50	2,75	3,67	3,67	3,67	-	11	3,67	2,75	47,67		39,39
AI 13	5,5	5,5	5,5	11	3,67	5,5	5,5	5,5	5,5	-	5,5	3,67	62,33		51,52

(Continua)

Tabela 49 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do termo de referência (Continuação)

	AI 2	CI 3	AI 5	AI 6	AI 7	CI 8	AI 9	AI 10	AI 12	AI 13	CE 14	CE 17	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
CE 14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0,00	121,00	0,00
CE 17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0,00		0,00
Média %														42,42	

Fonte: o autor

Tabela 50 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos internos do anteprojeto arquitetônico

	CI2	CI5	CI6	CI7	AI8	CI9	AI10	AI12	AI13	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
CI2	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45	17,78
CI5	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0		
CI6	-	-	-	0	1	1	0	0	1	3		
CI7	-	-	-	-	1	0	0	0	0	1		
AI8	-	-	-	-	-	0	1	1	1	3		
CI9	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0		
AI10	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1		
AI12	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0		

Fonte: o autor

Tabela 51 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade ambiental

	AI 2	AI 3	CI 5	CI 6	CI 7	CI 8	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI 2	-	1	0	0	0	0	1	15	13,33
AI 3	-	-	0	0	0	0	0		
CI 5	-	-	-	0	0	0	0		
CI 6	-	-	-	-	0	0	0		
CI 7	-	-	-	-	-	1	1		

Fonte: o autor

Tabela 52 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica

	AI 2	AI 4	CI 5	AI 6	AI 7	CI 8	CI 11	CI 12	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI 2	-	0	0	1	0	0	0	0	1	28	7,14
AI 4	-	-	0	0	1	0	0	0	1		
CI 5	-	-	-	0	0	0	0	0	0		

(Continua)

Tabela 52 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica
(Continuação)

	AI 2	AI 4	CI 5	AI 6	AI 7	CI 8	CI 11	CI 12	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI 6	-	-	-	-	0	0	0	0	0	28	
AI 7	-	-	-	-	-	0	0	0	0		
CI 8	-	-	-	-	-	-	0	0	0		
CI 11	-	-	-	-	-	-	-	0	0		

Fonte: o autor

Tabela 53 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade urbana

	AI 2	AI 5	AI 6	AI 7	AI 8	CI 9	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI 2	-	1	1	1	0	0	3	15	46,67
AI 5	-	-	1	0	1	0	2		
AI 6	-	-	-	0	1	0	1		
AI 7	-	-	-	-	1	0	1		

(Continua)

Tabela 53 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade urbana (Continuação)

	AI 2	AI 5	AI 6	AI 7	AI 8	CI 9	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI 8	-	-	-	-	-	0	0	15	

Fonte: o autor

Tabela 54 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos internos do estudo preliminar

	AI 5	AI 6	AI 7	AI 8	AI 9	AI 10	AI 12	AI 13	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI 5	-	0	0	0	0	0	0	0	0	28	32,14
AI 6	-	-	0	1	0	0	1	1	3		
AI 7	-	-	-	1	0	0	0	0	1		
AI 8	-	-	-	-	1	1	1	1	4		
AI 9	-	-	-	-	-	0	0	0	0		
AI 10	-	-	-	-	-	-	0	1	1		
AI 12	-	-	-	-	-	-	-	0	0		

Fonte: o autor

Tabela 55 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos internos do memorial descritivo

	AI 5	AI 6	AI 7	AI 8	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI 5	-	1	0	1	2	6	66,67
AI 6	-	-	0	1	1		
AI 7	-	-	-	1	1		

Fonte: o autor

Tabela 56 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos internos do memorial justificativo

	AI 5	AI 6	CI 8	AI 9	AI 10	AI 12	AI 13	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI 5	-	1	0	0	0	0	0	1	21	23,81
AI 6	-	-	0	1	0	0	1	2		
CI 8	-	-	-	0	0	0	0	0		
AI 9	-	-	-	-	0	0	0	0		
AI 10	-	-	-	-	-	1	0	1		
AI 12	-	-	-	-	-	-	1	1		

Fonte: o autor

Tabela 57 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos internos do programa de necessidades

	AI 6	AI 7	AI 8	CI 9	CI 10	CI 12	CI 13	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI 6	-	0	1	0	0	0	0	1	21	4,76
AI 7	-	-	0	0	0	0	0	0		
AI 8	-	-	-	0	0	0	0	0		
CI 9	-	-	-	-	0	0	0	0		
CI 10	-	-	-	-	-	0	0	0		
CI 12	-	-	-	-	-	-	0	0		

Fonte: o autor

Tabela 58 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos internos do termo referência

	AI 2	CI 3	AI 5	AI 6	AI 7	CI 8	AI 9	AI 10	AI 12	AI 13	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI 2	-	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	45	11,11
CI 3	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

(Continua)

Tabela 58 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos internos do termo referência (Continuação)

	AI 2	CI 3	AI 5	AI 6	AI 7	CI 8	AI 9	AI 10	AI 12	AI 13	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI 5	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	45	11,11
AI 6	-	-	-	-	0	1	1	1	0	1	4		
AI 7	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0		
CI 8	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0		
AI 9	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0		
AI 10	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0		
AI 12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0		

Fonte: o autor

Tabela 59 - Diâmetro relacionamentos internos

Subproduto	Diâmetro
Anteprojeto arquitetônico	3
Estudo de viabilidade ambiental	4
Estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica	4

(Continua)

Tabela 59 - Diâmetro relacionamentos internos (Continuação)

Subproduto	Diâmetro
Estudo de viabilidade urbana	2
Estudo preliminar	3
Memorial descritivo	3
Memorial justificativo	3
Programa de necessidades	2
Termo de referência	4

Fonte: o autor

Tabela 60 - Resumo do desempenho dos subprodutos quanto aos relacionamentos internos

	Fluxo de recebimento		Fluxo de transmissão		Proximidade de centralidade		Reciprocidade	
	%	Pontos atribuídos	%	Pontos atribuídos	%	Pontos atribuídos	%	Pontos atribuídos
Anteprojeto arquitetônico	34,82	-5	46,15	0	52,99	0	17,78	-10
Estudo de viabilidade ambiental	25,00	-5	25,45	-5	36,99	-5	13,33	-10
Estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica	16,67	-10	15,15	-10	30,63	-5	7,14	-10
Estudo de viabilidade urbana	40,91	-5	45	0	65,00	5	46,67	0
Estudo preliminar	39,42	-5	42,71	0	61,98	5	32,14	-5
Memorial descritivo	41,67	0	50,00	0	72,50	5	66,67	5
Memorial justificativo	32,86	-5	29,17	-5	49,54	0	23,81	-5
Programa de necessidades	24,29	-5	26,98	-5	33,33	-5	4,76	-10
Termo de referência	18,33	-10	20,00	-10	42,42	0	11,11	-10

(Continua)

Tabela 60 - Resumo do desempenho dos subprodutos quanto aos relacionamentos internos (Continuação)

	Diâmetro		Soma dos pontos
	Nós	Pontos atribuídos	
Anteprojeto arquitetônico	3	0	-15
Estudo de viabilidade ambiental	4	-5	-30
Estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica	4	-5	-40
Estudo de viabilidade urbana	2	5	5
Estudo preliminar	3	0	-5
Memorial descritivo	3	0	10
Memorial justificativo	3	0	-15
Programa de necessidades	2	5	-20
Termo de referência	4	-5	-35

Fonte: o autor

APÊNDICE J - Memorial de cálculo dos relacionamentos externos

Tabela 61 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e estudo preliminar

	CI2	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI11	AI12	AI13	AI18	Total transmitido	Pontos possíveis	%	
CI2	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0,00	
AI5	0	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1		10,00	
AI6	0	0	-	1	1	1	1	1	1	1	0	7		70,00	
AI7	0	0	0	-	1	1	0	0	1	0	0	3		30,00	
AI8	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	10		100,00	
AI9	0	0	1	0	1	-	0	0	0	0	0	2		20,00	
AI10	0	0	0	0	1	1	-	0	1	1	0	4		40,00	
AI11	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0		0,00	
AI12	0	0	1	0	1	0	0	1	-	0	0	3		30,00	
AI13	0	0	1	1	1	1	1	1	1	-	0	7		70,00	
AI18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0,00		
Total recebido	1	1	5	3	6	5	3	4	5	3	1	Média transmissão %		41,11	
Pontos possíveis	8														
%	12,50	12,50	62,50	37,50	75,00	62,50	37,50	50,00	62,50	37,50	12,50				
Média recebimento %				42,05											

Fonte: o autor

Tabela 62 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e memorial justificativo

	CI2	AI5	AI6	CI7	AI8	AI9	AI10	AI11	AI12	AI13	Total transmitido	Pontos possíveis	%
CI2	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0,00
AI5	0	-	1	0	0	0	0	0	0	0	1		11,11
AI6	0	1	-	1	1	1	1	1	1	1	8		88,89
CI7	0	0	0	-	1	1	0	0	0	0	2		22,22
AI8	1	1	1	1	-	1	1	1	1	1	9		100,00
AI9	0	0	1	0	0	-	0	0	0	0	1		11,11
AI10	0	0	0	0	1	1	-	0	1	1	4		44,44
AI11	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0		0,00
AI12	0	0	0	0	1	0	1	0	-	0	2		22,22
AI13	0	1	1	1	1	1	1	1	1	-	8		88,89
Total recebido	1	3	4	3	5	5	4	3	4	3	Média transmissão %		43,21
Pontos possíveis	8												
%	12,50	37,50	50,00	37,50	62,50	62,50	50,00	37,50	50,00	37,50			
Média recebimento %				43,75									

Fonte: o autor

Tabela 63 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e termo de referência

	AI2	CI3	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI11	AI12	AI13	Total transmitido	Pontos possíveis	%
AI2	-	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3	10	30,00
CI3	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,00
AI5	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,00
AI6	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	10		100,00
AI7	0	0	0	0	-	1	1	0	0	0	0	2		20,00
AI8	1	0	1	1	1	-	1	1	1	1	1	9		90,00
AI9	0	0	0	1	0	0	-	0	0	0	0	1		10,00
AI10	0	0	1	1	0	1	1	-	0	1	1	6		60,00
AI11	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0		0,00
AI12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	-	0	1		10,00
AI13	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	-	7		70,00
Total recebido	2	2	3	5	4	5	5	3	3	4	3	Média transmissão %	39,00	
Pontos possíveis	9													
%	22,22	22,22	33,33	55,56	44,44	55,56	55,56	33,33	33,33	44,44	33,33			
Média recebimento %	39,39													

Fonte: o autor

Tabela 64 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade ambiental e estudo preliminar

	AI2	AI3	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI11	AI12	AI13	AI18	Total transmitido	Pontos possíveis	%
AI2	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	11	10,00
AI3	1	-	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	3		30,00
AI5	1	0	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2		20,00
AI6	0	0	0	-	1	1	1	1	1	1	1	0	7		70,00
AI7	1	0	1	1	-	1	0	0	0	1	0	0	5		50,00
AI8	0	0	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	9		90,00
AI9	0	0	0	0	0	1	-	0	0	0	0	0	1		10,00
AI10	0	0	0	0	0	1	1	-	0	1	1	0	4		40,00
AI11	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0		0,00
AI12	0	0	0	1	0	1	0	0	1	-	0	0	3		30,00
AI13	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	-	0	7		70,00
AI18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0,00	
Total recebido	3	1	2	6	3	6	4	3	5	5	3	1	Média transmissão %	42,00	
Pontos possíveis	9														
%	33,33	11,11	22,22	66,67	33,33	66,67	44,44	33,33	55,56	55,56	33,33	11,11			
Média recebimento %				38,89											

Fonte: o autor

Tabela 65 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica e estudo preliminar

	AI2	AI4	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI11	AI12	AI13	AI18	Total transmitido	Pontos possíveis	%
AI2	-	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	11	30,00
AI4	0	-	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	3		30,00
AI5	0	0	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1		10,00
AI6	1	0	0	-	1	1	1	1	1	1	1	0	8		80,00
AI7	0	1	0	0	-	1	0	0	0	1	0	0	3		30,00
AI8	0	0	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	9		90,00
AI9	0	0	0	0	0	1	-	0	0	0	0	0	1		10,00
AI10	0	0	0	0	0	1	1	-	0	1	1	0	4		40,00
AI11	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0		0,00
AI12	0	0	0	1	0	1	0	0	1	-	0	0	3		30,00
AI13	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	-	0	7		70,00
AI18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0,00	
Total recebido	1	2	2	5	4	7	4	3	5	5	3	1	Média transmissão %		42,00
Pontos possíveis	9														
%	11,11	22,22	22,22	55,56	44,44	77,78	44,44	33,33	55,56	55,56	33,33	11,11			
Média recebimento %				38,89											

Fonte: o autor

Tabela 66 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade urbana e estudo preliminar

	AI2	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI11	AI12	AI13	AI18	Total transmitido	Pontos possíveis	%	
AI2	-	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4	10	40,00	
AI5	1	-	1	1	1	0	0	0	0	0	0	4		40,00	
AI6	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	0	9		90,00	
AI7	0	0	0	-	1	1	0	0	1	0	0	3		30,00	
AI8	0	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	9		90,00	
AI9	0	0	0	0	1	-	0	0	0	0	0	1		10,00	
AI10	0	0	0	0	1	1	-	0	1	1	0	4		40,00	
AI11	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0		0,00	
AI12	0	0	1	0	1	0	0	1	-	0	0	3		30,00	
AI13	0	0	1	1	1	1	1	1	1	-	0	7		70,00	
AI18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0		0,00	
Total recebido	2	3	5	5	8	5	3	4	5	3	1	Média transmissão %		48,89	
Pontos possíveis	8														
%	25,00	37,50	62,50	62,50	100,00	62,50	37,50	50,00	62,50	37,50	12,50				
Média recebimento %				50,00											

Fonte: o autor

Tabela 67 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do estudo preliminar e memorial descritivo

	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI11	AI12	AI13	AI18	Total transmitido	Pontos possíveis	%
AI5	-	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	9	22,22
AI6	1	-	1	1	1	1	1	1	1	0	8		88,89
AI7	0	0	-	1	0	0	0	1	0	0	2		22,22
AI8	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	9		100,00
AI9	0	0	0	1	-	0	0	0	0	0	1		11,11
AI10	0	0	0	1	1	-	0	1	1	0	4		44,44
AI11	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0		0,00
AI12	0	1	0	1	0	0	1	-	0	0	3		33,33
AI13	0	1	1	1	1	1	1	1	-	0	7		77,78
AI18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0		0,00
Total recebido	2	4	3	7	4	3	4	5	3	1	Média transmissão %		50,00
Pontos possíveis	7												
%	28,57	57,14	42,86	100,00	57,14	42,86	57,14	71,43	42,86	14,29			
Média recebimento %				51,43									

Fonte: o autor

Tabela 68 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do estudo preliminar e memorial justificativo

	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI11	AI12	AI13	AI18	Total transmitido	Pontos possíveis	%
AI5	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	11,11
AI6	1	-	1	1	1	1	1	1	1	0	8		88,89
AI7	0	0	-	1	0	0	0	1	0	0	2		22,22
AI8	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	9		100,00
AI9	0	1	0	1	-	0	0	0	0	0	2		22,22
AI10	0	0	0	1	1	-	0	1	1	0	4		44,44
AI11	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0		0,00
AI12	0	1	0	1	0	1	1	-	1	0	5		55,56
AI13	1	1	1	1	1	1	1	1	-	0	8		88,89
AI18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0		0,00
Total recebido	3	5	3	6	4	4	4	5	4	1	Média transmissão %		54,17
Pontos possíveis	7												
%	42,86	71,43	42,86	85,71	57,14	57,14	57,14	71,43	57,14	14,29			
Média recebimento %				55,71									

Fonte: o autor

Tabela 69 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do estudo preliminar e programa de necessidades

	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI11	AI12	AI13	AI18	Total transmitido	Pontos possíveis	%
AI5	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	11,11
AI6	0	-	1	1	1	1	1	1	1	0	7		77,78
AI7	0	0	-	1	0	0	0	1	0	0	2		22,22
AI8	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	9		100,00
AI9	0	0	0	1	-	0	0	0	0	0	1		11,11
AI10	0	0	0	1	1	-	0	1	1	0	4		44,44
AI11	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0	0		0,00
AI12	0	1	0	1	0	0	1	-	0	0	3		33,33
AI13	0	1	1	1	1	1	1	1	-	0	7		77,78
AI18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0		0,00
Total recebido	1	4	3	6	4	3	4	5	3	1	Média transmissão %		47,22
Pontos possíveis	7												
%	14,29	57,14	42,86	85,71	57,14	42,86	57,14	71,43	42,86	14,29			
Média recebimento %			48,57										

Fonte: o autor

Tabela 70 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do memorial descritivo e termo de referência

	AI2	AI3	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	CI11	AI12	AI13	Total transmitido	Pontos possíveis	%
AI2	-	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3	10	30,00
AI3	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,00
AI5	0	0	-	1	0	1	0	0	0	0	0	2		20,00
AI6	1	1	1	-	0	1	1	1	1	1	1	9		90,00
AI7	0	0	0	0	-	1	0	0	0	0	0	1		10,00
AI8	0	0	1	1	1	-	0	0	0	0	0	3		30,00
AI9	0	0	0	1	0	0	-	0	0	0	0	1		10,00
AI10	0	0	0	1	1	0	0	-	0	1	1	4		40,00
CI11	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0		0,00
AI12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	1	1		10,00
AI13	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-	1		10,00
Total recebido	1	2	2	6	3	3	1	1	1	2	3	Média transmissão %		25,00
Pontos possíveis	9													
%	11,11	22,22	22,22	66,67	33,33	33,33	11,11	11,11	11,11	22,22	33,33			
Média recebimento %	25,25													

Fonte: o autor

Tabela 71 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do memorial justificativo e termo de referência

	AI2	AI3	AI5	AI6	AI7	CI8	AI9	AI10	AI12	AI13	Total transmitido	Pontos possíveis	%
AI2	-	1	0	1	1	0	0	0	0	0	3	9	33,33
AI3	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,00
AI5	0	0	-	1	0	0	0	0	0	0	1		11,11
AI6	1	1	1	-	0	1	1	1	1	1	8		88,89
AI7	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0		0,00
CI8	0	0	1	1	0	-	0	0	0	0	2		22,22
AI9	0	0	0	1	0	0	-	0	0	0	1		11,11
AI10	0	0	1	1	0	1	0	-	1	1	5		55,56
AI12	0	0	0	0	0	0	0	1	-	1	2		22,22
AI13	0	0	1	1	0	1	0	0	1	-	4		44,44
Total recebido	1	2	4	6	1	3	1	2	3	3	Média transmissão %	28,89	
Pontos possíveis	9												
%	11,11	22,22	44,44	66,67	11,11	33,33	11,11	22,22	33,33	33,33			
Média recebimento %	28,89												

Fonte: o autor

Tabela 72 - Cálculo do fluxo de recebimento e do fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do programa de necessidades e termo de referência

	AI2	AI3	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	CI11	AI12	AI13	Total transmitido	Pontos possíveis	%
AI2	-	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3	10	30,00
AI3	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,00
AI5	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0,00
AI6	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	10		100,00
AI7	0	0	0	0	-	1	0	0	0	0	0	1		10,00
AI8	0	0	1	1	1	-	1	1	1	1	1	8		80,00
AI9	0	0	0	1	0	0	-	0	0	0	0	1		10,00
AI10	0	0	1	1	0	0	0	-	0	1	1	4		40,00
CI11	0	0	0	0	0	0	0	0	-	0	0	0		0,00
AI12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-	1	1		10,00
AI13	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	-	1		10,00
Total recebido	1	2	3	5	3	2	2	2	2	3	4	Média transmissão %		29,00
Pontos possíveis	9													
%	11,11	22,22	33,33	55,56	33,33	22,22	22,22	22,22	22,22	33,33	44,44			
Média recebimento %				29,29										

Fonte: o autor

Tabela 73 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e estudo preliminar

	CI2	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI11	AI12	AI13	AI18	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
CI2	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	100	0,00
AI5	5	-	10	5	5	5	5	5	5	5	2,5	52,50		52,50
AI6	10	5	-	10	10	10	10	10	10	10	5	90,00		90,00
AI7	5	5	5	-	10	10	5	5	5	5	5	60,00		60,00
AI8	10	10	10	10	-	10	10	10	10	10	10	100,00		100,00
AI9	5	5	10	5	10	-	5	5	5	5	5	60,00		60,00
AI10	5	5	5	5	10	10	-	5	10	10	5	70,00		70,00
AI12	5	5	10	5	10	5	5	5	-	5	5	60,00		60,00
AI13	5	5	10	10	10	10	10	10	10	-	5	85,00		85,00
												Média	64,17	

Fonte: o autor

Tabela 74 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e memorial justificativo

	CI2	AI5	AI6	CI7	AI8	AI9	AI10	AI11	AI12	AI13	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
CI2	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	81	0,00
AI5	4,5	-	9	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	45,00		55,56
AI6	9	9	-	9	9	9	9	9	9	9	81,00		100,00
CI7	4,5	4,5	4,5	-	9	9	4,5	4,5	4,5	4,5	49,50		61,11
AI8	9	9	9	9	-	9	9	9	9	9	81,00		100,00
AI9	4,5	4,5	9	4,5	4,5	-	4,5	4,5	4,5	4,5	45,00		55,56
AI10	4,5	4,5	9	4,5	4,5	9	-	4,5	4,5	4,5	45,00		55,56

(Continua)

Tabela 74 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e memorial justificativo (Continuação)

	CI2	AI5	AI6	CI7	AI8	AI9	AI10	AI11	AI12	AI13	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI10	4,5	4,5	4,5	4,5	9	9	-	4,5	9	9	58,50	81	72,22
AI12	4,5	4,5	9	4,5	9	4,5	4,5	9	-	4,5	54,00		66,67
AI13	4,5	9	9	9	9	9	9	9	9	-	76,50		94,44
Média												67,28	

Fonte: o autor

Tabela 75 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e termo de referência

	AI2	AI3	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI11	AI12	AI13	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI2	-	10	5	10	10	5	5	5	5	5	5	65,00	100	65,00
AI3	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00		0,00
AI5	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00		0,00
AI6	10	10	10	-	10	10	10	10	10	10	10	100,00		100,00
AI7	5	3,33	5	5	-	10	10	5	5	5	5	58,33		58,33
AI8	10	5	10	10	10	-	10	10	10	10	10	95,00		95,00
AI9	5	5	5	10	5	5	-	5	5	5	5	55,00		55,00
AI10	5	5	10	10	5	10	10	-	5	10	10	80,00		80,00
AI12	5	3,33	5	5	5	10	5	5	5	-	5	53,33		53,33
AI13	5	5	5	10	10	10	10	10	10	10	-	85,00		85,00
Média												59,17		

Fonte: o autor

Tabela 76 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade ambiental e estudo preliminar

	AI2	AI3	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI11	AI12	AI13	AI18	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI2	-	11	2,75	5,5	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	2,75	47,67	121	39,39
AI3	11	-	3,67	11	5,5	5,5	5,5	5,5	11	5,5	5,5	3,67	73,33		60,61
AI5	11	5,5	-	11	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	3,67	69,67		57,58
AI6	11	5,5	5,5	-	11	11	11	11	11	11	11	5,5	104,50		86,36
AI7	11	5,5	11	11	-	11	5,5	5,5	5,5	11	5,5	5,5	82,50		68,18
AI8	5,5	3,67	11	11	11	-	11	11	11	11	11	11	97,17		80,30
AI9	3,67	2,75	5,5	5,5	5,5	11	-	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	55,92		46,21
AI10	3,67	2,75	5,5	5,5	5,5	11	11	-	5,5	11	11	5,5	77,92		64,39
AI12	5,5	3,67	3,67	11	5,5	11	5,5	5,5	11	-	5,5	5,5	67,83		56,06
AI13	5,5	3,67	5,5	11	11	11	11	11	11	11	-	5,5	91,67		75,76
													Média	63,48	

Fonte: o autor

Tabela 77 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade infraestrutura elétrica e estudo preliminar

	AI2	AI4	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI11	AI12	AI13	AI18	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI2	-	11	11	11	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	3,67	71,50	121	59,09
AI4	3,67	-	5,5	5,5	11	11	5,5	5,5	11	5,5	5,5	5,5	75,17		62,12
AI5	5,5	3,67	-	11	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	3,67	62,34		51,52
AI6	11	5,5	5,5	-	11	11	11	11	11	11	11	5,5	104,50		86,36
AI7	3,67	11	5,5		-	11	5,5	5,5	5,5	11	5,5	5,5	69,67		57,58

(Continua)

Tabela 77 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade infraestrutura elétrica e estudo preliminar (Continuação)

	AI2	AI4	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI11	AI12	AI13	AI18	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI8	5,5	5,5	11	11	11	-	11	11	11	11	11	11	99,00	121	81,82
AI9	3,67	3,67	5,5	5,5	5,5	11	-	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	62,34		51,52
AI10	3,67	3,67	5,5	5,5	5,5	11	5,5	-	5,5	11	11	5,5	67,84		56,07
AI12	5,5	3,67	5,5	11	5,5	11	5,5	5,5	11	-	5,5	5,5	69,67		57,58
AI13	5,5	5,5	5,5	11	11	11	11	11	11	11	-	5,5	93,50		77,27
													Média	64,09	

Fonte: o autor

Tabela 78 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade urbana e estudo preliminar

	AI2	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI11	AI12	AI13	AI18	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%	
AI2	-	10	10	10	10	5	5	5	5	5	5	70,00	100	70,00	
AI5	10	-	10	10	10	5	5	5	5	5	5	70,00		70,00	
AI6	10	5	-	10	10	10	10	10	10	10	5	90,00		90,00	
AI7	10	5	5	-	10	10	5	5	10	5	5	70,00		70,00	
AI8	5	10	10	10	-	10	10	10	10	10	10	95,00		95,00	
AI9	3,33	5	5	5	10	-	5	5	5	5	5	53,33		53,33	
AI10	3,33	5	5	5	10	10	-	5	10	10	5	68,33		68,33	
AI12	5	5	10	5	10	5	5	10	-	5	5	65,00		65,00	
AI13	5	5	10	10	10	10	10	10	10	-	5	85,00		85,00	
													Média	74,07	

Fonte: o autor

Tabela 79 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do estudo preliminar e memorial descritivo

	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI11	AI12	AI13	AI18	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI5	-	9	4,5	9	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	49,50	81	61,11
AI6	9	-	9	9	9	9	9	9	9	4,5	76,50		94,44
AI7	4,5	4,5	-	9	4,5	4,5	4,5	9	4,5	4,5	49,50		61,11
AI8	9	9	9	-	9	9	9	9	9	9	81,00		100,00
AI9	4,5	4,5	4,5	9	-	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	45,00		55,56
AI10	4,5	4,5	4,5	9	9	-	4,5	9	9	4,5	58,50		72,22
AI12	4,5	9	4,5	9	4,5	4,5	4,5	-	9	4,5	54,00		66,67
AI13	4,5	9	9	9	9	9	9	9	-	4,5	72,00		88,89
	Média												75,00

Fonte: o autor

Tabela 80 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do estudo preliminar e memorial justificativo

	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI11	AI12	AI13	AI18	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI5	-	9	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	3	40,50	81	50,00
AI6	9	-	9	9	9	9	9	9	9	4,5	72,00		88,89
AI7	4,5	4,5	-	9	4,5	4,5	4,5	9	4,5	4,5	49,50		61,11
AI8	9	9	9	-	9	9	9	9	9	9	81,00		100,00
AI9	4,5	9	4,5	9	-	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	45,00		55,56
AI10	4,5	4,5	4,5	9	9	-	4,5	9	9	4,5	54,00		66,67
AI12	4,5	9	4,5	9	4,5	9	9	-	9	4,5	58,50		72,22
AI13	9	9	9	9	9	9	9	9	-	4,5	72,00		88,89
	Média												72,92

Fonte: o autor

Tabela 81 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do estudo preliminar e programa de necessidades

	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI11	AI12	AI13	AI18	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI5	-	9	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	3	43,50	81	53,70
AI6	4,5	-	9	9	9	9	9	9	9	4,5	72,00		88,89
AI7	4,5	4,5	-	9	4,5	4,5	4,5	9	4,5	4,5	49,50		61,11
AI8	9	9	9	-	9	9	9	9	9	9	81,00		100,00
AI9	4,5	4,5	4,5	9	-	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	45,00		55,56
AI10	4,5	4,5	4,5	9	4,5	-	4,5	9	9	4,5	54,00		66,67
AI12	4,5	9	4,5	9	4,5	4,5	9	-	4,5	4,5	54,00		66,67
AI13	4,5	9	9	9	9	9	9	9	-	4,5	72,00		88,89
	Média												72,69

Fonte: o autor

Tabela 82 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do memorial descritivo e termo de referência

	AI2	AI3	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	CI11	AI12	AI13	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI2	-	10	5	10	10	5	5	5	5	5	5	65,00	100	65,00
AI3	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00		0,00
AI5	5	5	-	10	3,33	10	5	5	5	5	5	58,33		58,33
AI6	10	10	10	-	5	10	10	10	10	10	10	95,00		95,00
AI7	3,33	3,33	5	5	-	10	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	43,33		43,33
AI8	5	5	10	10	10	-	5	5	5	5	5	65,00		65,00
AI9	5	5	5	10	5	5	-	5	5	5	5	55,00		55,00
AI10	5	5	5	10	10	5	5	-	5	10	10	70,00		70,00

(Continua)

Tabela 82 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do memorial descritivo e termo de referência (Continuação)

	AI2	AI3	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	CI11	AI12	AI13	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI12	3,33	3,33	3,33	5	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	-	10	41,67	100	41,67
AI13	5	5	5	10	5	5	5	5	5	5	-	55,00		55,00
Média													54,83	

Fonte: o autor

Tabela 83 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do memorial justificativo e termo de referência

	AI2	AI3	AI5	AI6	AI7	CI8	AI9	AI10	AI12	AI13	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI2	-	9	4,5	9	9	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	54,00	81	66,67
AI3	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00		0,00
AI5	4,5	4,5	-	9	3	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	43,50		53,70
AI6	9	9	9	-	4,5	9	9	9	9	9	76,50		94,44
AI7	0	0	0	0	-	0	0	0	0	0	0,00		0,00
CI8	4,5	4,5	9	9	3	-	4,5	4,5	4,5	4,5	48,00		59,26
AI9	4,5	4,5	4,5	9	3	4,5	-	4,5	4,5	4,5	43,50		53,70
AI10	4,5	4,5	9	9	3	9	4,5	-	9	9	61,50		75,93
AI12	3	3	4,5	4,5	3	4,5	3	9	-	9	43,50		53,70
AI13	4,5	4,5	9	9	3	9	4,5	4,5	9	-	57,00		70,37
Média													52,78

Fonte: o autor

Tabela 84 - Cálculo da proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do programa de necessidades e termo de referência

	AI2	AI3	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	CI11	AI12	AI13	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI2	-	10	5	10	10	5	5	5	5	5	5	65,00	100	65,00
AI3	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00		0,00
AI5	0	0	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00		0,00
AI6	10	10	10	-	10	10	10	10	10	10	10	100,00		100,00
AI7	3,33	3,33	5	5	-	10	5	5	5	5	5	51,67		51,67
AI8	5	5	10	10	10	-	10	10	10	10	10	90,00		90,00
AI9	5	5	5	10	5	5	-	5	5	5	5	55,00		55,00
AI10	5	5	10	10	5	5	5	-	5	10	10	70,00		70,00
AI12	3,33	3,33	3,33	5,00	3,33	3,33	3,33	3,33	3,33	-	10	41,67		41,67
AI13	5	5	5	10	5	5	5	5	5	5	-	55,00		55,00
Média													52,83	

Fonte: o autor

Tabela 85 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e estudo preliminar

	CI2	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI12	AI13	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
CI2	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	27,78
AI5	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0		
AI6	-	-	-	0	1	1	0	1	1	4		
AI7	-	-	-	-	1	0	0	0	0	1		
AI8	-	-	-	-	-	1	1	1	1	4		
AI9	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0		

(Continua)

Tabela 85 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e estudo preliminar
(Continuação)

	CI2	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI12	AI13	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI10	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1	36	27,78
AI12	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0		

Fonte: o autor

Tabela 86 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e memorial justificativo

	CI2	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI12	AI13	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
CI2	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	27,78
AI5	-	-	1	0	0	0	0	0	0	1		
AI6	-	-	-	0	1	1	0	1	1	4		
AI7	-	-	-	-	1	0	0	0	0	1		
AI8	-	-	-	-	-	0	1	1	1	3		
AI9	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0		
AI10	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1		
AI12	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0		

Fonte: o autor

Tabela 87 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e termo de referência

	AI2	AI3	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI12	AI13	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI2	-	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	45	22,22
AI3	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

(Continua)

Tabela 87 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e termo de referência
(Continuação)

	AI2	AI3	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI12	AI13	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI5	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	45	22,22
AI6	-	-	-	-	0	1	1	1	0	1	4		
AI7	-	-	-	-	-	1	0	0	0	0	1		
AI8	-	-	-	-	-	-	0	1	1	1	3		
AI9	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0		
AI10	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1		
AI12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0		

Fonte: o autor

Tabela 88 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade ambiental e estudo preliminar

	AI2	AI3	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI12	AI13	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI2	-	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	45	22,22
AI3	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
AI5	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0		
AI6	-	-	-	-	1	1	0	0	0	1	3		
AI7	-	-	-	-	-	1	0	0	0	0	1		
AI8	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	4		
AI9	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0		
AI10	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1		
AI12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0		

Fonte: o autor

Tabela 89 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade infraestrutura elétrica e estudo preliminar

	AI2	AI4	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI12	AI13	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI2	-	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	45	24,44
AI4	-	-	0	0	1	0	0	0	0	0	1		
AI5	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0		
AI6	-	-	-	-	0	1	0	0	1	1	3		
AI7	-	-	-	-	-	1	0	0	0	0	1		
AI8	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	4		
AI9	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0		
AI10	-	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1		
AI12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0		
AI13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0		

Fonte: o autor

Tabela 90 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade urbana e estudo preliminar

	AI2	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI12	AI13	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI2	-	1	1	0	0	0	0	0	0	2	36	36,11
AI5	-	-	1	0	1	0	0	0	0	2		
AI6	-	-	-	0	1	0	0	1	1	3		
AI7	-	-	-	-	1	0	0	0	0	1		
AI8	-	-	-	-	-	1	1	1	1	4		
AI9	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0		
AI10	-	-	-	-	-	-	-	0	1	1		
AI12	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0		
AI13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0		

Fonte: o autor

Tabela 91 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos externos do estudo preliminar e memorial descritivo

	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI12	AI13	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI5	-	1	0	1	0	0	0	0	2	28	42,86
AI6	-	-	0	1	0	0	1	1	3		
AI7	-	-	-	1	0	0	0	0	1		
AI8	-	-	-	-	1	1	1	1	4		
AI9	-	-	-	-	-	0	0	0	0		
AI10	-	-	-	-	-	-	0	1	1		
AI12	-	-	-	-	-	-	-	1	1		

Fonte: o autor

Tabela 92 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos externos do estudo preliminar e memorial justificativo

	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI12	AI13	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI5	-	1	0	0	0	0	0	0	1	28	42,86
AI6	-	-	0	1	1	0	1	1	4		
AI7	-	-	-	1	0	0	0	0	1		
AI8	-	-	-	-	1	1	1	1	4		
AI9	-	-	-	-	-	0	0	0	0		
AI10	-	-	-	-	-	-	0	1	1		
AI12	-	-	-	-	-	-	-	1	1		

Fonte: o autor

Tabela 93 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos externos do estudo preliminar e programa de necessidades

	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI12	AI13	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI5	-	0	0	0	0	0	0	0	0	28	32,14
AI6	-	-	0	1	0	0	1	1	3		
AI7	-	-	-	1	0	0	0	0	1		
AI8	-	-	-	-	1	1	1	1	4		
AI9	-	-	-	-	-	0	0	0	0		
AI10	-	-	-	-	-	-	0	1	1		
AI12	-	-	-	-	-	-	-	0	0		

Fonte: o autor

Tabela 94 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos externos do memorial descritivo e termo de referência

	AI2	AI3	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI12	AI13	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI2	-	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	45	17,78
AI3	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
AI5	-	-	-	1	0	1	0	0	0	0	2		
AI6	-	-	-	-	0	1	1	1	0	1	4		
AI7	-	-	-	-	-	1	0	0	0	0	1		
AI8	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0		
AI9	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0		
AI10	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0		
AI12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0		

Fonte: o autor

Tabela 95 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos externos do memorial justificativo e termo de referência

	AI2	AI3	AI5	AI6	AI7	CI8	AI9	AI10	AI12	AI13	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI2	-	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	45	17,78
AI3	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
AI5	-	-	-	1	0	0	0	0	0	0	1		
AI6	-	-	-	-	0	1	1	1	0	1	4		
AI7	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	0		
CI8	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0		
AI9	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0		
AI10	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	1		
AI12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1		

Fonte: o autor

Tabela 96 - Cálculo da reciprocidade dos relacionamentos externos do programa de necessidades e termo de referência

	AI2	AI3	AI5	AI6	AI7	AI8	AI9	AI10	AI12	AI13	Pontos alcançados	Pontos possíveis	%
AI2	-	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	45	13,33
AI3	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
AI5	-	-	-	0	0	0	0	0	0	0	0		
AI6	-	-	-	-	0	1	1	1	0	1	4		
AI7	-	-	-	-	-	1	0	0	0	0	1		
AI8	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0		
AI9	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0		
AI10	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0		
AI12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0		

Fonte: o autor

Tabela 97 - Diâmetro dos relacionamentos externos

Relações de dependência		Diâmetro
Anteprojeto arquitetônico	Estudo preliminar	3
	Memorial justificativo	2
	Termo de referência	3
Estudo de viabilidade ambiental	Estudo preliminar	4
Estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica	Estudo preliminar	3
Estudo de viabilidade urbana	Estudo preliminar	3
Estudo preliminar	Anteprojeto arquitetônico	3
	Estudo de viabilidade ambiental	4
	Estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica	3
Estudo preliminar	Estudo de viabilidade urbana	3
	Memorial descritivo	2
	Memorial justificativo	3
	Programa de necessidades	3
Programa de necessidades	Estudo preliminar	3
	Termo de referência	3
Memorial descritivo	Estudo preliminar	2
	Termo de referência	3
Memorial justificativo	Anteprojeto arquitetônico	2
	Estudo preliminar	3
	Termo de referência	3
Termo de referência	Anteprojeto arquitetônico	3
	Memorial descritivo	3
	Memorial justificativo	3
	Programa de necessidades	3

Fonte: o autor

Tabela 98 - Resumo do desempenho dos relacionamentos externos do fluxo de recebimento e fluxo de transmissão

Relações de dependência		Fluxo de recebimento			Fluxo de transmissão		
		%	Média %	Pontos atribuídos	%	Média %	Pontos atribuídos
Anteprojeto arquitetônico	Estudo preliminar	42,05	41,73	0	41,11	41,11	0
	Memorial justificativo	43,75			43,21		
	Termo de referência	39,39			39,00		
Estudo de viabilidade ambiental	Estudo preliminar	38,89	38,89	-5	42,00	42,00	0
Estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica	Estudo preliminar	38,89	38,89	-5	42,00	42,00	0
Estudo de viabilidade urbana	Estudo preliminar	50,00	50,00	0	48,89	48,89	0
Estudo preliminar	Anteprojeto arquitetônico	42,05	46,51	0	41,11	46,48	0
	Estudo de viabilidade ambiental	38,89			42,00		
	Estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica	38,89			42,00		
	Estudo de viabilidade urbana	50,00			48,89		
	Memorial descritivo	51,43			50,00		
	Memorial justificativo	55,71			54,17		
	Programa de necessidades	48,57			47,22		

(Continua)

Tabela 98 - Resumo do desempenho dos relacionamentos externos do fluxo de recebimento e fluxo de transmissão
(Continuação)

Relações de dependência		Fluxo de recebimento			Fluxo de transmissão		
		%	Média %	Pontos atribuídos	%	Média %	Pontos atribuídos
Programa de necessidades	Estudo preliminar	48,57	38,93	-5	47,22	38,11	-5
	Termo de referência	29,29			29,00		
Memorial descritivo	Estudo preliminar	51,43	38,34	-5	50,00	37,50	-5
	Termo de referência	25,25			25,00		
Memorial justificativo	Anteprojeto arquitetônico	43,75	42,78	0	43,21	42,09	0
	Estudo preliminar	55,71			54,17		
	Termo de referência	28,89			28,89		
Termo de referência	Anteprojeto arquitetônico	39,39	30,71	-5	39,00	30,47	-5
	Memorial descritivo	25,25			25,00		
	Memorial justificativo	28,89			28,89		
	Programa de necessidades	29,29			29,00		

Fonte: o autor

Tabela 99 - Resumo do desempenho dos relacionamentos externos da proximidade de centralidade e da reciprocidade

Relações de dependência		Proximidade de centralidade			Reciprocidade		
		%	Média %	Pontos atribuídos	%	Média %	Pontos atribuídos
Anteprojeto arquitetônico	Estudo preliminar	64,17	63,54	5	27,78	25,93	-5
	Memorial justificativo	67,28			27,78		
	Termo de referência	59,17			22,22		

Tabela 99 - Resumo do desempenho dos relacionamentos externos da proximidade de centralidade e da reciprocidade
(Continuação)

Relações de dependência		Proximidade de centralidade			Reciprocidade		
		%	Média %	Pontos atribuídos	%	Média %	Pontos atribuídos
Estudo de viabilidade ambiental	Estudo preliminar	63,48	63,48	5	22,22	22,22	-5
Estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica	Estudo preliminar	64,09	64,09	5	24,44	24,44	-5
Estudo de viabilidade urbana	Estudo preliminar	74,07	74,07	5	36,11	36,11	-5
Estudo preliminar	Anteprojeto arquitetônico	64,17	69,49	5	27,78	32,63	-5
	Estudo de viabilidade ambiental	63,48			22,22		
	Estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica	64,09			24,44		
	Estudo de viabilidade urbana	74,07			36,11		
	Memorial descritivo	75,00			42,86		
	Memorial justificativo	72,92			42,86		
	Programa de necessidades	72,69			32,14		
Programa de necessidades	Estudo preliminar	72,69	62,76	5	32,14	22,74	-5
	Termo de referência	52,83			13,33		
Memorial descritivo	Estudo preliminar	75,00	64,92	5	42,86	30,32	-5
	Termo de referência	54,83			17,78		
Memorial justificativo	Anteprojeto arquitetônico	67,28	64,33	5	27,78	29,47	-5
	Estudo preliminar	72,92			42,86		
	Termo de referência	52,78			17,78		

Tabela 99 - Resumo do desempenho dos relacionamentos externos da proximidade de centralidade e da reciprocidade
(Continuação)

Relações de dependência		Proximidade de centralidade			Reciprocidade		
		%	Média %	Pontos atribuídos	%	Média %	Pontos atribuídos
Termo de referência	Anteprojeto arquitetônico	59,17	54,90	0	22,22	17,78	-10
	Memorial descritivo	54,83			17,78		
	Memorial justificativo	52,78			17,78		
	Programa de necessidades	52,83			13,33		

Fonte: o autor

Tabela 100 - do desempenho dos relacionamentos externos do diâmetro e soma dos pontos

Relações de dependência		Diâmetro			Soma dos pontos
		Nós	Média %	Pontos atribuídos	
Anteprojeto arquitetônico	Estudo preliminar	3	3	0	0
	Memorial justificativo	2			
	Termo de referência	3			
Estudo de viabilidade ambiental	Estudo preliminar	4	4	-5	-10
Estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica	Estudo preliminar	3	3	0	-5
Estudo de viabilidade urbana	Estudo preliminar	3	3	0	0

(Continua)

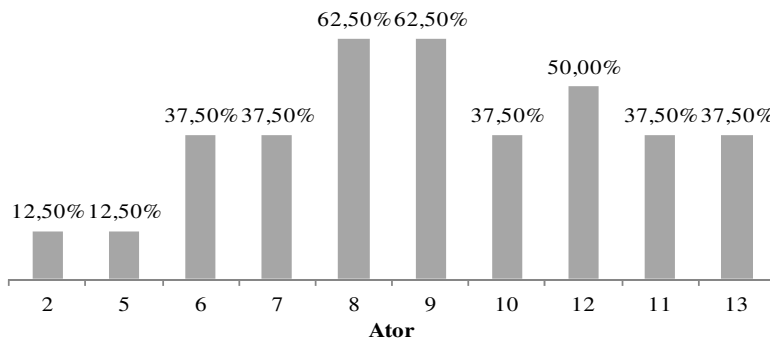
Tabela 100 - do desempenho dos relacionamentos externos do diâmetro e soma dos pontos (Continuação)

Relações de dependência		Diâmetro			Soma dos pontos
		Nós	Média %	Pontos atribuídos	
Estudo preliminar	Anteprojeto arquitetônico	3	3	0	0
	Estudo de viabilidade ambiental	4			
	Estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica	3			
	Estudo de viabilidade urbana	3			
	Memorial descritivo	2			
	Memorial justificativo	3			
Programa de necessidades	Programa de necessidades	3	3	0	-10
	Estudo preliminar	3			
Memorial descritivo	Termo de referência	3	3	0	-10
	Estudo preliminar	2			
Memorial justificativo	Termo de referência	3	3	0	0
	Anteprojeto arquitetônico	2			
	Estudo preliminar	3			
Termo de referência	Termo de referência	3	3	0	-20
	Anteprojeto arquitetônico	3			
	Memorial descritivo	3			
	Memorial justificativo	3			
	Programa de necessidades	3			

Fonte: o autor

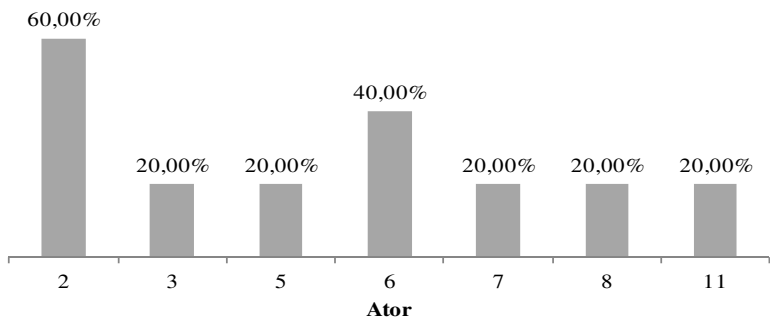
APÊNDICE K - Desempenho dos atores quanto aos indicadores de análise das redes sociais dos relacionamentos internos

Figura 57 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos internos do anteprojeto arquitetônico



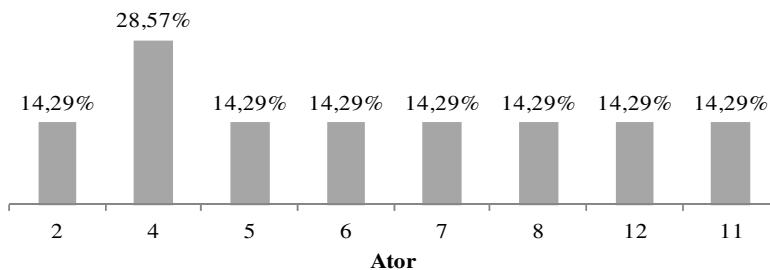
Fonte: o autor

Figura 58 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade ambiental



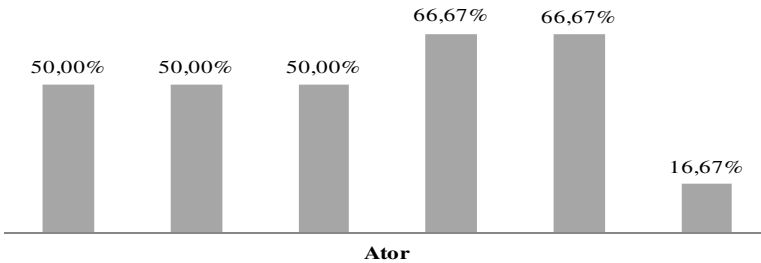
Fonte: o autor

Figura 59 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica



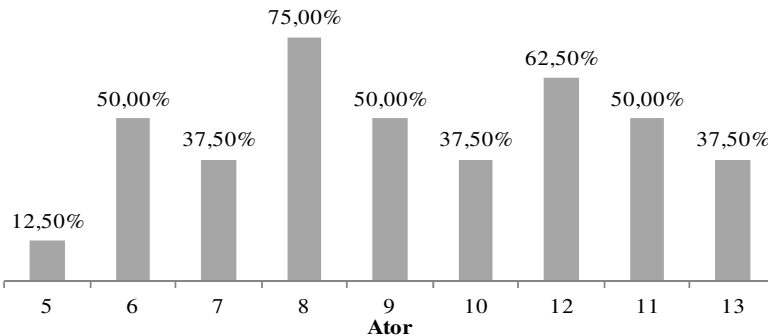
Fonte: o autor

Figura 60 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade urbana



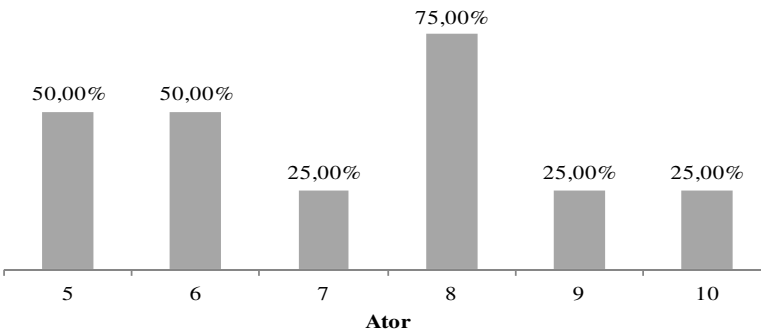
Fonte: o autor

Figura 61 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos internos do estudo preliminar



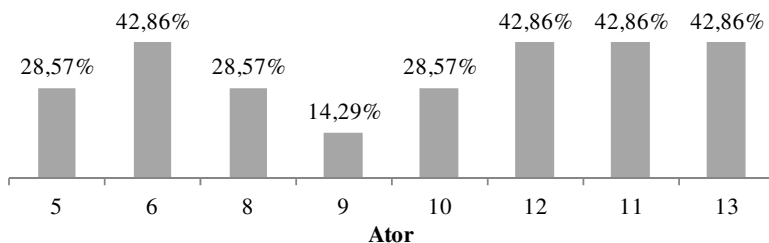
Fonte: o autor

Figura 62 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos internos do memorial descritivo



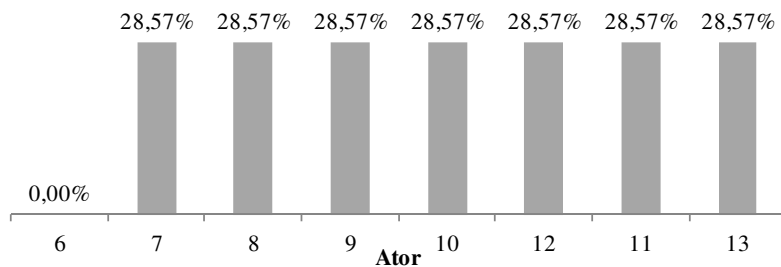
Fonte: o autor

Figura 63 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos internos do memorial justificativo



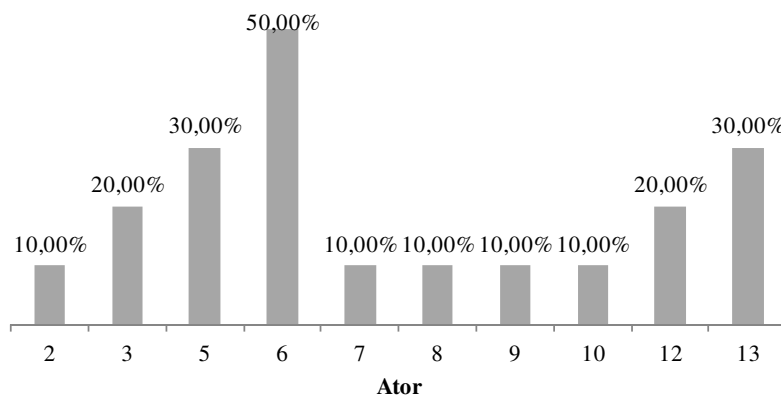
Fonte: o autor

Figura 64 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos internos do programa de necessidades

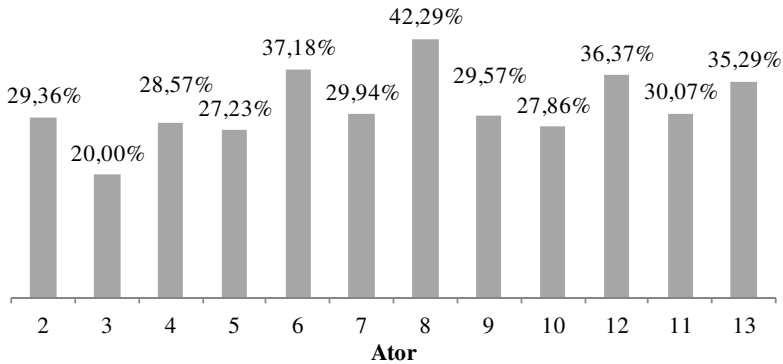


Fonte: o autor

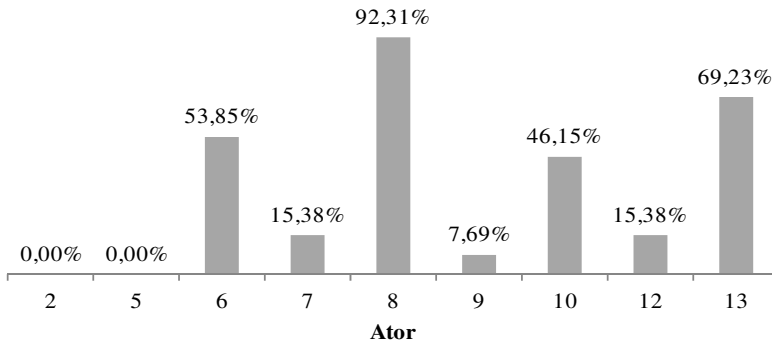
Figura 65 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos internos do termo de referência



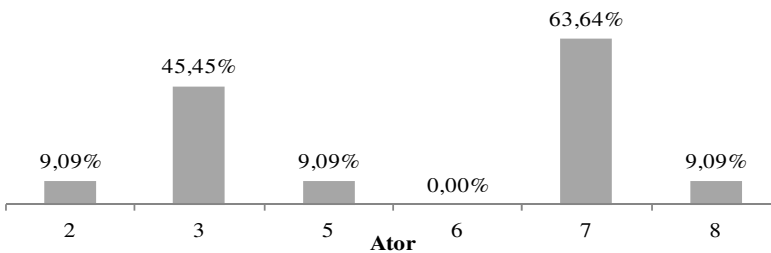
Fonte: o autor

Figura 66 - Média do fluxo de recebimento dos relacionamentos internos

Fonte: o autor

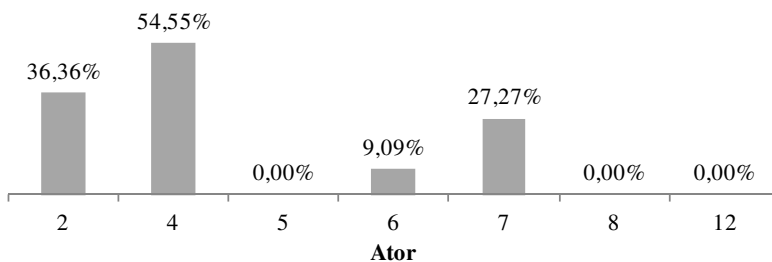
Figura 67 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do anteprojeto arquitetônico

Fonte: o autor

Figura 68 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade ambiental

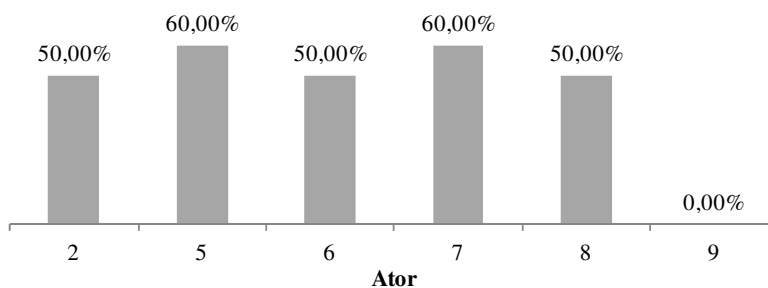
Fonte: o autor

Figura 69 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica



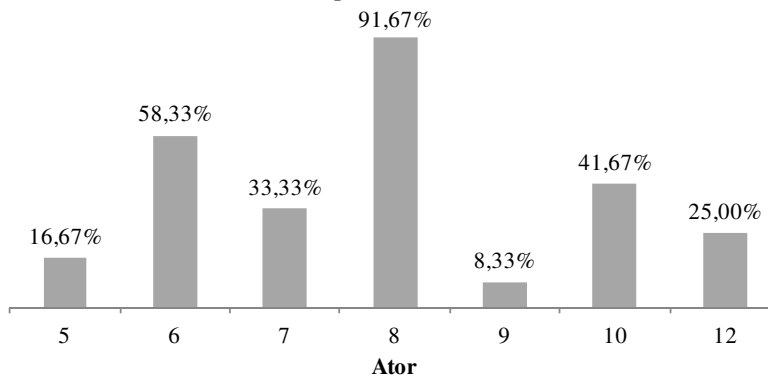
Fonte: o autor

Figura 70 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade urbana



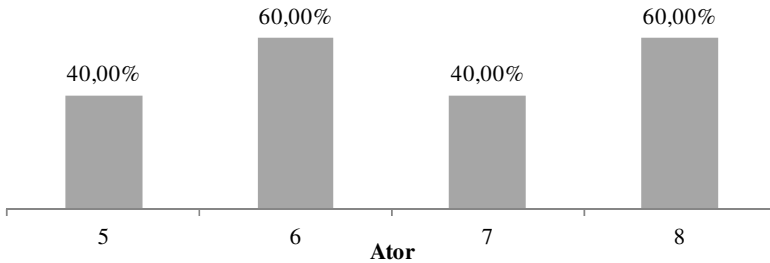
Fonte: o autor

Figura 71 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do estudo preliminar



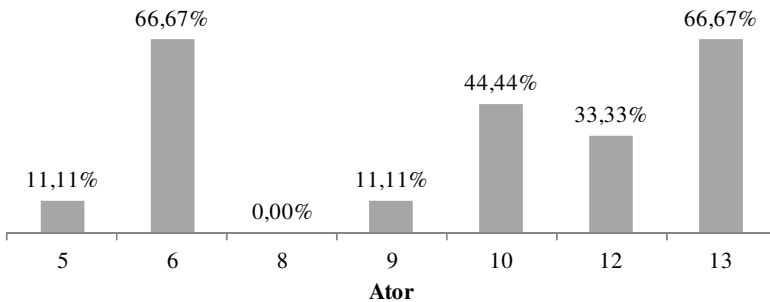
Fonte: o autor

Figura 72 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do memorial descritivo



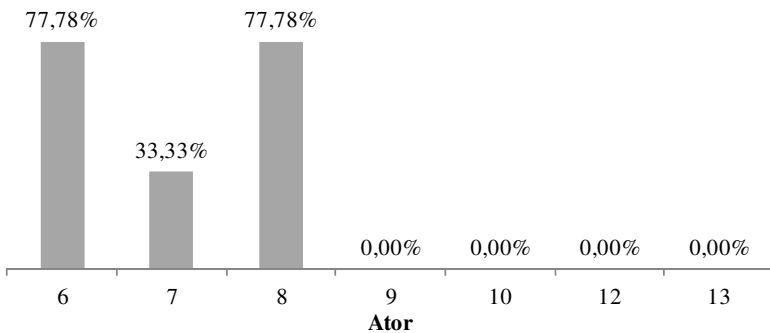
Fonte: o autor

Figura 73 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do memorial justificativo



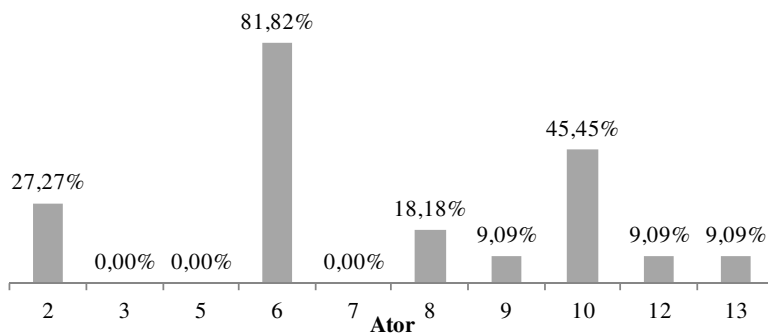
Fonte: o autor

Figura 74 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do programa de necessidades



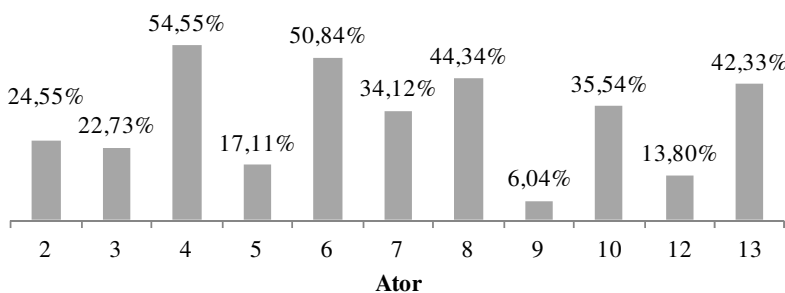
Fonte: o autor

Figura 75 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos internos do termo de referência



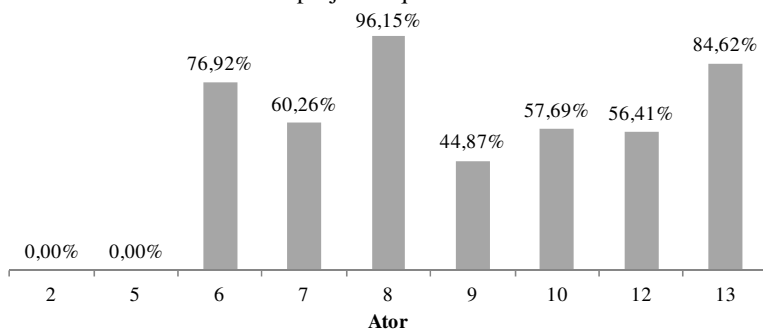
Fonte: o autor

Figura 76 - Média do fluxo de transmissão dos relacionamentos



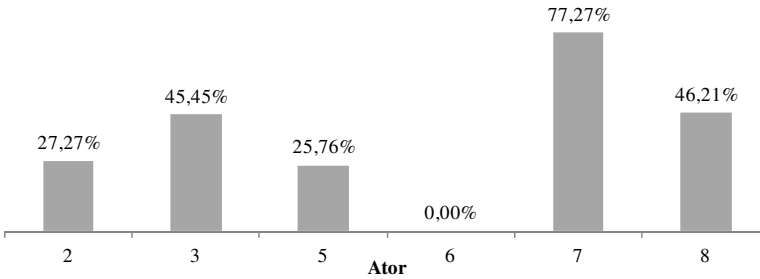
Fonte: o autor

Figura 77 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do anteprojeto arquitetônico



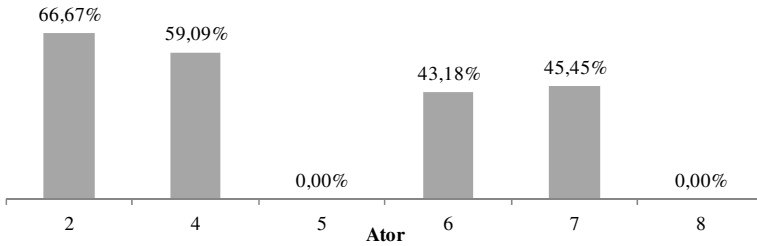
Fonte: o autor

Figura 78 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade ambiental



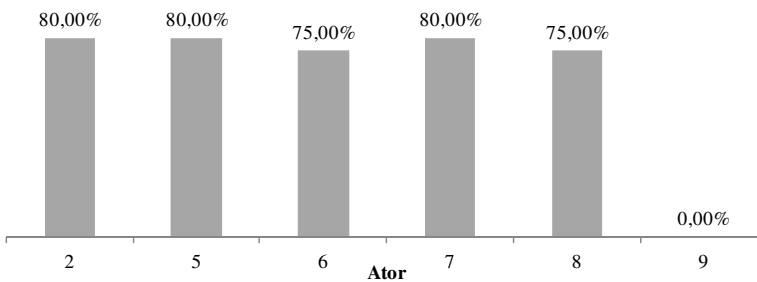
Fonte: o autor

Figura 79 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica



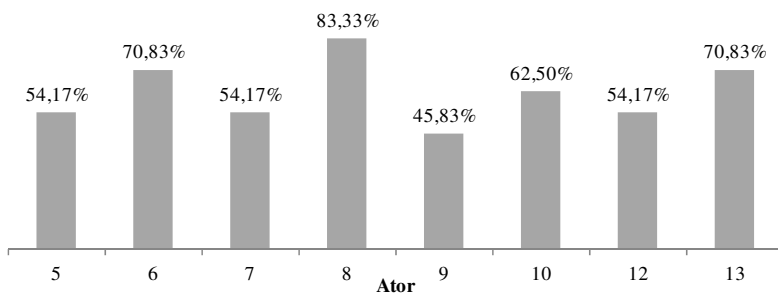
Fonte: o autor

Figura 80 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do estudo de viabilidade urbana



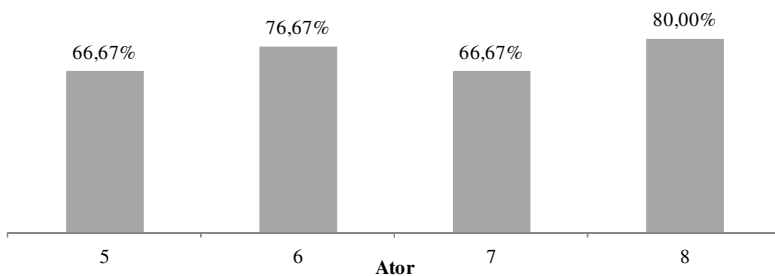
Fonte: o autor

Figura 81 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do estudo preliminar



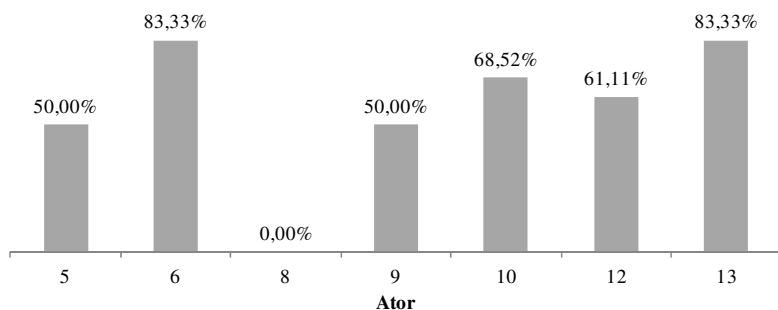
Fonte: o autor

Figura 82 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do memorial descritivo



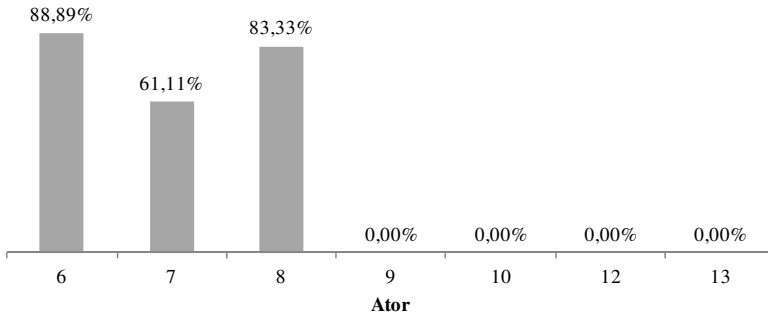
Fonte: o autor

Figura 83 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do memorial justificativo



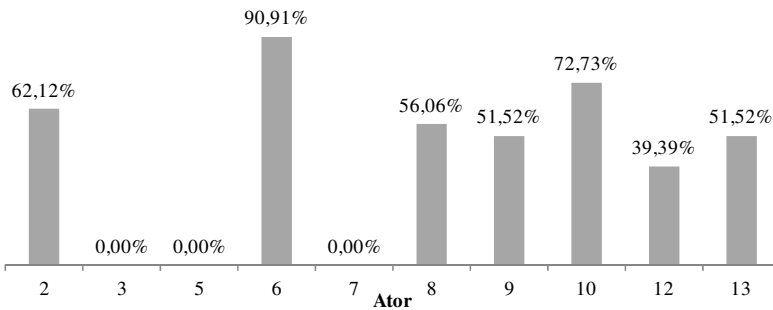
Fonte: o autor

Figura 84 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do programa de necessidades



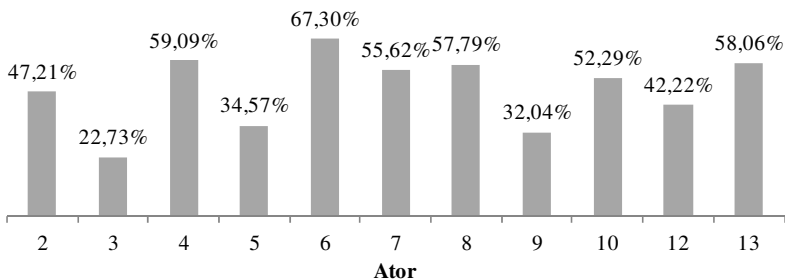
Fonte: o autor

Figura 85 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos internos do termo de referência



Fonte: o autor

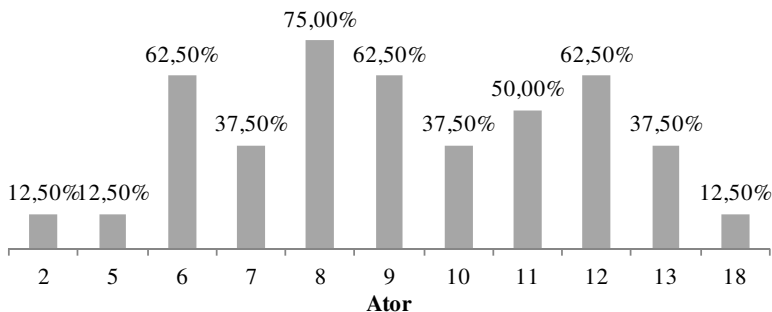
Figura 86 - Média da proximidade de centralidade dos relacionamentos



Fonte: o autor

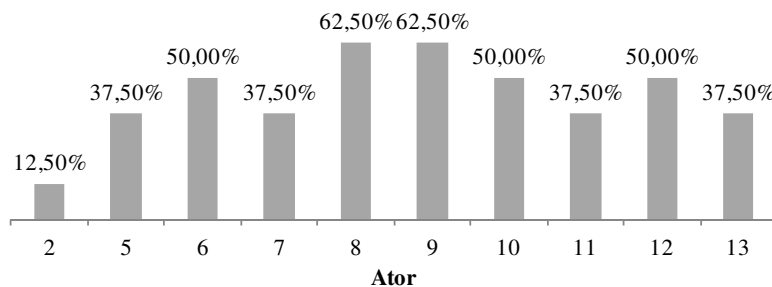
APÊNDICE L - Desempenho dos atores quanto aos indicadores de análise das redes sociais dos relacionamentos externos

Figura 87 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e estudo preliminar



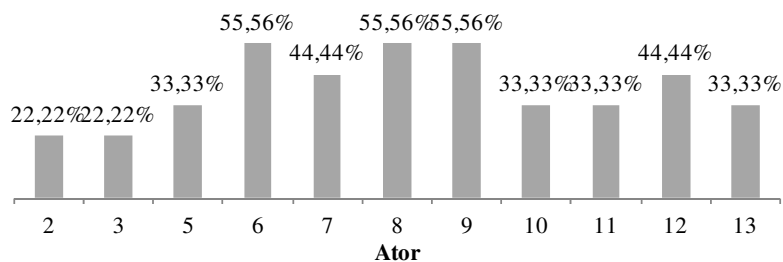
Fonte: o autor

Figura 88 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e memorial justificativo



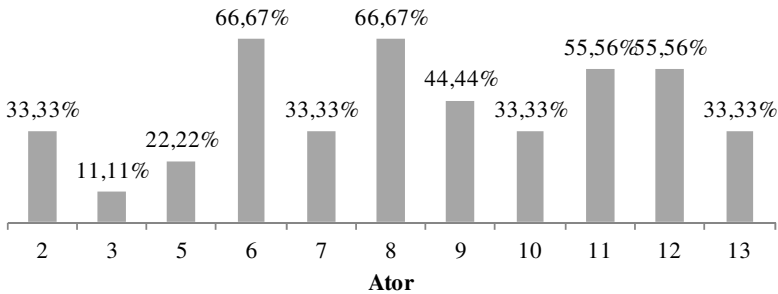
Fonte: o autor

Figura 89 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e termo de referência



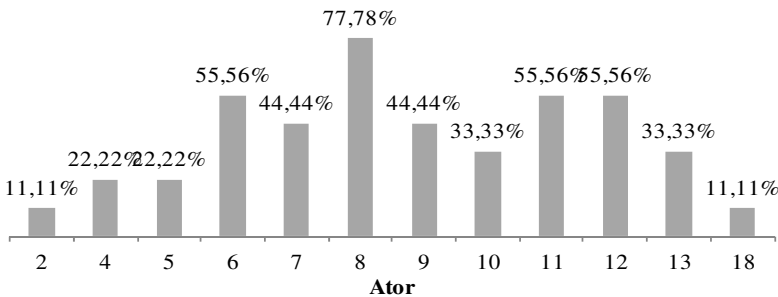
Fonte: o autor

Figura 90 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade ambiental e estudo preliminar



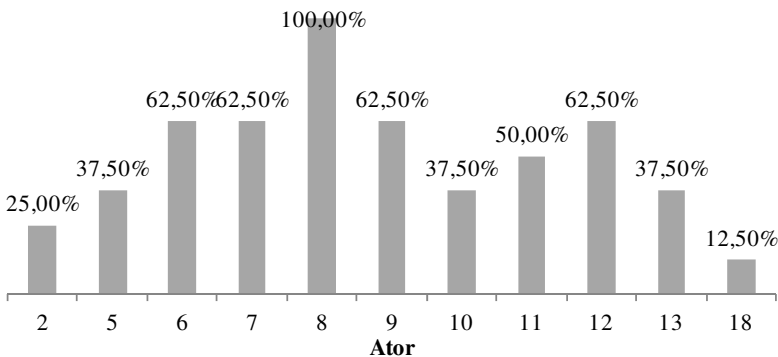
Fonte: o autor

Figura 91 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica e estudo preliminar



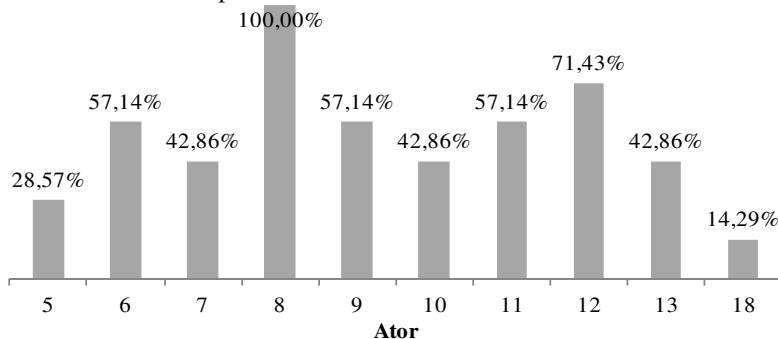
Fonte: o autor

Figura 92 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade urbana e estudo preliminar



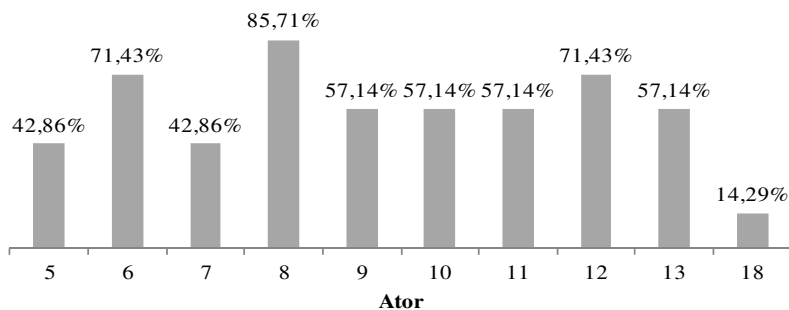
Fonte: o autor

Figura 93 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos externos do estudo preliminar e memorial descritivo



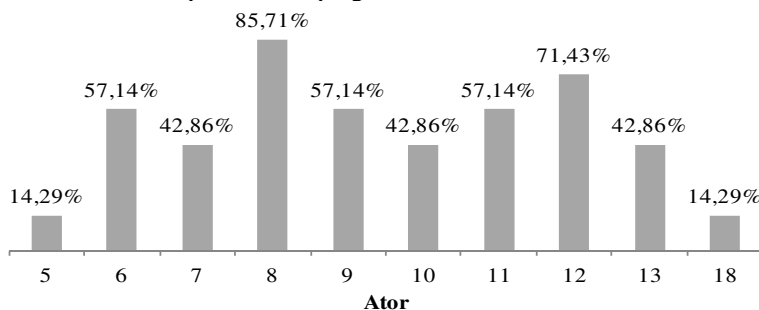
Fonte: o autor

Figura 94 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos externos do estudo preliminar e memorial justificativo



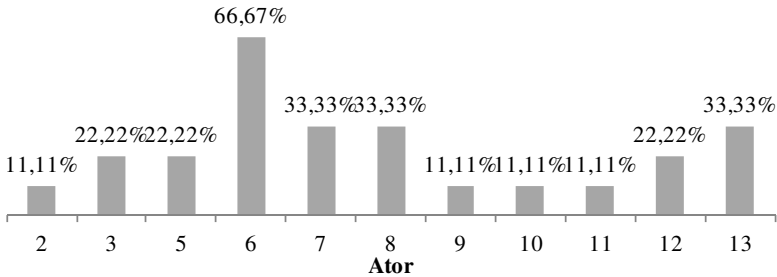
Fonte: o autor

Figura 95 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos externos do estudo preliminar e programa de necessidades



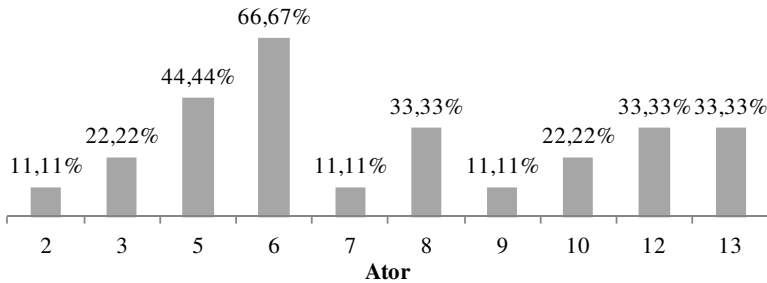
Fonte: o autor

Figura 96 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos externos do memorial descritivo e termo de referência



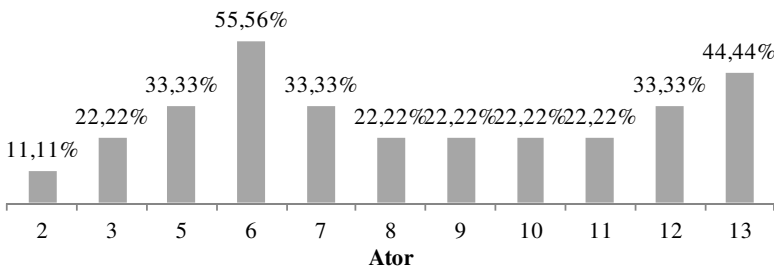
Fonte: o autor

Figura 97 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos externos do memorial justificativo e termo de referência

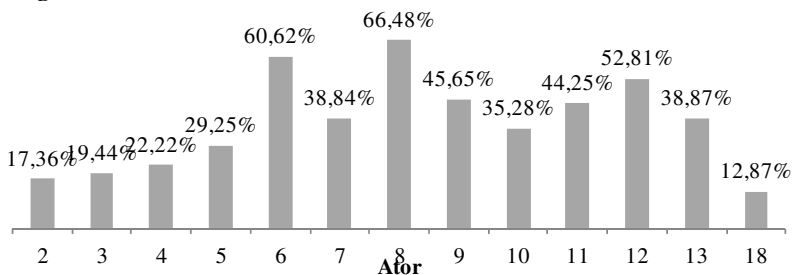


Fonte: o autor

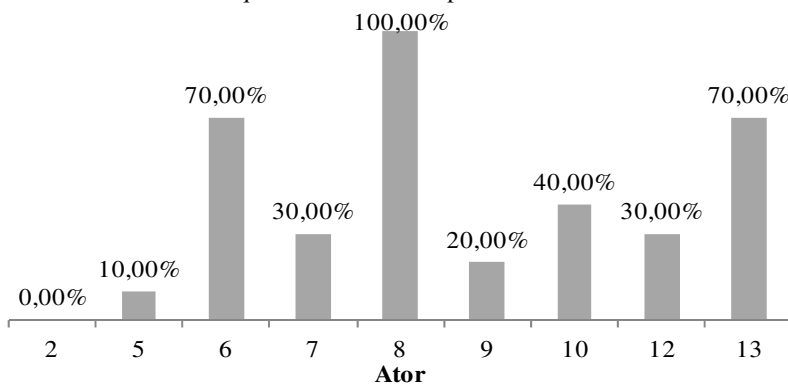
Figura 98 - Fluxo de recebimento dos relacionamentos externos do programa de necessidades e termo de referência



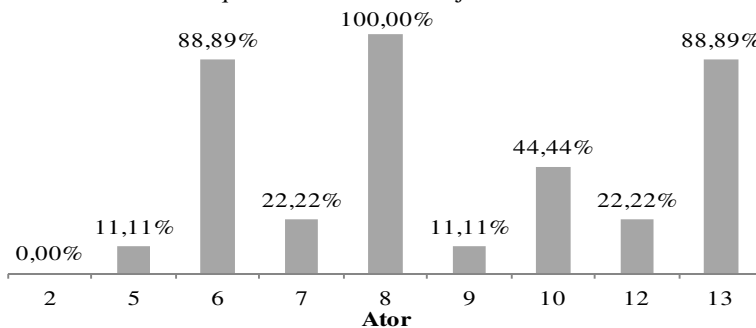
Fonte: o autor

Figura 99 - Média do fluxo de recebimento dos relacionamentos externos

Fonte: o autor

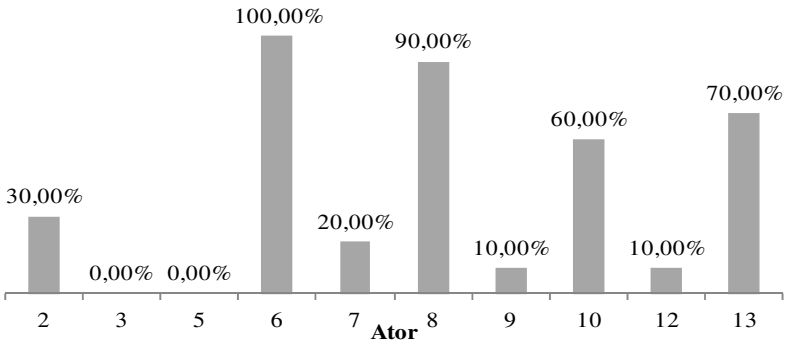
Figura 100 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e estudo preliminar

Fonte: o autor

Figura 101 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e memorial justificativo

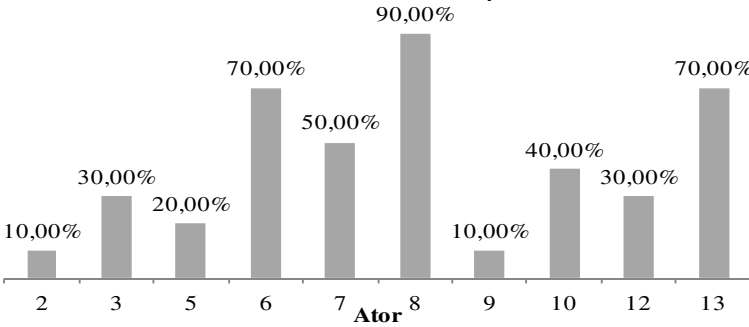
Fonte: o autor

Figura 102 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e termo de referência



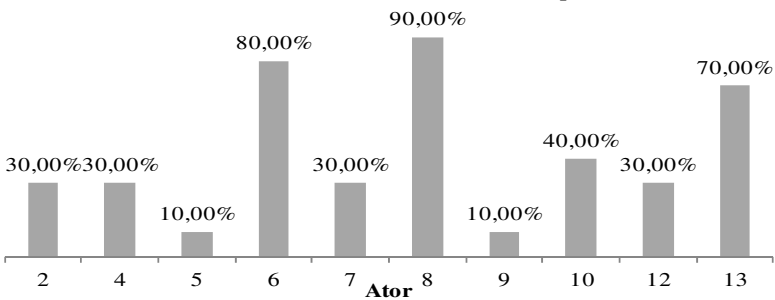
Fonte: o autor

Figura 103 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade ambiental e estudo preliminar



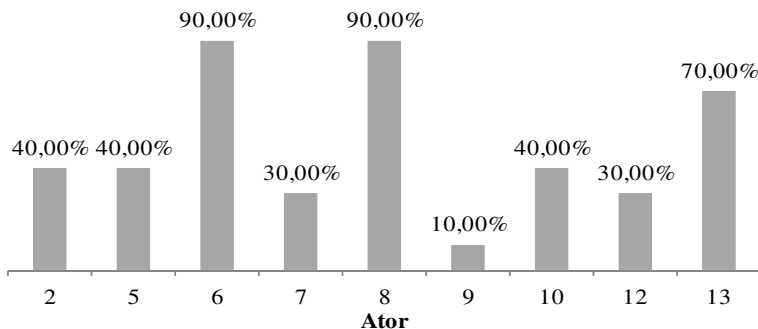
Fonte: o autor

Figura 104 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica e estudo preliminar



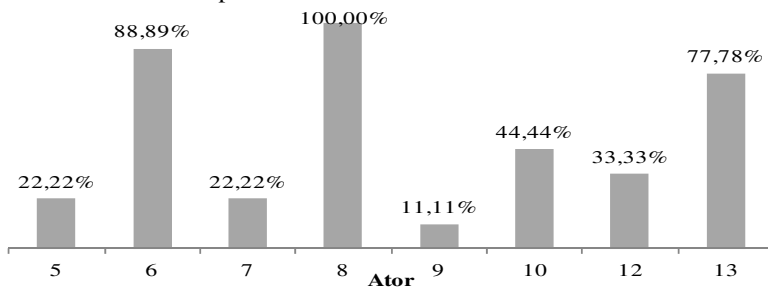
Fonte: o autor

Figura 105 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade urbana e estudo preliminar



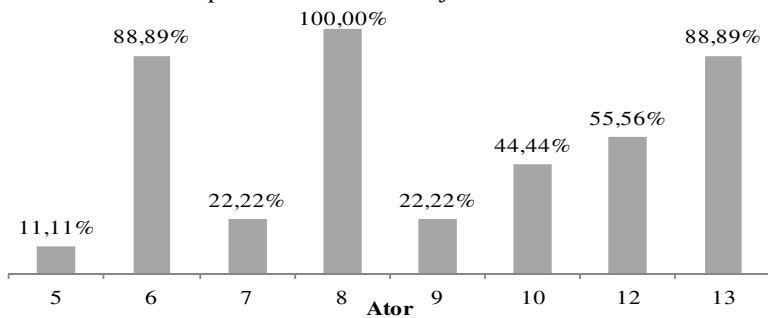
Fonte: o autor

Figura 106 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do estudo preliminar e memorial descritivo



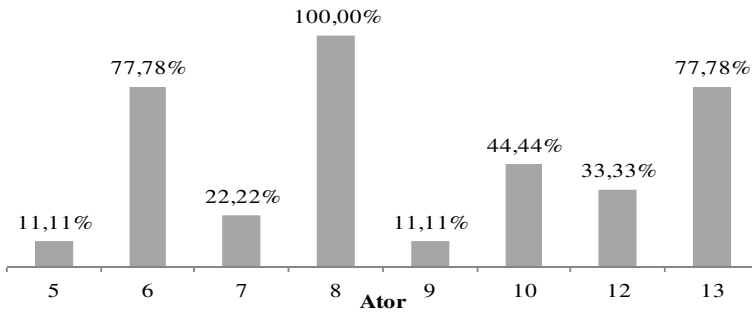
Fonte: o autor

Figura 107 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do estudo preliminar e memorial justificativo



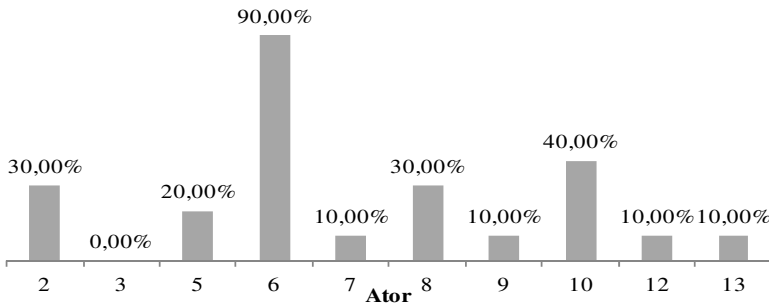
Fonte: o autor

Figura 108 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do estudo preliminar e programa de necessidades



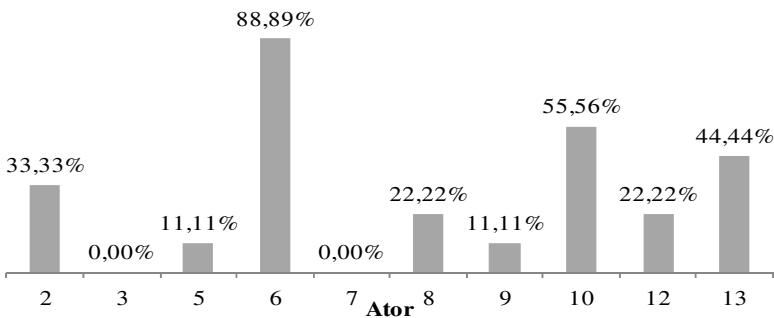
Fonte: o autor

Figura 109 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do memorial descritivo e termo de referência



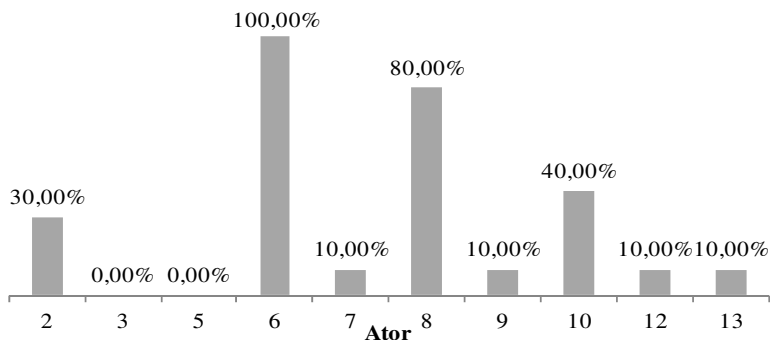
Fonte: o autor

Figura 110 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos externos memorial justificativo e termo de referência



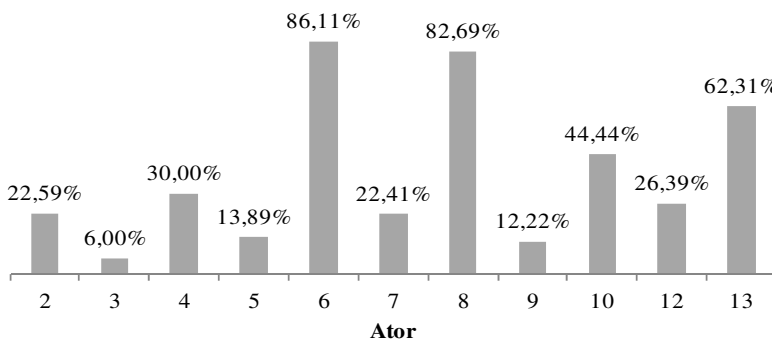
Fonte: o autor

Figura 111 - Fluxo de transmissão dos relacionamentos externos do programa de necessidades e termo de referência



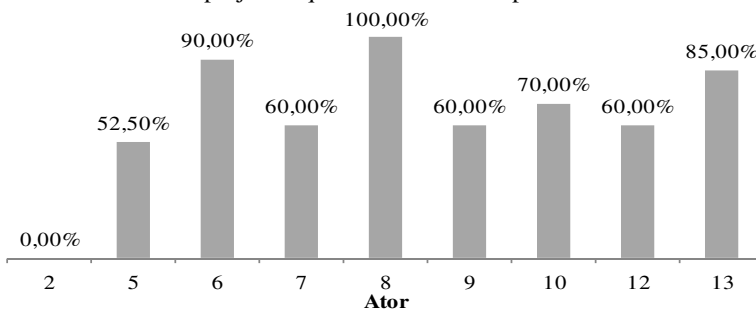
Fonte: o autor

Figura 112 - Média do fluxo de transmissão dos relacionamentos externos



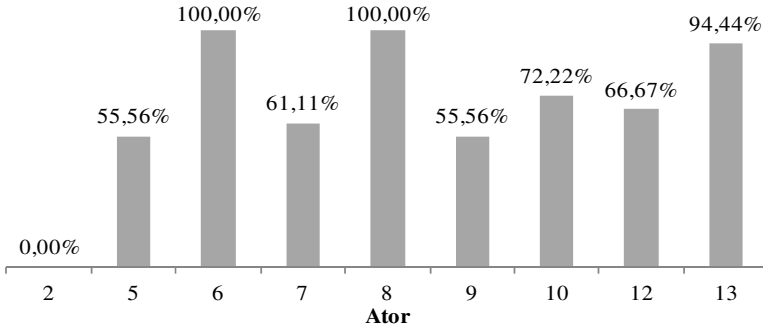
Fonte: o autor

Figura 113 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e estudo preliminar



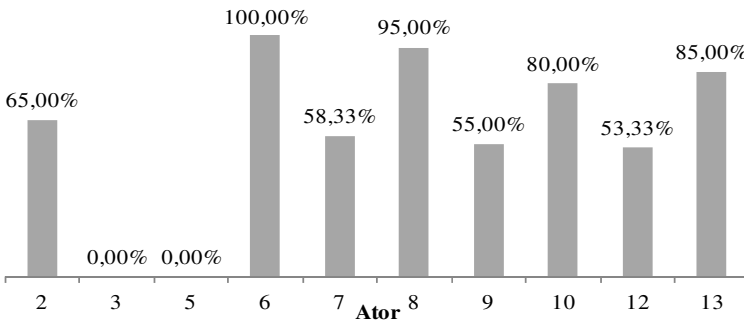
Fonte: o autor

Figura 114 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e memorial justificativo



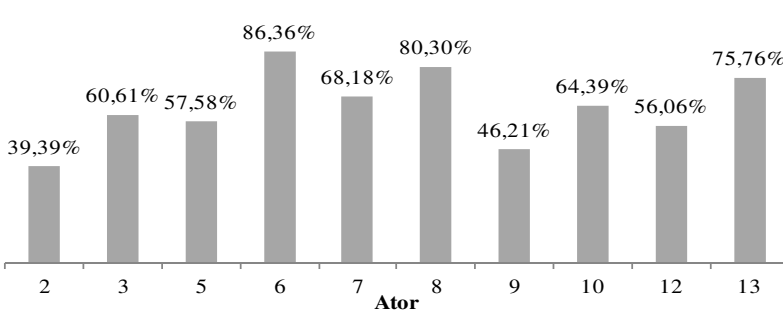
Fonte: o autor

Figura 115 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do anteprojeto arquitetônico e termo de referência



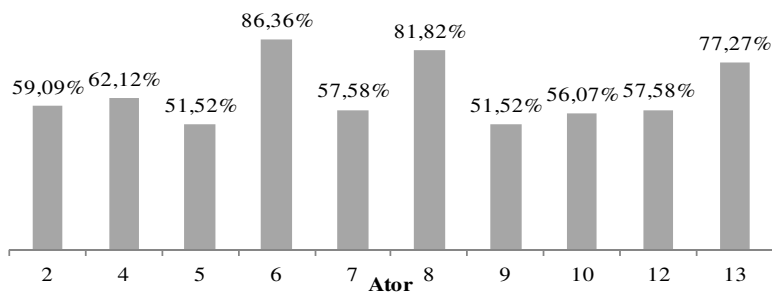
Fonte: o autor

Figura 116 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade ambiental e estudo preliminar



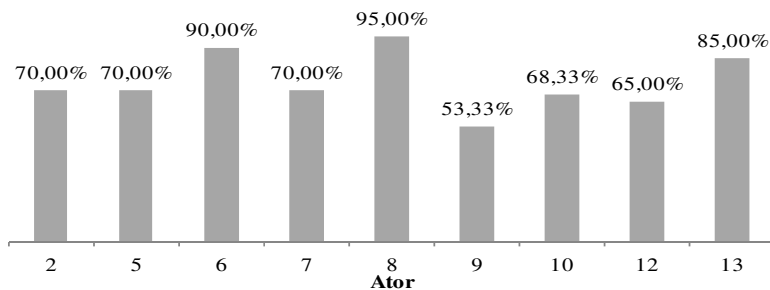
Fonte: o autor

Figura 117 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica e estudo preliminar



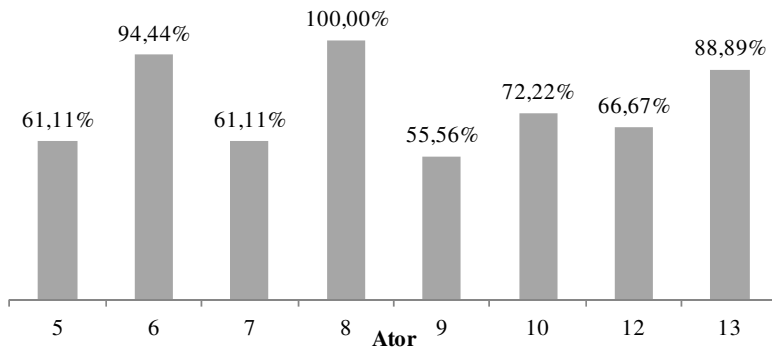
Fonte: o autor

Figura 118 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do estudo de viabilidade urbana e estudo preliminar



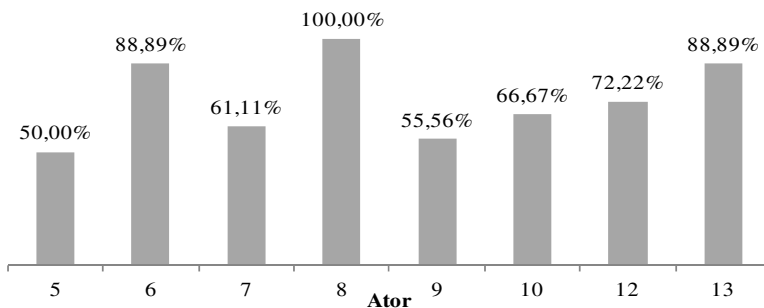
Fonte: o autor

Figura 119 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do estudo preliminar e memorial descritivo



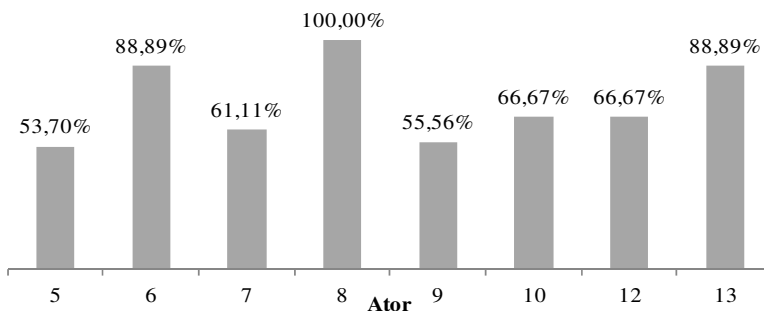
Fonte: o autor

Figura 120 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do estudo preliminar e memorial justificativo



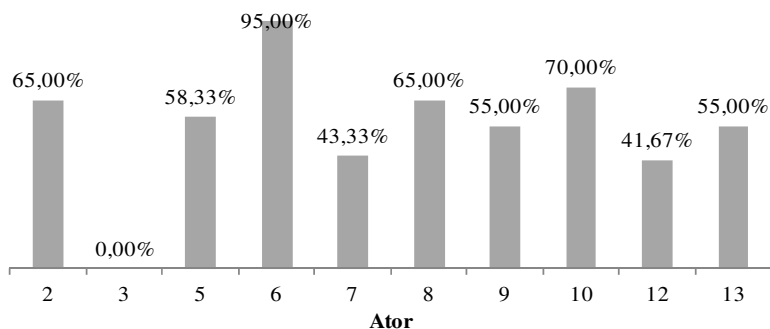
Fonte: o autor

Figura 121 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do estudo preliminar e programa de necessidades



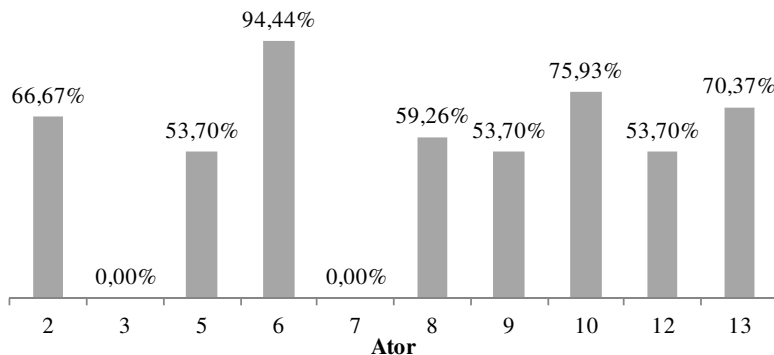
Fonte: o autor

Figura 122 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do memorial descritivo e termo de referência



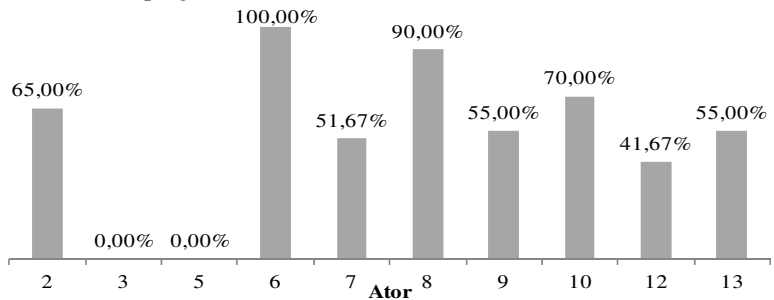
Fonte: o autor

Figura 123 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do memorial justificativo e termo de referência



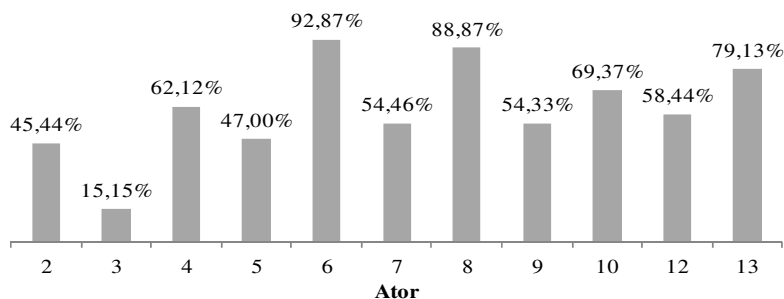
Fonte: o autor

Figura 124 - Proximidade de centralidade dos relacionamentos externos do programa de necessidades e termo de referência



Fonte: o autor

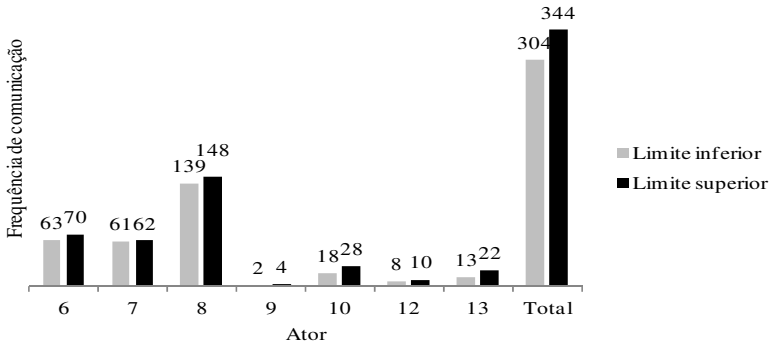
Figura 125 - Média da proximidade de centralidade dos relacionamentos externos



Fonte: o autor

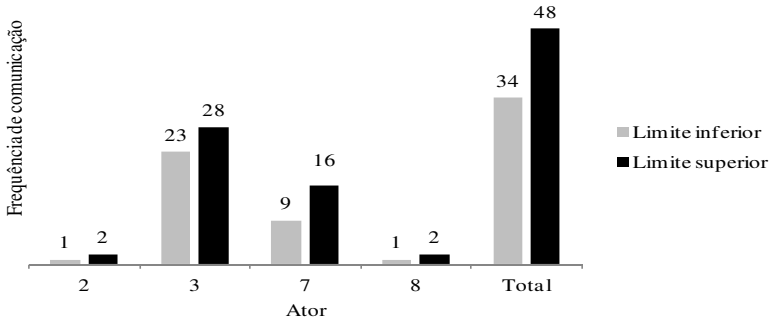
APÊNDICE M - Frequência de comunicação por subproduto

Figura 126 - Frequência de comunicação do anteprojeto arquitetônico



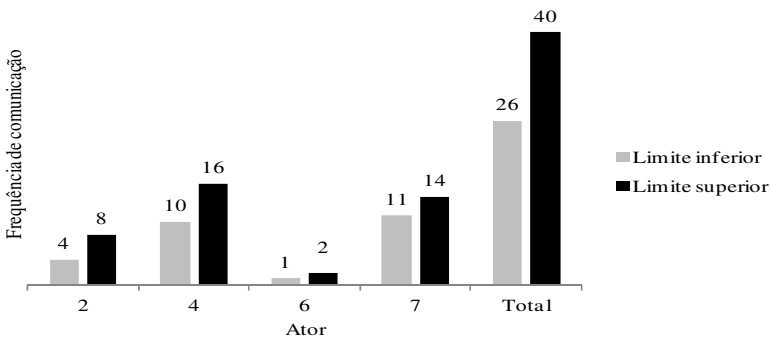
Fonte: o autor

Figura 127 - Frequência de comunicação do estudo de viabilidade ambiental

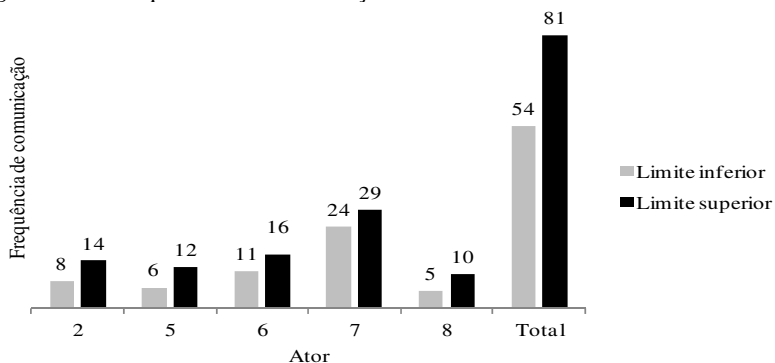


Fonte: o autor

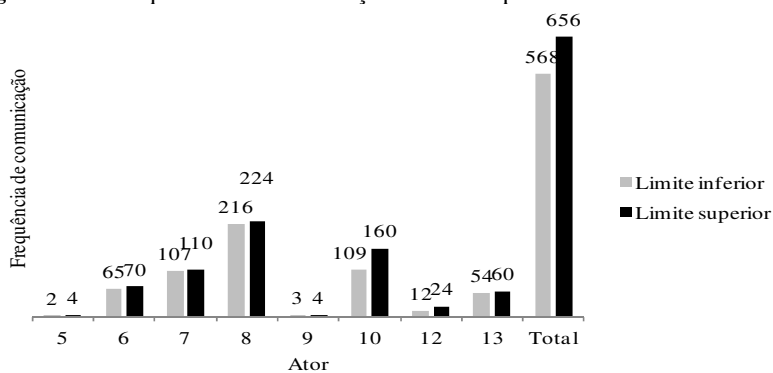
Figura 128 - Frequência de comunicação do estudo de viabilidade de infraestrutura elétrica



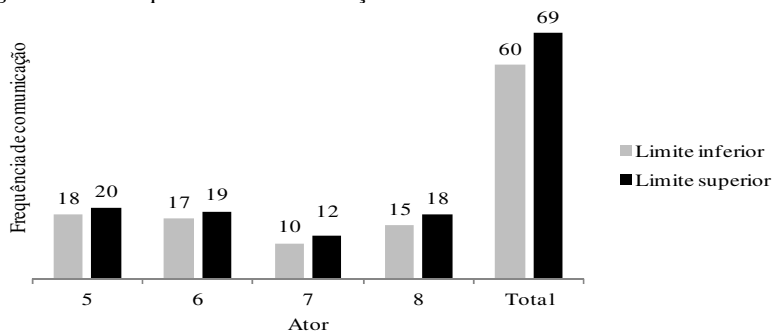
Fonte: o autor

Figura 129 - Frequência de comunicação do estudo de viabilidade urbana

Fonte: o autor

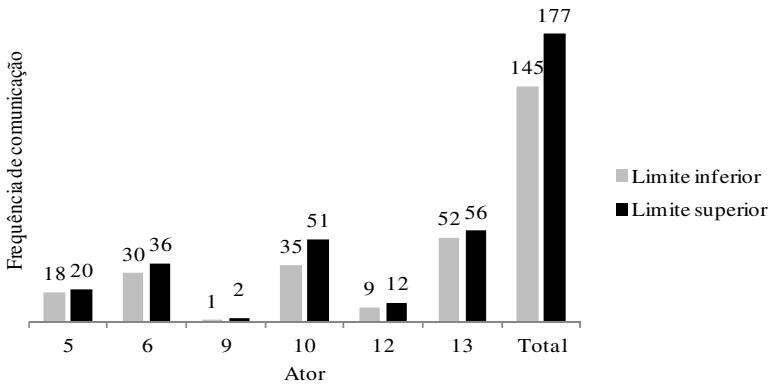
Figura 130 - Frequência de comunicação do estudo preliminar

Fonte: o autor

Figura 131 - Frequência de comunicação do memorial descritivo

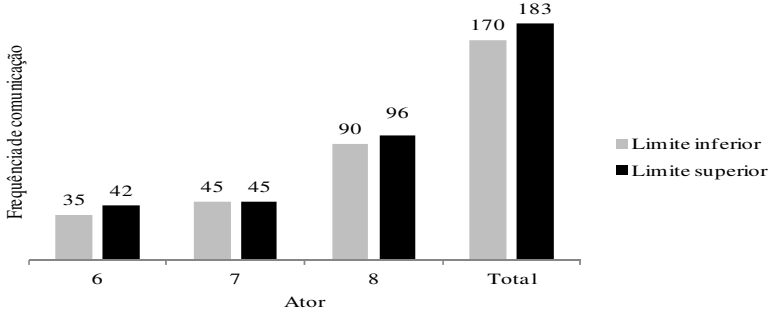
Fonte: o autor

Figura 132 - Frequência de comunicação do memorial justificativo



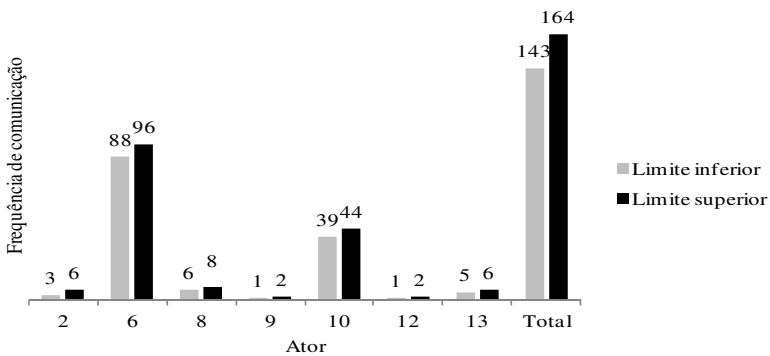
Fonte: o autor

Figura 133 - Frequência de comunicação do programa de necessidades



Fonte: o autor

Figura 134 - Frequência de comunicação do termo de referência



Fonte: o autor

APÊNDICE N - Mapeamento do fluxo do processo com resumo dos atributos do processo

