

Ernesto Joel Penno

**Modelo de elicitação do conhecimento tácito em gestão
contratual de serviços terceirizados**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre (opção profissional) pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção do Departamento de Engenharia Industrial da PUC-Rio.

Orientador: Prof. José Eugênio Leal

Co-orientadora: Prof. Maria Fatima Ludovico de Almeida

Rio de Janeiro,
setembro de 2021



Ernesto Joel Penno

**Modelo de elicitação do conhecimento tácito em
gestão contratual de serviços terceirizados**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Logística pelo Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada:

Prof. José Eugênio Leal

Orientador

Departamento de Engenharia Industrial - PUC-Rio

Prof. Maria Fatima Ludovico de Almeida

Co-orientadora

Programa de Pós-Graduação em Metrologia – PUC-Rio

Prof. Marcelo Maciel Monteiro

UFF

Prof. Antonio Marcio Tavares Thomé

Departamento de Engenharia Industrial - PUC-Rio

Rio de Janeiro, 30 de setembro de 2021

Todos os direitos reservados. A reprodução, total ou parcial, do trabalho é proibida sem autorização da universidade, do autor e dos orientadores.

Ernesto Joel Penno

Graduado em Engenharia de Produção pela UFJF em 2005 e Mestre em Engenharia de Produção pela COPPE/UFRJ em 2010. Iniciou suas atividades na Petróleo Brasileiro S.A. em 2007 e atualmente exerce suas funções na área de gestão contratual da Companhia.

Ficha Catalográfica

Penno, Ernesto Joel

Modelo de elicitación do conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados / Ernesto Joel Penno ; orientador: José Eugênio Leal; co-orientadora: Maria Fatima Ludovico de Almeida. – 2021.

194 f. : il. color. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Centro Técnico Científico, Programa de Mestrado Profissional em Logística, 2021.

Inclui referencias bibliográficas.

1. Logística – Teses. 2. Gestão do conhecimento. 3. Conhecimento tácito. 4. Elicitación do conhecimento tácito. 5.. Gestão contratual de serviços terceirizados. 6. Métodos multicritério de apoio à decisão. I. Leal, José Eugênio. II. Almeida, Maria Fatima Ludovico de. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Centro Técnico Científico. Programa de Mestrado Profissional em Logística. IV. Título.

CDD: 389.1

Agradecimentos

Agradeço a todos que ajudaram no desenvolvimento deste trabalho, seja direta ou indiretamente, meus profundos agradecimentos.

Aos meus orientadores Prof. José Eugênio Leal e Prof. Maria Fatima Ludovico de Almeida, que permitiram que esse trabalho fosse levado adiante e pelas valiosas orientações. Seus ensinamentos vão além das orientações técnicas, são ensinamentos para a vida. Sentirei saudades dos nossos encontros. Sempre lembrarei de vocês com muito carinho.

À Coordenação do Programa de Mestrado em Logística pelo apoio institucional.

À Petrobras, por estimular a qualificação de seus funcionários e pela oportunidade e incentivo em desenvolver esta pesquisa, focalizando um tema pouco explorado ainda na empresa.

Aos colegas de trabalho na Petrobras, agradeço sua disponibilidade e importantíssima contribuição no desenvolvimento do estudo empírico na empresa. Em especial, ao meu supervisor Gilson que sempre me incentivou nas horas difíceis e nunca se cansou em orientar e ensinar.

A todos os professores do Programa de Mestrado Profissional em Logística da PUC-Rio pelos ensinamentos durante todo o curso.

Às secretárias do Departamento de Engenharia Industrial da PUC-Rio, pelo excelente apoio administrativo em todas as etapas do mestrado.

A minha família que sempre torceu por mim e sofreu junto. Em especial a minha querida mãe e amada esposa por todas as orações.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) -Código de Financiamento 001.

Resumo

Penno, Ernesto Joel; Leal, José Eugênio (Orientador); Almeida, Maria Fatima Ludovico de (Co-orientadora). **Modelo de elicitação do conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados**. Rio de Janeiro, 2021. 194p. Dissertação de Mestrado – Programa de Mestrado Profissional em Logística, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O objetivo da dissertação é propor um modelo de elicitação do conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados (GCST), visando reutilizá-lo em processos decisórios e na resolução de problemas desta área de gestão. Busca-se demonstrar a aplicabilidade do modelo mediante o desenvolvimento de um estudo empírico junto a uma das gerências de GCST de uma empresa do setor de óleo e gás. A metodologia compreendeu: (i) revisão bibliográfica e análise documental sobre os temas centrais da pesquisa; (ii) análise de conteúdo dos modelos, métodos e técnicas para elicitação de conhecimento tácito nas organizações em geral; (iii) desenvolvimento de um modelo conceitual para elicitação de conhecimento tácito em GCST, empregando métodos multicritério de apoio à decisão em duas de suas fases; e (iv) demonstração da aplicabilidade do modelo conceitual, mediante a realização de um estudo empírico em uma das gerências de GCST de uma grande empresa do setor de óleo e gás. O estudo empírico demonstrou ser viável elaborar planos de elicitação de conhecimento tácito em gestão contratual de diferentes tipos de serviços terceirizados (ST) demandados por aquela gerência. Destaca-se como principal resultado desta pesquisa um modelo inovador de elicitação de conhecimento tácito em GCST, que poderá ser aplicado por organizações que buscam a excelência em gestão contratual de serviços terceirizados. Para a empresa do setor de óleo e gás na qual foi desenvolvido o estudo empírico, a implementação de planos de elicitação do conhecimento tácito cobrindo todos os tipos de serviços terceirizados por ela demandados contribuirá para maior eficiência na gestão de contratos e fortalecimento de suas competências nessa área, com impactos na competitividade, criação/captura de valor e inovação no âmbito da empresa.

Palavras-chave

Gestão do conhecimento; conhecimento tácito; elicitação do conhecimento tácito; gestão contratual de serviços terceirizados; métodos multicritério de apoio à decisão.

Abstract

Penno, Ernesto Joel; Leal, José Eugênio (Advisor); Almeida, Maria Fatima Ludovico de (Co-advisor). **Model for eliciting tacit knowledge in contract management of outsourced services**. Rio de Janeiro, 2021. 194p. Dissertação de Mestrado – Programa de Mestrado Profissional em Logística, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The objective of the dissertation is to propose a model for eliciting tacit knowledge in contract management of outsourced services (CMOS), aiming to share and use it in decision-making processes and in solving problems in this management area. It seeks to demonstrate the model's applicability by developing an empirical study with one of the contract managers of a company in the oil and gas sector. The methodology comprised: (i) bibliographical review and documental analysis on the central themes of the research; (ii) content analysis of models, methods and techniques for eliciting tacit knowledge in organizations in general; (iii) development of a conceptual model for eliciting tacit knowledge in CMOS, integrating multicriteria decision-making methods in two phases of the model; and (iv) demonstration of the applicability of the conceptual model, by carrying out an empirical study in one of the contract management areas of a large company in the oil and gas sector. The empirical study demonstrated that it is feasible to elaborate plans to elicit tacit knowledge in contract management of different types of outsourced services (OSs). The main result of this research is an innovative model for eliciting tactical knowledge in CMOS, which can be applied by organizations seeking excellence in contract management of outsourced services. For the oil and gas company in which the empirical study was developed, the implementation of tacit knowledge elicitation plans covering all types of required outsourced services will contribute to enhance efficiency in contract management and strengthen its competencies in CMOS, with impacts on its competitiveness, value creation/capture, and innovation.

Keywords

Knowledge management; tacit knowledge; tacit knowledge elicitation; contract management of outsourced services; multicriteria decision-making methods.

Sumário

1. Introdução.....	14
1.1 Definição do problema de pesquisa.....	18
1.2 Objetivos: geral e específicos.....	19
1.3 Estrutura da dissertação.....	20
2. Metodologia.....	22
2.1 Fase exploratório-descritiva.....	24
2.2 Fase de pesquisa aplicada.....	25
2.3 Fase conclusivo-propositiva.....	26
3. Elicitação do conhecimento tácito nas organizações.....	27
3.1 Conhecimento tácito: conceitos básicos e características.....	27
3.2 A importância do conhecimento tácito para as organizações: visão estratégica baseada em recursos.....	31
3.3 Elicitação do conhecimento tácito nas organizações: modelos, métodos e técnicas.....	33
3.3.1 Considerações iniciais.....	34
3.3.2 Modelos de elicitação de conhecimento tácito.....	35
3.3.3 Métodos e técnicas de elicitação do conhecimento tácito.....	40
3.3.4 Estudos empíricos sobre elicitação do conhecimento tácito em diversos contextos socioprodutivos.....	41
3.4 Seleção de métodos e técnicas de elicitação de conhecimento tácito.....	45
3.4.1 Seleção de métodos/técnicas segundo Carrizo (2009).....	46
3.4.2 Seleção de métodos segundo Gavrilova e Andreeva (2012).....	48
3.4.3 Seleção de métodos segundo Shadbolt e Smart (2015).....	49
3.5 Considerações finais sobre o capítulo.....	50
4. Gestão contratual de serviços terceirizados.....	52
4.1 Ciclo de vida de um contrato: o processo básico de gestão contratual.....	52
4.2 Áreas de conhecimento e competências na gestão contratual.....	56
4.3 Contratos: conceitos e características básicas.....	58
4.3.1 Tipos de contratos.....	59
4.4 A fase de pós-contratação e a execução dos contratos.....	60
4.4.1 O gestor de contratos na fase de pós-contratação.....	63
4.5 A terceirização de serviços.....	64
4.6 Considerações finais sobre o capítulo.....	66
5. Modelo conceitual de elicitação de conhecimento tácito na gestão contratual de serviços terceirizados.....	67
5.1 Visão geral do modelo.....	67
5.2 Visão detalhada do modelo.....	67
5.2.1 Fase 1 – Seleção e ponderação dos atributos de influência para elicitação de conhecimento tácito em GCST por tipo de ST.....	68
5.2.2 Fase 2 – Análise da adequação dos métodos/técnicas para elicitação de conhecimento tácito em GCST por tipo de ST.....	80
5.2.3 Fase 3 – Seleção e hierarquização dos métodos/técnicas para elicitação de conhecimento tácito em GCST por tipo de ST.....	91
5.2.4 Fase 4 – Proposição de planos de elicitação de conhecimento tácito em GCST por tipo de ST.....	96
5.3 Diferenciais do modelo conceitual proposto em relação às práticas de gestão do conhecimento adotadas na GCST.....	99

6. Demonstração da aplicabilidade do modelo conceitual: estudo empírico em uma empresa do setor de óleo e gás.....	102
6.1 Proposição do estudo empírico: objetivo e questões específicas.....	102
6.2 Caracterização da unidade de análise e seu contexto organizacional.....	103
6.2.1 Unidade de análise.....	103
6.2.2 Contexto organizacional.....	102
6.2.3 Seleção do tipo de serviço terceirizado (ST) para fins da aplicação do modelo.....	107
6.3 Aplicação do modelo de elicitação de conhecimento tácito na GGCST- O&G..	110
6.3.1 Coleta e formatação dos dados.....	111
6.3.2 Apresentação dos resultados por fase do modelo	111
6.4 Discussão dos resultados e conclusões do estudo empírico.....	132
7. Conclusões.....	133
8. Referências bibliográficas.....	137
Apêndice A1 – Métodos e técnicas de elicitação de conhecimento tácito e respectivos guias de ação.....	150
Apêndice A2 – Descrição do método AHP-express: uma versão simplificada do método Analytic Hierarchy Process.....	188
Apêndice A3 – Descrição do método <i>Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution</i> (TOPSIS).....	193

Siglas

AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
ANGC	Associação Nacional de Gestores de Contratos (ANGC)
CMBOK	<i>Contract Management Body of Knowledge</i>
GCST	Gestão contratual de serviços terceirizados
NCMA	National Contract Management Association
PUC-Rio	Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
RBV	<i>Resource-based view</i>
SBGC	Sociedade Brasileira de Gestão do Conhecimento
ST	Serviço terceirizado
TOPSIS	<i>Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution</i>

Lista de figuras

Figura 1.1	Evolução da produção científica dos temas gestão do conhecimento e conhecimento tácito: 2000-2020.....	17
Figura 2.1	Desenho da pesquisa, seus componentes e métodos.....	23
Figura 4.1	Ciclo de vida de um contrato.....	53
Figura 4.2	Domínios da gestão contratual.....	55
Figura 4.3	<i>Stakeholders</i> na gestão contratual.....	56
Figura 4.4	Sistema CMBOK de competências para gestão contratual.....	57
Figura 5.1	Modelo conceitual de elicitação de conhecimento tácito na gestão contratual de serviços terceirizados.....	68
Figura 5.2	Representação ilustrativa da estrutura hierárquica de problemas de decisão segundo o método AHP.....	76
Figura 5.3	Processo em sessões sucessivas de elicitação do conhecimento tácito referente à gestão contratual de um determinado tipo de ST.....	97
Figura 6.1	Macroprocesso de gestão contratual de serviços terceirizados (GCST).....	104
Figura 6.2	Locações da estrutura ligada a gerência de gestão contratual de serviços terceirizados estudada.....	106
Figura 6.3	Válvula tipo <i>choke</i> P25E.....	108

Lista de quadros

Quadro 3.1	Principais características do conhecimento tácito.....	30
Quadro 3.2	Principais modelos de elicitación do conhecimento tácito.....	36
Quadro 3.3	Métodos e técnicas de elicitación do conhecimento tácito.....	40
Quadro 3.4	Estudos empíricos sobre elicitación de conhecimento tácito....	42
Quadro 3.5	Seleção de métodos/técnicas de elicitación de conhecimento tácito segundo Carrizo (2009).....	47
Quadro 3.6	Seleção de métodos/técnicas de elicitación de conhecimento tácito segundo Gavrilova e Andreeva (2012).....	49
Quadro 4.1	Tipos de contrato.....	59
Quadro 5.1	Descrição dos atributos de influência para seleção de métodos/técnicas de elicitación de conhecimento tácito em GCST.....	68
Quadro 5.2	Exemplo hipotético da seleção de atributos de influência para elicitación de conhecimento tácito referente a um ST: foco no componente “Objeto da elicitación”.....	73
Quadro 5.3	Exemplo hipotético com os resultados da seleção de atributos de influência para elicitación de conhecimento tácito referente à gestão contratual de um determinado ST.....	74
Quadro 5.4	Escala de Saaty para as comparações pareadas dos atributos de influência pelo método AHP.....	75
Quadro 5.5	Descrição das categorias dos atributos de influência para seleção de métodos/técnicas de elicitación em GCST.....	82
Quadro 5.6	Síntese dos resultados da análise da adequação dos métodos/técnicas de elicitación do conhecimento, à luz dos atributos de influência.....	86
Quadro 5.7	Exemplo hipotético com as categorias em destaque dos atributos de influência na elicitación do conhecimento tácito em foco.....	89
Quadro 5.8	Exemplo hipotético com os resultados da análise da adequação dos métodos/técnicas para elicitación do conhecimento tácito em foco.....	91
Quadro 5.9	Escala do nível de adequação do método/técnica de elicitación conforme notação adotada na Fase 2.....	92
Quadro 5.10	Indicações para uso dos guias de ações para a efetiva aplicação dos métodos/técnicas selecionadas no exemplo hipotético.....	96
Quadro 5.11	Exemplos de ações de disseminação do conhecimento tácito elicitado segundo o modelo de Nonaka e Takeuchi (1997).....	99
Quadro 6.1	Planejamento do estudo empírico.....	111
Quadro 6.2	Equipe responsável pela elicitación do conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo <i>choke</i>	112
Quadro 6.3	Análise da seleção de atributos de influência para elicitación de conhecimento em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo <i>choke</i>	114

Quadro 6.4	Resumo dos resultados da seleção de atributos de influência para elicitación de conhecimento tácito de conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo <i>choke</i>	117
Quadro 6.5	Categorias em destaque dos atributos de influência na elicitación de conhecimento tácito de conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo <i>choke</i>	119
Quadro 6.6	Resultados da análise da adequação dos métodos/técnicas para elicitación de conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo <i>choke</i>	121
Quadro 6.7	Indicações para uso dos guias de ações para a efetiva aplicação dos métodos/técnicas selecionados para elicitación de conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo <i>choke</i>	125

Lista de tabelas

Tabela 3.1	Resultado da busca na base Scopus sobre elicitación de conhecimento tácito: 2000-2020.....	41
Tabela 3.2	Resultado da busca na base Web of Science sobre elicitación de conhecimento tácito: 2000-2020.....	41
Tabela 5.1	Exemplo hipotético com os resultados da determinação de pesos aos componentes de elicitación de conhecimento tácito referente à gestão contratual de um determinado tipo de ST.....	79
Tabela 5.2	Exemplo hipotético com os resultados da ponderação de atributos de influência para elicitación de conhecimento tácito referente à gestão contratual de um determinado tipo de ST.....	80
Tabela 5.3	Exemplo hipotético com o nível de adequação dos métodos/técnicas para a elicitación em foco.....	93
Tabela 5.4	Soluções ideais PIS e NIS para os atributos de influência selecionados para a elicitación em foco.....	94
Tabela 5.5	Distâncias euclidianas (positivas e negativas) dos métodos/técnicas para a elicitación em foco.....	94
Tabela 5.6	Proximidades relativas dos métodos/técnicas em relação à PIS para a elicitación em foco.....	94
Tabela 5.7	Hierarquização dos métodos/técnicas para a elicitación em foco	95
Tabela 6.1	Tipos de ST demandados pela GGCST-O&G.....	107
Tabela 6.2	Resultados da determinação de pesos dos componentes de elicitación de conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo <i>choke</i> ..	113
Tabela 6.3	Resultados da determinação de pesos dos atributos de influência para elicitación de conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo <i>choke</i>	118
Tabela 6.4	Nível de adequação dos métodos/técnicas para elicitación de conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo <i>choke</i>	122
Tabela 6.5	Soluções ideais PIS e NIS para os atributos de influência selecionados para elicitación de conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo <i>choke</i>	123
Tabela 6.6	Distâncias euclidianas (positivas e negativas) dos métodos/técnicas para elicitación de conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo <i>choke</i>	123
Tabela 6.7	Proximidades relativas dos métodos/técnicas em relação à PIS para elicitación de conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo <i>choke</i>	124
Tabela 6.8	Hierarquização dos métodos/técnicas para elicitación de conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo <i>choke</i>	124

1 Introdução

O crescimento da terceirização de serviços a partir da década de 90 no Brasil tem levado à intensificação das transações comerciais entre organizações, as quais são formalizadas por instrumentos contratuais. A gestão contratual de serviços terceirizados (GCST) tem se tornado uma atividade de relevância estratégica para organizações que buscam maior competitividade, devido à forte influência de sua capacidade de gestão das relações comerciais sobre receitas e custos organizacionais (Saxena, 2008).

Em determinados contextos socioprodutivos, a competitividade é influenciada tanto pela complexidade dos negócios, quanto por crescentes requisitos impostos por agentes reguladores, sendo necessários esforços adicionais para garantia da conformidade legal e atendimento às exigências regulatórias. A título de ilustração, no setor de óleo e gás, Nguyen (2013) aponta que muitos contratos contêm termos e condições restritivas que regulam todos os aspectos operacionais ou do serviço terceirizado, com requisitos de segurança, proteção ambiental e saúde ocupacional cada vez mais exigentes, além da necessidade de descrição detalhada de responsabilidades, o que torna a gestão de contratos bastante complexa.

Nesse contexto, as organizações reconhecem que a GCST é intensiva em conhecimento, sendo o conhecimento tácito uma de suas principais fontes de vantagens competitivas sustentáveis. Do ponto de vista da gestão do conhecimento, coexistem dois tipos distintos de conhecimento em GCST, classificados em função do quanto podem ser estruturados ou codificados, a saber: conhecimento explícito e tácito.

O conhecimento explícito, estruturado na linguagem formal, pode ser organizado em ontologias e armazenado em um repositório que permita que seja transmitido facilmente no âmbito da GCST da organização. Já o conhecimento tácito refere-se ao conhecimento prático, baseado em experiências, de caráter implícito, intangível, individual e difícil de ser transferido e compartilhado

(Barney, 1991; Polanyi, 1966). Pela sua natureza empírica, o conhecimento tácito associa-se diretamente a valores, crenças, percepções, intuições, habilidades, suposições e modelos mentais (Polanyi, 1966; McAdam et al., 2007), sendo difícil de ser articulado na linguagem formal, além de ser dependente do contexto (Nonaka e Takeuchi, 1997; Leonard e Sensiper, 1998; Haldin-Herrgard, 2000; 2003; Davenport e Prusak, 2003).

Nos processos organizacionais em geral e de GCST, em particular, a natureza tácita de grande parte do conhecimento que é mobilizado e gerado nesses processos é constituída por elementos de caráter complexo, subjetivo e singular. Essas características tornam o conhecimento tácito uma fonte de vantagem competitiva sustentável para as organizações em geral (Collis e Montgomery, 1995; Lubit, 2001; Ambrosini e Bowman, 2001; Davenport e Prusak, 2003; Nonaka; Takeuchi, 1997; Stewart, 1998), mas ao mesmo tempo limitam sua disseminação e transferência dentro da organização (Bou-Llugar e Segarra-Ciprés, 2006). (Nonaka e Takeuchi, 1997; Leonard e Sensiper, 1998; Haldin-Herrgard, 2000; 2003; Davenport e Prusak, 2003).

Isso posto, para que o conhecimento tácito em GCST se torne de fato uma fonte efetiva de vantagem competitiva sustentável para as organizações que terceirizam serviços, torna-se fundamental que ele seja transferido e reutilizado dentro da organização. Na literatura, identificam-se duas principais estratégias para transferência do conhecimento organizacional: (i) codificação; e (ii) personalização (Hansen, Nohria e Tierney, 1999; Lemos e Joia, 2012).

Conforme Lemos e Joia (2012), na primeira estratégia – codificação – todo o conhecimento é padronizado, estruturado e armazenado em sistemas de informação. Assim, o conhecimento pode ser acessado facilmente por meio de indexação eficiente e por meio de redes de dados. Por conseguinte, essa estratégia é fortemente associada à gestão do conhecimento explícito (Hansen, Nohria e Tierney, 1999; Lemos e Joia, 2012).

Por outro lado, a segunda estratégia – personalização – leva em conta a transmissão do conhecimento tácito de um indivíduo para outro ou de grupos para outros grupos. Nessa estratégia, os sistemas que armazenam o conhecimento organizacional são menos robustos do que na codificação. Os métodos e técnicas empregadas nessa estratégia buscam priorizar contatos pessoais para que boas práticas, lições aprendidas e soluções individuais ou de equipes possam ser

elicitados e compartilhados entre os colaboradores, visando ajudar aqueles que irão realizar atividades e tarefas análogas posteriormente (Hansen, Nohria e Tierney, 1999; Lemos e Joia, 2012; Lucena, 2016; Rosário et al., 2015; Schmidt, 2020). Mesmo em organizações que adotam preponderantemente a primeira estratégia de gestão do conhecimento, com emprego de padrões de processo bem descritos, pode-se afirmar que grande parte do conhecimento organizacional ainda se encontra nos indivíduos e nas conexões entre eles, sendo portanto de natureza tácita (Kim, 1993; Lemos e Joia, 2012).

Nonaka e Takeuchi (1997) argumentam que somente o conhecimento tácito que passasse pelo processo de conversão interativa, sendo eventualmente transformado em conhecimento explícito, poderia criar valor para a organização. No entanto, hoje em dia, as organizações, ao se adaptarem a constantes mudanças dos seus ambientes de negócio, buscam cada vez mais empregar métodos, técnicas e mecanismos associados à segunda estratégia, especialmente aqueles concebidos para elicitar conhecimento tácito, na perspectiva de evitar que o conhecimento organizacional se perca (Bou-Llusar e Segarra-Ciprés, 2006; Murray e Peyrefitte, 2007; Mtsweni e Maveterra, 2018).

A resposta para enfrentar a perda de conhecimento tácito é a retenção de conhecimento, sendo este um dos objetivos de uma gestão do conhecimento bem-sucedida. Para alcançar a retenção do conhecimento em uma organização, é necessário a identificação do conhecimento crítico, i.e., aquele conhecimento considerado essencial para alcance da excelência operacional e níveis superiores de desempenho organizacional (Arnett et al., 2021). A identificação do conhecimento tácito crítico só pode ser feita pela compreensão do uso deste conhecimento tácito no âmbito da organização (Ryan e O'Connor, 2009; 2013). Assim, entende-se que revelar e compreender o uso do conhecimento tácito no processo de gestão contratual contribui para a formação de uma base teórica acerca da retenção do conhecimento tácito organizacional crítico.

A rotatividade dos profissionais que trabalham com gestão contratual aliada à troca de contratos e alterações na rotina de tarefas são eventos que podem gerar a perda de conhecimentos de natureza tácita. Essa perda de conhecimento tácito é danosa para a organização, podendo levar a níveis mais baixos de eficiência, redução da competitividade e perdas na capacidade de manter vantagens competitivas sustentáveis associadas ao bom desempenho da organização em

gestão contratual. Capturar e revelar esse conhecimento tácito mitigam os riscos de perda e fornecem subsídios para a melhoria dos processos de gestão contratual.

Apesar do reconhecimento do valor estratégico do conhecimento tácito para as organizações e a existência de práticas bem sucedidas da adoção de métodos e técnicas de elicitación de conhecimento tácito¹, uma consulta exploratória à base de dados Scopus referente à produção científica nos temas ‘gestão do conhecimento’ e ‘conhecimento tácito’, no período 2000 – 2020, indicou que o número de estudos sobre gestão do conhecimento tácito é bem menor que a quantidade de trabalhos científicos sobre gestão do conhecimento em geral, (figura 1.1).

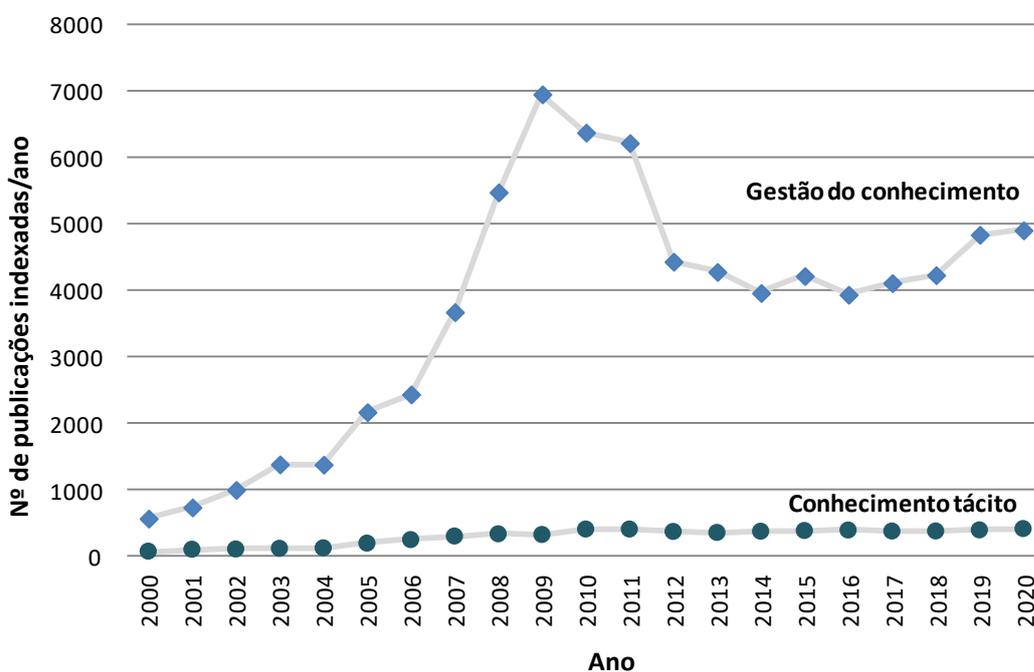


Figura 1.1 – Evolução da produção científica dos temas gestão do conhecimento e conhecimento tácito: 2000-2020

Fonte: Elaboração própria. Consulta à base de dados *Scopus* em 10 set. 2021.

Focalizando-se mais especificamente os estudos sobre gestão do conhecimento tácito, constatou-se que autores de trabalhos de revisão sobre este tema (p.ex., McAdam et al., 2007; Holtshouse, 2010; Venkitachalam e Busch, 2012; e Kabir, 2013) apresentam oportunidades de pesquisas futuras relacionadas à identificação e elicitación do conhecimento tácito e ao potencial de uso de métodos específicos na gestão efetiva desse tipo de conhecimento. Isso posto,

¹ Define-se elicitación do conhecimento tácito o processo de extração, estruturação e organização do conhecimento de um indivíduo que atua em um determinado domínio, por meio de alguma forma de interação direta entre o elicitador e o detentor do conhecimento (Shadbolt e Smart, 2015).

considera-se o tema desta pesquisa relevante no momento atual, tanto do ponto de vista acadêmico, quanto de aplicação prática ao contribuir para que organizações disponham de ferramental adequado para transferir e reutilizar conhecimentos de natureza tácita considerados críticos para seu desempenho.

Como resultado da revisão bibliográfica e análise documental sobre elicitación de conhecimento tácito nas organizações, cobrindo o período de 2000 a 2020, identificaram-se modelos desenvolvidos para esse propósito (Chergui et al., 2020; Schmidt et al., 2020; Carrizo, 2009; Milton, 2007; Chatzoglou e Macaulay, 1995; Christel e Kang, 1992), bem como 23 métodos/técnicas reportados em trabalhos de revisão sobre esse tema (Schmidt, 2020; Lintern et al., 2018; Shadbolt e Smart, 2015; Barton, 2015; Rosário et al., 2015; Kalaiselvi et al., 2014; Gavrilova e Andreeva, 2012; Carrizo, 2009; Hoffman e Lintern, 2006) e 20 estudos empíricos descrevendo a aplicação de uma ou mais técnicas em processos de elicitación nos mais diversos contextos. No entanto, cabe ressaltar que por ser o conhecimento tácito intrinsecamente relacionado ao contexto, o potencial para aplicação dos resultados de estudos prévios para outros contextos é, todavia, limitado (Polanyi, 1966; Johannessen et al., 2001; Garcia-Perez e Mitra, 2007; Schmidt, 2020). Isso posto, revestem-se de fundamental importância pesquisas sobre modelos e métodos/técnicas de elicitación do conhecimento tácito nos mais diversos contextos socioprodutivos, incluído a GCST – foco desta pesquisa.

Não obstante as contribuições relevantes dos trabalhos revisados na fase exploratório-descritiva desta pesquisa, evidenciou-se a inexistência de estudos abordando modelos, mecanismos e métodos de elicitación do conhecimento tácito nas atividades de gestão contratual de serviços terceirizados (GCST).

Isso posto, revestem-se de fundamental importância pesquisas sobre modelos, métodos e técnicas de elicitación do conhecimento tácito na área de GCST, na perspectiva de contribuir para o avanço do conhecimento na temática em si e para a melhoria contínua e sustentação de vantagens competitivas associadas ao conhecimento tácito em GCST de organizações dos mais contextos socioprodutivos.

1.1. Definição do problema de pesquisa

Considerando-se que:

- (i) O conhecimento tácito em GCST é fonte de vantagens competitivas sustentáveis, por conter elementos complexos, subjetivos e difíceis de

- serem transferidos e compartilhados;
- (ii) A natureza tácita de grande parte do conhecimento mobilizado e gerado nos processos organizacionais de GCST caracteriza-se por elementos de caráter complexo, subjetivo e singular;
 - (iii) A elicitação de conhecimento tácito na gestão de contratos pode mitigar os riscos de perda de vantagens competitivas sustentáveis das organizações;
 - (iv) Não foram identificados na literatura especializada estudos sobre elicitação do conhecimento tácito em processos e atividades de gestão de contratos, em geral, e em GCST, em particular;
 - (v) A integração de métodos multicritério de apoio à decisão, particularmente os métodos *Analytic Hierarchy Process* (AHP) e *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS), pode contribuir significativamente para a elaboração de planos consistentes de elicitação do conhecimento tácito nas organizações em geral, refinando-se modelos de elicitação reportados na literatura especializada;

Enunciam-se as seguintes questões norteadoras a serem respondidas ao longo da dissertação:

“Como elicitar o conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de uma organização, visando reutilizá-lo em processos decisórios e na resolução de problemas operacionais desta área de gestão?”.

“Em que medida o emprego de uma abordagem multicritério pode contribuir para a seleção de métodos/técnicas adequadas e a elaboração de planos consistentes de elicitação do conhecimento tácito nas organizações em geral?”

1.2. Objetivos: geral e específicos

Na perspectiva de contribuir para o avanço do conhecimento neste campo de pesquisa, especialmente no que tange à elicitação de conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados, esta dissertação tem como objetivo geral propor um modelo de elicitação do conhecimento tácito em GCST, visando reutilizá-lo em processos decisórios e na resolução de problemas operacionais desta área de gestão.

Em termos específicos, a dissertação busca:

- Discutir as contribuições metodológicas aplicáveis à elicitação de conhecimento tácito em GCST;
- Analisar criticamente modelos, métodos e técnicas para elicitação de conhecimento tácito nas organizações em geral;
- Caracterizar a gestão contratual de serviços terceirizados e os tipos de conhecimento referentes a esta área, com base na referência internacional *Contract Management Body of Knowledge (CMBOK®)* (NCMA, 2019);
- Desenvolver um modelo conceitual para elicitação de conhecimento tácito em GCST, empregando métodos multicritério de apoio à decisão (AHP-Express e TOPSIS) em duas de suas fases;
- Demonstrar a aplicabilidade deste modelo, mediante o desenvolvimento de um estudo empírico conduzido junto a uma das gerências de GCST de uma grande empresa brasileira do setor de óleo e gás.

1.3. Estrutura da dissertação

A dissertação encontra-se estruturada em sete capítulos, incluindo esta introdução.

O capítulo 2 descreve a metodologia da pesquisa, estruturada em três fases (exploratória/descritiva; aplicada; e conclusivo-propositiva) e definida em alinhamento às questões de pesquisa e aos objetivos específicos definidos nas seções 1.1 e 1.2 do capítulo 1.

No capítulo 3, conceitua-se conhecimento tácito, ressaltando-se suas principais características. Na sequência, analisa-se e discute-se, segundo a abordagem de planejamento estratégico conhecida como *Resource-Based View* (RBV) (Barney, 1991; Grant, 1991; 1993; Peteraf, 1993), a importância do conhecimento tácito nas organizações como fonte de vantagens competitivas sustentáveis. Na parte central do capítulo, descrevem-se diversos modelos para elicitação de conhecimento tácito em organizações em geral como pano de fundo para a escolha da abordagem metodológica que será adotada na fase de modelagem da presente pesquisa. Em seguida, apresentam-se os resultados da revisão sistemática da literatura sobre métodos e técnicas de elicitação reportados em trabalhos de referência sobre gestão do conhecimento, bem como uma análise comparativa de 20 estudos empíricos referentes ao uso de métodos/técnicas de

elicitação em organizações dos mais diversos socioprodutivos. A partir desta análise, evidenciam-se as lacunas na literatura, traduzidas nas questões norteadoras da presente pesquisa.

O capítulo 4 busca descrever a tipologia de conhecimentos associados aos processos de gestão contratual em geral, tendo como base a referência internacional publicada pela NCMA, sob o título *Contract Management Body of Knowledge* (CMBOK®) (NCMA, 2019). Esta descrição constituiu uma base conceitual para a caracterização propriamente dita de GCST e os conhecimentos requeridos para a execução de seus processos organizacionais.

No capítulo 5, propõe-se um modelo conceitual para elicitação de conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados, ressaltando-se os diferenciais deste modelo em relação às práticas atuais de gestão do conhecimento nesta área. O modelo compreende quatro fases, a saber: (i) definição e ponderação dos componentes de elicitação e atributos de influência para elicitar conhecimento tácito em GCST, por tipo de serviço terceirizado (ST) a ser contratado ou em execução pela organização; (ii) análise da adequação dos métodos/técnicas para elicitação de conhecimento tácito em GCST, por tipo de ST, baseando-se em categorias pré-definidas dos atributos de influência definidos na primeira fase; (iii) seleção e hierarquização dos métodos/técnicas de elicitação por tipo de ST e recomendações baseadas nos guias de ação, quando aplicáveis; e (iv) proposição de planos de elicitação do conhecimento tácito em GCST, por tipo de ST a ser contratado ou em execução pela organização.

No capítulo 6, relatam-se e discutem-se os resultados do estudo empírico realizado em uma gerência de gestão contratual de serviços terceirizados (GCST) de uma grande empresa brasileira do setor de óleo e gás, visando demonstrar a aplicabilidade do modelo proposto no âmbito de uma situação contextual real. Busca-se contribuir para o avanço do conhecimento na temática em si, além de fornecer subsídios para melhoria contínua da área de GCST desta empresa e sustentação de vantagens competitivas associadas ao conhecimento tácito em GCST nesta e em outras organizações dos mais contextos socioprodutivos.

Finalmente, no capítulo 7, formulam-se as conclusões e endereçam-se propostas para estudos futuros, como desdobramentos naturais e aprofundamento de aspectos relevantes que emergiram da presente pesquisa.

2 Metodologia

A metodologia adotada compreende três fases, em alinhamento às questões de pesquisa e aos objetivos específicos definidos no capítulo 1, a saber: (i) fase exploratório-descritiva; (ii) fase de pesquisa aplicada; e (iii) fase conclusivo-propositiva.

Segundo Vergara (2015; 2016), quanto aos fins, a pesquisa pode ser considerada descritiva, aplicada e metodológica. Quanto aos meios de investigação, a pesquisa adotou os seguintes métodos:

- Revisão bibliográfica e documental sobre os temas centrais da pesquisa, segundo abordagem metodológica descrita em Thomé et al. (2016);
- Análise de conteúdo (Bardin, 2016) dos modelos, métodos e técnicas para elicitação do conhecimento tácito nas organizações em geral;
- Desenvolvimento de um modelo conceitual para elicitação do conhecimento tácito em GCST, tendo por base a abordagem metodológica adotada por Carrizo (2009);
- Emprego do método AHP-express (Leal, 2020) para ponderação dos componentes de elicitação e atributos de influência para elicitação de conhecimento tácito em GCST;
- Uso do método TOPSIS (Hwang e Yoon, 1981) para hierarquizar métodos/técnicas de elicitação de conhecimento tácito em GCST, na perspectiva de elaborar planos consistentes de elicitação de conhecimento tácito referentes à gestão contratual de diferentes tipos de serviços terceirizados; e
- Desenvolvimento de estudo empírico com base no protocolo de Yin (2013) para demonstrar a aplicabilidade do modelo conceitual em uma das gerências de GCST de uma empresa de óleo e gás.

A figura 2.1 apresenta a sequência da pesquisa em três fases principais: (i) exploratório-descritiva; (ii) pesquisa aplicada; (iii) conclusivo-propositiva.

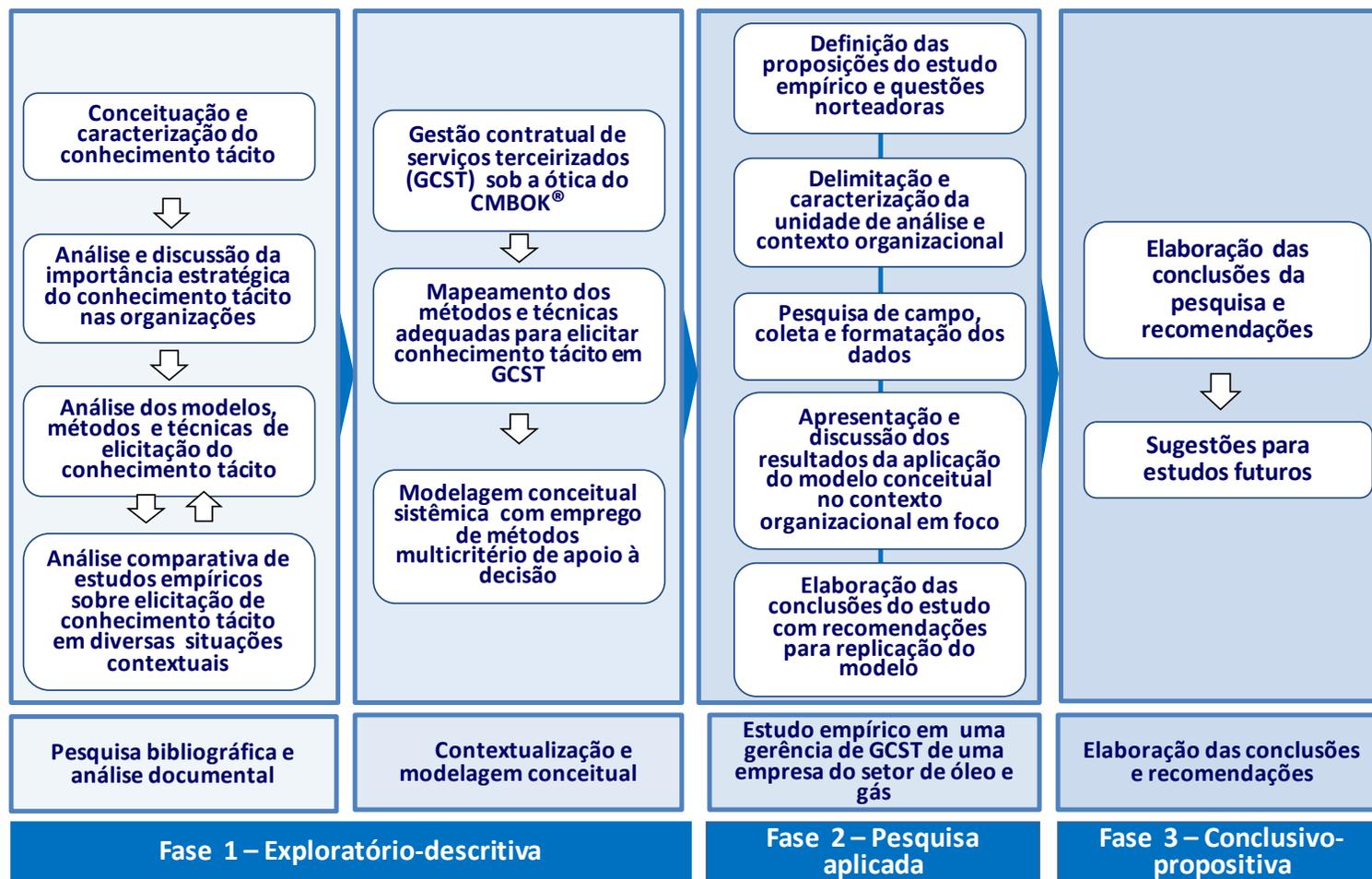


Figura 2.1 – Desenho da pesquisa, seus componentes e métodos

Na sequência, detalham-se as três fases da pesquisa, representadas esquematicamente na figura 2.1.

2.1. Fase exploratório-descritiva

Esta fase foi iniciada com pesquisa bibliográfica e documental, com o objetivo de levantar trabalhos conceituais e documentos de referência relacionados ao tema central da pesquisa – elicitação de conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados. Para tal, adotou-se a abordagem metodológica de revisão sistemática da literatura apresentada por Thomé et al. (2016).

Foram realizadas buscas sistemáticas nas principais bases de dados de produção científica (Scopus, WoS, Science Direct e outras), combinando-se as palavras-chave “*tacit knowledge*”; (“*elicitation models OR elicitation methods OR elicitation techniques*”); (“*contract management*” AND “*outsourced services*” OR “*third party services*”). Os resultados dessas buscas foram complementados com pesquisas no Google Scholar e também no Google Acadêmico e na base Scielo, visando identificar trabalhos prévios nesta temática realizados no contexto brasileiro.

Na sequência, selecionaram-se os documentos relevantes para a pesquisa, a partir da análise dos títulos e abstracts. Na sequência, aprofundou-se a revisão bibliográfica, analisando-se as referências citadas nos artigos mais relevantes (*backward search*). Buscou-se também nesta etapa identificar os principais estudos empíricos de elicitação de conhecimento tácito em organizações de diversos contextos socioprodutivos (por exemplo, Ladinig e Vastag, 2021; Arnett et al., 2021; Schmidt, 2020; Rosário et al., 2015; e outros 16 trabalhos apresentados no quadro 3.4). A análise comparativa desses estudos contemplou os seguintes aspectos: (i) objetivo do estudo; (ii) foco da elicitação, i.e., se individual ou em grupo; e (iii) métodos/técnicas de elicitação adotados.

Buscando responder as questões norteadoras desta pesquisa, desenvolveu-se um modelo de elicitação do conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados, empregando dois métodos multicritério de apoio à decisão em duas de suas fases: (i) o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP) em versão simplificada proposta por Leal (2020), conhecida como AHP-express, para

atribuir pesos aos componentes de elicitação e atributos de influência na primeira fase do modelo; e (ii) método TOPSIS para hierarquizar os métodos/técnicas de elicitação a serem aplicados em diferentes situações de GCST e tipos de contratos de serviços terceirizados. A aplicação do método AHP-express parte da definição de uma estrutura analítica hierárquica, com o objetivo de decisão no topo, duas camadas correspondentes aos critérios de decisão (componentes de elicitação e os atributos de influência) e uma camada inferior referente às alternativas (métodos/técnicas de elicitação). Já o emprego do método TOPSIS refere-se à hierarquização dos métodos/técnicas de elicitação a serem adotadas em um determinado contexto de GCST, na perspectiva de se traçar planos de elicitação que levarão ao sucesso das sessões de elicitação planejadas.

O referencial teórico constituiu uma orientação conceitual para a pesquisa, ao compor o vocabulário especializado e organizar o conhecimento sobre o tema central da pesquisa em conceitos estruturados. Particularmente, a construção do marco teórico fundamentou e orientou a modelagem pretendida e a aplicação do modelo na fase de pesquisa aplicada. Além disso, contribuiu de maneira significativa para a discussão sobre a importância da elicitação de conhecimento tácito nas organizações em geral (capítulo 3).

2.2. Fase de pesquisa aplicada

Com o objetivo de demonstrar a aplicabilidade do modelo conceitual proposto na fase anterior, desenvolveu-se um estudo empírico junto a uma das gerências de GCST de uma empresa brasileira do setor de óleo e gás. O desenvolvimento deste estudo baseou-se no protocolo de autoria de Yin (2013), contemplando as seguintes etapas: (i) definição das questões e proposições do estudo empírico; (ii) delimitação e caracterização da unidade de análise e seu contexto organizacional; (iii) pesquisa de campo, coleta e formatação de dados; (iv) apresentação e discussão dos resultados da aplicação do modelo conceitual no contexto organizacional em foco; e (v) elaboração das conclusões do estudo empírico com recomendações para replicação do modelo neste mesmo contexto ou em outras organizações.

Este estudo foi planejado e desenvolvido como um experimento sociotécnico pioneiro na empresa, tendo como unidade de análise a elicitação de

conhecimento tácito em gestão contratual de um determinado tipo de serviço terceirizado. Sugere-se os resultados deste experimento possam ser replicados na própria gerência na qual foi conduzido o estudo empírico, focalizando-se gestão contratual de outros tipos de ST, bem como em outras gerências de GCST da empresa e de outras organizações que buscam melhorias processuais e definição de políticas de retenção do conhecimento em GCST.

2.3. Fase conclusivo-propositiva

Na terceira fase, elaboraram-se as conclusões da pesquisa em relação a cada um dos objetivos enunciados na seção 1.2, enfatizando-se os benefícios para as partes interessadas, a saber: (i) organizações em geral e, particularmente, a empresa brasileira de óleo e gás, pelo seu envolvimento e comprometimento durante a condução do estudo empírico na fase aplicada desta pesquisa; (ii) instituições de Ciência e Tecnologia e grupos de pesquisa no Brasil e em outros países que atuam nessa área do conhecimento; e (iii) associações interessadas nessa temática, como por exemplo, a Sociedade Brasileira de Gestão do Conhecimento (SBGC), a Associação Nacional de Gestores de Contratos (ANGC) e outras organizações. Propostas de estudos futuros, como desdobramentos naturais da presente pesquisa, também foram formuladas nesta fase.

3

Elicitação do conhecimento tácito nas organizações

Inicialmente, conceitua-se conhecimento tácito, ressaltando-se suas principais características. Na sequência, analisa-se e discute-se, sob a ótica da abordagem de planejamento estratégico conhecida como *Resource-Based View* (RBV) (Barney, 1991; Grant, 1991; 1993; Peteraf, 1993), a importância do conhecimento tácito nas organizações como fonte de vantagens competitivas sustentáveis. Na parte central do capítulo, descrevem-se diversos modelos para elicitación de conhecimento tácito em organizações em geral como pano de fundo para a escolha da abordagem metodológica que será adotada na fase de modelagem da presente pesquisa. Em seguida, apresentam-se os resultados da revisão da literatura sobre métodos e técnicas de elicitación reportados em trabalhos de referência sobre gestão do conhecimento, bem como uma análise comparativa de 20 estudos empíricos referentes ao uso de métodos/técnicas de elicitación em organizações dos mais diversos socioprodutivos. A partir desta análise, evidenciam-se as lacunas na literatura, traduzidas nas questões norteadoras da presente pesquisa.

3.1.

Conhecimento tácito: conceitos básicos e características

Antes de se apresentar os principais modelos de elicitación do conhecimento que são adotados para a seleção de métodos e técnicas de elicitación de conhecimento tácito nas organizações, torna-se necessário conceituar conhecimento tácito e explícito, ressaltando-se suas principais diferenças, face à ampla gama de definições em torno desses dois construtos (Sumbal et al., 2017; Kabir, 2013; Holtshouse, 2010 e McAdam et al., 2007).

Pela sua natureza empírica, o conhecimento tácito refere-se ao conhecimento prático, baseado em experiências, de caráter implícito, intangível, individual e difícil de ser transferido e compartilhado (Barney, 1991; Polanyi, 1966).

Associa-se diretamente a valores, crenças, percepções, intuições, habilidades, suposições e modelos mentais (Polanyi, 1966; McAdam et al., 2007), sendo difícil de ser articulado na linguagem formal e dependente do contexto (Nonaka e Takeuchi, 1997; Leonard e Sensiper, 1998; Haldin-Herrgard, 2000; 2003; Davenport e Prusak, 2003). Já o conhecimento explícito é estruturado na linguagem formal, podendo ser organizado em ontologias e armazenado em um repositório que permita que seja transmitido facilmente no âmbito da GCST da organização.

Michael Polanyi (1966), considerado por muitos autores da área como o criador do conceito de conhecimento tácito, argumenta que todo processo de conhecimento sempre contempla uma dimensão tácita, que vai além daquela em que o conhecimento pode ser expresso por palavras. Partindo desse pressuposto, o autor identifica vários tipos de saberes tácitos, como a arte de diagnosticar, o desempenho de habilidades (artísticas, esportivas ou técnicas), o conhecimento mais intelectual ou mais prático, o *know-how* e o *know-what* (Polanyi, 1966). Além da dimensão tácita do conhecimento, Polanyi refere-se também à inseparabilidade entre o conhecimento tácito e quem o detém.

A partir do entendimento sobre a dimensão tácita do conhecimento, Nonaka e Takeuchi (1997) investigaram o impacto do conhecimento no desempenho das organizações, distinguindo dois tipos de conhecimento (tácito e explícito) e enfatizando o papel das conversões interativas entre esses tipos de conhecimento na criação de conhecimento para a organização. Segundo esses autores, o processo de criação de conhecimento nas organizações relaciona-se com a interação do conhecimento tácito e explícito, denominada por eles como conversão de conhecimento que ocorrem em espirais do conhecimento. Este processo pode ser desdobrado em quatro subprocessos: (i) socialização; (ii) combinação; (iii) externalização; e (iv) internalização. Na conceituação de Nonaka e Takeuchi (1997), o conhecimento tácito é aquele conhecimento internalizado pelo indivíduo, sendo mais difícil sua descrição e transmissão. Já o conhecimento explícito é o conhecimento descrito e já codificado.

O conhecimento tácito continua a ser debatido na atualidade. Dobson e Dempsey (2019) ressaltam que o conhecimento tácito tem sido usado para destacar experiências e aprendizagens que ocorrem ao longo do tempo e representam uma forma incorporada e intuitiva de ação. Já Johnson et al. (2019)

argumentam que, enquanto o conhecimento explícito pode ser facilmente descrito, codificado e catalogado em instruções escritas para aprendizagem formal, o conhecimento tácito é menos tangível. O conhecimento tácito é pessoal, contextual e cognitivo, mantido nas mentes dos indivíduos e tipicamente, o que torna difícil sua captura, classificação ou comunicação.

Segundo Jin-Feng et al. (2017), nas organizações, o conhecimento tácito é constantemente criado a partir da experiência e percepção individual dos colaboradores durante sua participação nos processos de gestão e atividades profissionais do dia-a-dia, sendo internalizado em suas próprias mentes. Jin-Feng et al. (2017) classificam o conhecimento tácito detido pelos colaboradores em: (i) conhecimento tecnológico profissional; e (ii) conhecimento cognitivo da experiência. O conhecimento profissional inclui habilidades possuem e técnicas que dominam, das quais uma parte somente é reportada na literatura, patentes, manuais técnicos, dentre outros documentos. Já o conhecimento cognitivo da experiência são as habilidades práticas informais, difíceis de descrever e expressar. Esse conhecimento é influenciado pelo estado mental, psicológico e baseado nas crenças e cognição dos colaboradores.

Ryan e O'Connor (2009; 2013) identificaram seis ambiguidades associadas à conceituação do conhecimento tácito, a saber: (i) pode ser individual ou coletivo; (ii) pode ser adquirido por experiência, mas também pode ser inato; (iii) pode ser adquirido com ou sem a presença de outros; (iv) é uma forma de inteligência prática, assumindo estados defensivos, ingênuos ou críticos; (v) facilita comportamentos rotineiros ao mesmo tempo que pode ser uma fonte de criatividade e inovação; e (vi) pode ser convertido (ou não) em conhecimento explícito.

No quadro 3.1, resumem-se as principais características do conhecimento tácito, com base nos trabalhos revisados na fase exploratório-descritiva desta pesquisa.

Para fins da modelagem pretendida, será adotado o conceito de conhecimento tácito como conhecimento baseado em experiências, de caráter implícito, intangível, individual e difícil de ser transferido e compartilhado.

Quadro 3.1 – Principais características do conhecimento tácito

Autor (es) (ano)	Características
Sanford et al. (2020)	Destacam que o conhecimento tácito frequentemente é adquirido sem a intenção consciente de adquiri-lo, ou mesmo a constatação de que uma aprendizagem ocorreu.
Johnson et al. (2019)	Refere-se ao “ <i>know-how</i> ” informal sobre como fazer as coisas que todos nós desenvolvemos ao longo do tempo. O conhecimento tácito também se refere as experiências, muitas vezes inconscientes, que são retidas em nossas memórias.
Selden e Fletcher (2019)	O conhecimento tácito é visto como “ <i>know-how</i> ” tácito de uma determinada prática e precursor para o desenvolvimento do conhecimento prescritivo.
Chergui et al. (2020)	O conhecimento tácito é uma consequência de anos de aprendizagem e experiência. Não é formulado explicitamente em resultados científicos, mas é uma condição essencial para esses resultados.
Jin-Feng et al. (2017)	O conhecimento tácito vem do processo gradual de iluminação e percepção de <i>insight</i> durante o trabalho individual dos funcionários, assim fica armazenado como o conhecimento implícito sob a forma de experiências nas mentes dos funcionários. Este tipo de conhecimento tácito é difícil de obter, transferir, compartilhar e gerir.
Rosário et al. (2015)	Os elementos cognitivos do conhecimento tácito estão ligados a modelos mentais, como esquemas, paradigmas, perspectivas, crenças e pontos de vista através dos quais os indivíduos observam e definem o mundo.
Wijetunge (2012)	Os executivos seniores de uma organização, ao realizar as funções de planejamento, direção e controle, acumulam ao longo dos anos profundo conhecimento acerca da organização, sendo este o conhecimento tácito corporativo.
Krátká (2015)	O conhecimento tácito é pessoal, intimamente ligado a uma pessoa específica e contexto. As narrativas possibilitam a transmissão de um tipo específico de conhecimento que não pode ser compartilhado de outra forma - o chamado conhecimento tácito
Ryan e O'Connor (2013)	Os autores utilizam o termo conhecimento tácito de equipe e o definem como a agregação de conhecimentos tácitos articuláveis, individuais, orientados por objetivos, especializados para o nível de equipe. Esse tipo de conhecimento foi positivamente relacionado a interações sociais de boa qualidade, que tem sido consideradas um bom indicador de equipes eficientes e eficazes.
Brummell et al. (2016)	Tipo de conhecimento baseado na experiência adquirida ou nas práticas habituais que o especialista pode ter dificuldade não apenas em articular, mas até mesmo em reconhecer.
Matthew e Sternberg (2009)	Está profundamente enraizado na ação e no contexto, pode ser adquirido de forma inconsciente e normalmente não é articulado ou comunicado. Em contraste, o conhecimento explícito é aquele que é articulado, codificado e transmissível por meio de uma linguagem formal e sistemática.
Mtsweni e Maveterra (2018)	O conhecimento tácito é automático e de natureza pessoal porque os membros da equipe adquirem esse conhecimento por conta própria, não o deixando documentado em nenhum lugar, mas permanecendo contido entre os membros da equipe. Isso leva ao desafio de aplicar este tipo de conhecimento.
Maurseth e Svensson (2020)	Os autores ressaltam que parte do conhecimento não é registrada nas patentes e está firmemente ligada aos inventores, que muitas vezes realizaram vários experimentos ao criar as invenções e patenteá-las.
Ambrosini e Bowman (2001)	O conhecimento tácito é: difícil escrever, formalizar; um conhecimento pessoal; prático; específico do contexto.
Johannessen et al. (2001)	Conhecimento baseado na experiência pessoal e também social, por meio de processos de obtenção de confiança e construção de relacionamentos em ambientes nos quais a atitude de ajuda predomina.
Whyte e Classen (2012)	Consideram o conhecimento tácito ou conhecimento procedimental como <i>expertise</i> desenvolvida a partir da experiência.

Fonte: Baseado em Schmidt (2020) e atualizado por consulta direta a bases de dados bibliográficos.

3.2.

A importância do conhecimento tácito para as organizações

O conhecimento tácito é considerado uma das principais fontes de vantagens competitivas sustentáveis. Reconhecer a importância desse tipo de conhecimento para as organizações é importante para justificar a implantação de projetos que permitam elicitar conhecimento tácito e reutilizá-lo em processos organizacionais (Nonaka e Takeuchi, 1997; Wagner et al., 1999; Stenmark, 2000).

Discute-se nesta seção a importância do conhecimento tácito para as organizações, sob a ótica da abordagem de planejamento estratégico conhecida como *Resource-Based View* (RBV) (Barney, 1991; Grant, 1991; 1993; Peteraf, 1993).

Segundo Arnett et al. (2021), as organizações vem investindo recursos significativos para facilitar a captura do conhecimento tácito individual, para que as equipes passem a ter acesso em suas práticas operacionais ou de gestão. Os autores, citando Polanyi (1966), sugerem que o conhecimento tácito, além de importante em seu próprio sentido, também é a chave para nossa compreensão e aplicação do conhecimento explícito.

Chergui et al. (2020) e Hau et al. (2013; 2016) referem-se ao conhecimento tácito como recurso organizacional para o aumento da competitividade global. Para os autores, nos últimos anos o conhecimento tácito nas organizações tornou-se de fato um recurso essencial para a sobrevivência. Já para Hau et al. (2013; 2016), com a exacerbação da competição global, as empresas estão realizando tarefas cada vez mais complexas, que não podem ser processadas por um único indivíduo, mas exigem que os funcionários compartilhem, integrem o conhecimento tácito e cooperem uns com os outros.

Ryan e O'Connor (2009; 2013) citam outras pesquisas ao discutirem a importância do conhecimento tácito. Segundo os trabalhos por eles referendados, o conhecimento tácito explica diferenças individuais na eficácia da gestão (Wagner e Sternberg, 1985; 1986), na eficácia da liderança (Hedlund et al., 2003) e no desempenho de uma equipe (Edmondson et al., 2003).

Lindström et al. (2015) argumentam que, por meio de um sistema de gestão do conhecimento, é possível capturar e reutilizar o conhecimento tácito de forma eficiente, o que pode levar a custos de manutenção reduzidos, análises de causa

raiz aprimoradas, mitigação de riscos operacionais, políticas de reparo eficazes e recomendações de parâmetros de reparo.

Haldin-Herragard (2000; 2003) aponta que a literatura sobre gestão do conhecimento enfatiza a importância do conhecimento tácito não apenas como uma forma de vantagem competitiva (Johannessen et. al, 2001; Lubit, 2001; Collis e Montgomery, 1995), mas também como fonte de aprendizagem e inovação (Lam, 1998; 2000; Leonard e Sensiper, 1998). Haldin-Herragard (2000; 2003) também considera que o conhecimento estruturado e explícito é muito importante para as organizações, porém para o alcance de níveis superiores de excelência é preciso que dominem o conhecimento tácito não estruturado de indivíduos ou grupos. É o conhecimento tácito que faz com que as atividades sejam continuamente melhoradas e os processos decisórios mais efetivos.

Para Ladinig e Vastag (2021), as soluções inovadoras para problemas de qualidade baseadas no conhecimento tácito criam vantagens competitivas sustentáveis, porque são difíceis de serem imitadas pela concorrência. Isso torna o conhecimento tácito um recurso ainda mais valioso para uma organização, de acordo com a visão baseada em recursos ou RBV (sigla em inglês) (Barney, 1991; Grant, 1991; 1993; Peteraf, 1993).

Ambrosini e Bowman (2001) e Arnett et al. (2021) também associam a visão baseada em recursos ao conhecimento tácito. Segundo esses autores, o conhecimento tácito ocupa um papel central no desenvolvimento de vantagem competitiva sustentável, pois outros recursos tangíveis podem ser adquiridos e copiados, já o conhecimento tácito, por ser idiossincrático e de difícil transferência, torna sua replicação por concorrentes bem complexa e até impossível.

Jin-Feng et al. (2017) e Rosário et al. (2015) abordam a dificuldade de copiar conhecimento tácito e por isso ser fonte de vantagem competitiva. Segundo eles, o conhecimento explícito já é utilizado na organização e está disponível; portanto, pode ser copiado por concorrentes. Por outro lado, o conhecimento tácito é novo e, como tal, a empresa poderá manter uma vantagem competitiva, por algum tempo.

Johannessen et al. (2001) argumentam que é o conhecimento tácito que determinará em que medida as empresas serão competitivas em mercados turbulentos, em uma economia global.

Para Jin-Feng et al. (2017), as atividades de gestão do conhecimento empresarial tendem a se concentrar apenas na organização e uso do conhecimento explícito, ignorando as habilidades práticas dos indivíduos desenvolvidas nas atividades criativas, de concepção e produção. Ignoram também a endogeneidade da gestão do conhecimento tácito e a categorização cognitiva desse tipo de conhecimento durante os processos de marketing, operações e gestão em geral.

A importância do conhecimento tácito vem sendo enfatizada em estudos que propuseram e aplicaram modelos de elicitação desse tipo de conhecimento nas mais diversas situações contextuais. A título de ilustração, citam-se os estudos de Sanford et al. (2020) e Brummell et al. (2016) na área de saúde; Schmidt, (2020) na indústria automobilística; Rosário et. al. (2015) na indústria metalúrgica; Pourzolfaghar et al. (2014) na indústria de construção civil e Ryan e O'Connor (2009 e 2013) na indústria de desenvolvimento de *software*.

3.3. Elicitação do conhecimento tácito nas organizações

Define-se elicitação do conhecimento tácito como o processo de extração, estruturação e organização do conhecimento de um indivíduo que atua em um determinado domínio, por meio de alguma forma de interação direta entre o elicitor e o detentor do conhecimento (Shadbolt e Smart, 2015).

Segundo Carrizo (2009), na prática, o processo de elicitação muitas vezes é conduzido intuitivamente, deixando a dinâmica do processo para o senso comum dos elicitadores. As informações são capturadas de todas as fontes disponíveis, às vezes excessivamente redundantes, até que se chegue à ideia de que tudo o que foi obtido atende todas as necessidades dos usuários/clientes.

No entanto, é importante ressaltar que todo processo de elicitação do conhecimento tácito sempre terá a aplicação de um ou mais métodos de elicitação, seja ele conduzido intuitivamente ou seguindo um modelo sistêmico.

Johnson et al. (2019) citam três razões porque o conhecimento tácito individual precisa ser elicitado nas organizações: (i) capturar conhecimento tácito será cada vez mais importante, à medida que a mobilidade da força de trabalho continua em ascensão; (ii) sempre que novos processos ou sistemas forem projetados ou redesenhados, uma compreensão completa dos procedimentos e do desempenho humano original será necessária para revisar ou realocar

adequadamente funções e atividades. Para obter essa compreensão, é necessário capturar o conhecimento tácito envolvido no processo; e (iii) há muito tempo se reconhece que o sucesso da adoção de novos sistemas e tecnologias é altamente dependente de quão bem o projeto e a implantação incluíram considerações humanas e fatores sociais, sendo o conhecimento tácito recurso-chave nessas situações.

Para Lintern et al. (2018), a elicitação do conhecimento se insere na engenharia de sistemas cognitivos, sendo usada para identificar o conhecimento empregado pelos profissionais para realizar um trabalho cognitivo útil. O método de elicitação de conhecimento a ser usado deve ser adequado ao tipo particular de conhecimento a ser elicitado, seja conceitual, factual ou prático, explícito ou implícito, ou detido por indivíduos, equipes, organizações ou grupos sociais.

3.3.1. Considerações iniciais

Considera-se para fins desta pesquisa a elicitação de conhecimento como um subprocesso de aquisição de conhecimento, disciplina que lida com a aquisição ou captura de conhecimento de qualquer fonte. A aquisição de conhecimento caracteriza-se, por sua vez, por um subprocesso da engenharia do conhecimento, que é uma disciplina que evoluiu para apoiar todo o processo de especificação, desenvolvimento e implantação de sistemas baseados em conhecimento (Shadbolt e Smart, 2015).

Gavrilova e Andreeva (2012) também argumentam que a engenharia do conhecimento ainda é bastante nova, um domínio multidisciplinar que se baseia em áreas como as ciências cognitivas, elicitação de conhecimento, estruturação e formalização. A engenharia do conhecimento nasceu com a ideia de construir sistemas especialistas ou sistemas baseados em conhecimento com suporte das tecnologias de informação que armazenassem conhecimento valioso separando-o do especialista individual e o disponibilizando para muitos usuários. No entanto, tentando realizar essa tarefa, os engenheiros do conhecimento ou elicitadores de conhecimento logo descobriram que adquirir conhecimento valioso dos indivíduos era uma atividade demorada e cara (Gavrilova e Andreeva, 2012). Com isso a disciplina de aquisição do conhecimento ganhou importância para o

desenvolvimento e aprimoramento de modelos e métodos de elicitação do conhecimento.

Hayes-Roth (1983) ressaltam que a aquisição de conhecimento é um gargalo na construção de sistemas especialistas. O engenheiro de conhecimento ou elicitador de conhecimento deve agir como um intermediário, ajudando um especialista a desenvolver um sistema. No entanto, como o elicitador tem muito menos conhecimento no domínio do que o especialista, os problemas de comunicação impedem o processo de transferir a perícia para “dentro” de um programa.

Diferentemente dos sistemas especialistas ou sistemas baseados em conhecimento, os sistemas de informação tradicionais não exigem tanto esforço na compreensão do domínio de aplicação. Em geral, são sistemas desenvolvidos para solucionar problemas cujos passos já são conhecidos, na verdade seu maior objetivo é o de otimizar tarefas que podem ser facilmente automatizadas. Nesse contexto, a maior preocupação de um engenheiro de *software* reside em saber quais as entradas e saídas esperados para o sistema, e como elas devem ser coletadas e apresentadas. Isso posto, essa tarefa é conhecida por engenharia de requisitos, pois esse é o foco da elicitação: os requisitos do sistema, ou seja, o que o usuário necessita que o sistema apresente.

Modelos e métodos de elicitação do conhecimento surgiram para apoiar tanto a aquisição de conhecimento para sistemas especialistas, como também para apoiar a elicitação de requisitos em sistemas de informação. Shaw e Gaines (1987) argumentam que as técnicas podem ser úteis tanto para a aquisição de conhecimento, quanto para a engenharia de requisitos, e concluem que deveria existir uma maior colaboração entre as duas áreas de estudo.

Em geral, os métodos que têm o usuário do sistema como foco de sua aplicação são originados da engenharia de requisitos, enquanto técnicas que se voltam para o especialista do domínio tem origem na engenharia do conhecimento. Nesta dissertação, independentemente da origem do método, os participantes do processo que são responsáveis por fornecer as informações são chamados detentores do conhecimento.

3.3.2. Modelos de elicitación de conhecimento tácito

Para fins da modelagem pretendida, buscou-se identificar os principais modelos apresentados em trabalhos de revisão sobre a elicitación de conhecimento tácito. O quadro 3.2, apresentado a seguir, resume os modelos encontrados.

Quadro 3.2 – Principais modelos de elicitación do conhecimento tácito

Autor(es) (ano)	Modelo de elicitación do conhecimento tácito
Chergui et al. (2020)	Modelo ontológico compreendendo quatro etapas: (i) entrevistas para explicitación e auto confrontación; (ii) mapeamento dos constituintes da atividade (<i>know-that</i> , <i>know-how</i>); (iii) reconstrução da atividade estudada; e (iv) consolidação do modelo de ontologia proposto.
Schmidt (2020)	Modelo para elicitación do conhecimento tácito na área de desenvolvimento de produto, compreendendo duas fases: (i) investigação dos epítomes do conhecimento tácito para identificar as formas mais frequentemente solicitadas desse tipo de conhecimento na área em foco; e (ii) análise do uso das formas de conhecimento tácito mais solicitadas pelos colaboradores na área de desenvolvimento de produto em uma empresa automotiva na Alemanha.
Rosário et al. (2015)	Modelo para elicitación do conhecimento tácito, compreendendo seis fases: (i) mapeamento do conhecimento tácito a ser adquirido; (ii) <i>networking</i> entre os especialistas; (iii) elicitación do conhecimento, mediante comparação triádica; (iv) estruturação do conhecimento e definição das regras de produção; (v) teste do sistema e validação das regras de produção; e (vi) manutenção do sistema especialista
Carrizo (2009)	Modelo para seleção de métodos e técnicas de elicitación do conhecimento, compreendendo quatro fases: (i) determinação dos atributos de influência; (ii) análise da adequação das técnicas de elicitación do conhecimento tácito; (iii) seleção das técnicas de elicitación do conhecimento tácito; e (iv) proposição do plano de elicitación do conhecimento tácito.
Milton (2007)	Modelo de elicitación compreendendo quatro fases compondo um projeto completo que contempla 47 passos. As fases são: (i) planejamento; (ii) captura do conhecimento e modelagem inicial; (iii) captura do conhecimento e modelagem detalhada; e (iv) compartilhamento e armazenamento do conhecimento elicitado.
Chatzoglou e Macaulay (1995)	Modelo CAR (captura e análise de requisitos) contemplando três fases: (i) obtenção de informações; (ii) determinação dos requisitos; e (iii) verificação se os requisitos foram suficientes.
Christel e Kang (1992)	Modelo de elicitación em cascata, consistindo em cinco etapas: (i) encontrar fatos; (ii) capturar informações por meio de métodos de elicitación; (iii) avaliação e justificativa; (iv) priorização; (v) integração e validação.

Fonte: Baseado em Carrizo (2009) e atualizado por consulta direta a bases de dados bibliográficos.

Chergui et al. (2020) e Carrizo (2009) abordam a complexidade dos modelos de elicitación do conhecimento tácito. Segundo Carrizo (2009), não existem normas ou padrões, há carência de guias práticos e procedimentos relacionados e existem muitos parâmetros contextuais, como características do projeto e dos participantes que são difíceis de gerenciar e conseqüentemente tornam a decisão de qual caminho tomar igualmente difícil. Já Chergui et al. (2020) descrevem que as tentativas de uma pessoa para explicar ou compreender

suas ações ou *know-how* pode levá-la a mudar sua atenção de focal para atenção subsidiária, dificultando a aquisição do conhecimento tácito.

Para Rosário et al. (2015), é essencial investigar onde e como os atores envolvidos no processo de elicitación acessam e adquirem os conhecimentos necessários. Assim, as fontes de aquisição de conhecimento se tornam uma parte crítica do processo de aquisição de conhecimento.

Os modelos de Christel e Kang (1992) e de Chatzoglou e Macaulay (1995) são os mais antigos encontrados na revisão de literatura e são os primeiros que descrevem o processo de elicitación com possibilidade de retroalimentación às etapas anteriores ou iteratividade. São modelos que dão ênfase na elicitación dos requisitos do sistema – engenharia de requisitos.

Milton (2007) propõe um modelo em quatro fases e refere-se ao processo de elicitación como parte de um projeto de engenharia do conhecimento. O modelo contempla 47 passos agrupados nas referidas fases, a saber: (i) fase 1, compreendendo o início, a definição do escopo e o planejamento do projeto de elicitación em si, seguidos de 13 passos que envolvem tarefas como documentar ideias como uma "proposta de projeto" (passo 3), propor um escopo de projeto com todos os *stakeholders* envolvidos (passo 8) e ao final reunir a proposta do projeto, o escopo do projeto e o cronograma do projeto em um plano do projeto (passo 13); (ii) fase 2, que consiste da captura e modelagem inicial, contemplando 16 passos que iniciam com a familiarização inicial na área de domínio através de documentos ou conversas informais com detentores de conhecimento no domínio (passo 14). No passo 18, analisa-se o conhecimento para identificar os conceitos que formarão a estrutura principal da(s) base(s), criando-se uma árvore de conceito para desenvolver uma taxonomia dos conceitos (passo 19). No passo 24, define-se um metamodelo que mostra como a(s) base(s) será estruturada em termos das relações entre os conceitos e as propriedades dos conceitos. As relações entre os conceitos são inseridas com emprego de modelo(s) apropriado(s) (passo 26).

Ao final da fase 2, conhecimento dos processos e como os detentores de conhecimento realizam certas as tarefas são inseridas na(s) base(s) (passo 28); (iii) fase 3, que se refere à captura e modelagem detalhada. São dez passos utilizados para detalhar e formalizar o(s) modelo(s). É nessa fase que ocorre por exemplo a elicitación de conhecimento tácito, à luz do *feedback* dos usuários finais e do

escopo do projeto, usando um conjunto adequado de técnicas (passo 35); e (iv) fase 4 que consiste em compartilhar e armazenar o conhecimento elicitado. São oito passos, sendo o produto final criado no passo 43 e liberado para uso na organização, empregando-se o procedimento de liberação apropriado (passo 44) e o projeto finalizado (passo 47).

Um outro modelo, proposto por Carrizo (2009), compreende variáveis não cobertas em outros modelos revidados nesta pesquisa. Nesse modelo, considera-se a sessão de elicitação como o elemento central, ou seja a ‘célula’ básica do processo. O modelo compreende um processo iterativo composto pela concatenação de um conjunto finito de sessões de elicitação que juntas formam um ciclo que terá três períodos: (i) inicial; (ii) intermediário; e (iii) final.

No período inicial, as sessões de elicitação devem buscar identificar informações gerais sobre os requisitos que são utilizadas para o gerenciamento geral do projeto e o restante do processo de elicitação. No período intermediário, a maior parte dos requisitos são capturados e no período final, as sessões de elicitação são utilizadas para capturar informações mais recentes e refinar os requisitos já capturados.

As sessões de elicitação são compostas pela interação do engenheiro do conhecimento ou elicitador com um ou mais detentores de conhecimento sobre uma determinada disciplina utilizando-se de uma técnica de elicitação. Cada sessão de elicitação contempla três tarefas: (i) preparação da sessão: não envolve apenas a escolha da técnica de elicitação, mas a consideração das informações obtidas nas reuniões anteriores e todo planejamento para a correta elicitação; (ii) execução da sessão de educação: momento de execução da técnica de elicitação; e (iii) avaliação da sessão: não se limita apenas à análise das informações obtidas, mas envolve também o estudo dos aspectos que podem influenciar as decisões sobre as sessões seguintes.

Carrizo (2009) aponta que, apesar da aparente simplicidade do processo em termos gerais, em cada sessão de elicitação o engenheiro de conhecimento deve tomar várias decisões, como a mudança das fontes ou informantes, a mudança da técnica de educação, a mudança dos objetivos das sessões seguintes, além das tarefas logísticas de preparação e intelectuais de análise da informação. Todas as decisões no processo recaem sobre o planejamento de uma ou mais sessões

futuras, dependendo do que aconteceu nas sessões anteriores e possíveis alterações nos atributos contextuais do projeto.

O modelo de Rosário et al. (2015) baseia-se na sistemografia (Le Moigne, 1990) para elicitare o conhecimento tácito. Essa abordagem permite que seus usuários se aproximem, entendam e interpretem o fenômeno de forma sistemática. Durante a aplicação do modelo, ferramentas da qualidade como *brainstorming*, gráfico de Pareto e o diagrama de Ishikawa são utilizadas como apoio.

Schmidt (2020) propõe um modelo que adota uma abordagem sequencial de métodos mistos para quantificar as formas mais solicitadas de conhecimento tácito nas descrições internas de trabalho para, em seguida, explorar como e por que esse conhecimento tácito é usado. A primeira etapa usa a análise de conteúdo sobre as descrições internas de trabalho para destacar os epítomes do conhecimento tácito de forma a identificar as formas mais frequentemente solicitadas de conhecimento tácito. A segunda etapa emprega entrevistas semiestruturadas para explorar a utilização das formas mais solicitadas de conhecimento tácito na prática.

Chergui et al. (2020) optam por usar a explicitação e autoconfrontação como abordagens metodológicas de elicitação para prevenir a desorganização ou paralisia em um ator, pois isso poderia causar contradições na descrição detalhada da atividade durante o processo de elicitação. Esses autores propuseram um modelo ontológico de aquisição de conhecimento tácito, descrito em quatro etapas. Na primeira etapa, tanto o conhecimento tácito quanto o explícito são reportados por meios de entrevistas de explicitação e autoconfrontação. A segunda etapa identifica e descreve os constituintes da atividade (*know-that*, *know-how*, a situação e um vídeo). A terceira etapa explora esses elementos conceituais e reconstrói a atividade estudada. Finalmente, a quarta etapa explora os resultados para preencher o modelo de ontologia proposto.

Ao se analisar os modelos sumarizados no quadro 3.2, observou-se que as abordagens metodológicas para elicitare o conhecimento tácito diferem umas das outras em função do contexto e do tipo de conhecimento a ser elicitado. A título de ilustração, no modelo desenvolvido por Rosário et al. (2015) foram utilizadas técnicas de gestão da qualidade, como *brainstorming*, gráfico de Pareto e diagrama de Ishikawa, associadas a técnicas de elicitação de conhecimento, como entrevistas, técnica de observação, classificação de fichas, *limited information task (20 questions)* e análise de protocolo.

3.3.3.

Métodos e técnicas de elicitação do conhecimento tácito

Além da identificação dos modelos, também buscou-se mapear os principais métodos e técnicas reportadas em trabalhos de revisão sobre o tema (Schmidt, 2020; Lintern et al., 2018; Shadbolt e Smart, 2015; Barton, 2015; Rosário et al., 2015; Kalaiselvi et al., 2014; Gavrilova e Andreeva, 2012; Carrizo, 2009; Hoffman e Lintern, 2006), como pano de fundo para a modelagem foco desta dissertação.

O quadro 3.3, a seguir, reúne 23 métodos/técnicas de elicitação do conhecimento tácito identificados na revisão da literatura.

Quadro 3.3 – Métodos e técnicas de elicitação do conhecimento tácito

Ref.	Método/técnica	Autor(es) (ano)
T1	Entrevista aberta	Weiss e Kulikowski (1984)
T2	Entrevista estruturada	Weiss e Kulikowski (1984)
T3	Técnica de observação	Scott (1991)
T4	<i>Critical decision method</i>	Flanagan (1954); Hoffman et al. (1998)
T5	<i>Laddered grids</i>	Corbridge et al. (1994)
T6	Questionários	Liou (1992)
T7	Análise de protocolo	Elstein et al. (1978)
T8	Classificação de fichas	Gammack (1987)
T9	<i>Brainstorming</i>	Osborn (1953)
T10	Técnica de grupo nominal	Delbecq e Van de Ven (1970)
T11	Método Delphi	Helmer e Rescher (1959); Shema et al. (1990)
T12	Observação participativa	Hamilton (1999)
T13	Prototipagem	Castro-Herrera et al. (2009)
T14	Grupos focais	Denzin e Lincoln (1994)
T15	<i>Joint application design (JAD)</i>	Raghavan et al. (1994)
T16	Cenários /Casos de uso	Jacobson (1987)
T17	Mapas conceituais	Novak e Gowin (1984)
T18	<i>Repertory grids</i>	Shaw e Gaines (1987)
T19	<i>Limited information task / 20 questions</i>	Hoffman (1987) e Grover (1983)
T20	<i>Work task analysis / Decision ladder</i>	Rasmussen et al. (1994)
T21	<i>Macrocognitive modeling</i>	Klein e Hoffman (2008)
T22	<i>Shadow box</i>	Hintze (2008)
T23	<i>Storytelling</i>	Sternberg e Horvath (1999)

Fonte: Elaboração própria com base nos trabalhos de revisão de Schmidt (2020); Lintern et al. (2018); Shadbolt e Smart (2015); Barton (2015); Carrizo (2009) e outros.

A descrição detalhada dos 23 métodos/técnicas de elicitação de conhecimento tácito encontra-se no apêndice A1, incluindo os guias de ação sobre o contexto de aplicação, cujo emprego poderá melhorar o grau de adequação de um determinado método/técnica em relação aos atributos de influência considerados na elicitação em questão.

3.3.4.

Estudos empíricos sobre elicitación do conhecimento tácito em diversos contextos socioprodutivos

Na etapa de revisão da literatura, identificaram-se 20 artigos relevantes sobre elicitación de conhecimento tácito, mediante o acesso as bases de dados Scopus, Web of Science, Science Direct e Google Scholar e cobrindo-se o período de 2000 a 2020. Os resultados dessas buscas foram complementados com pesquisas no Google Scholar e também no Google Acadêmico e na base Scielo, visando identificar trabalhos prévios nesta temática realizados no contexto brasileiro. A título de ilustração, as tabelas 3.1 e 3.2 mostram os resultados da busca nas duas principais bases (Scopus e WoS), conforme as respectivas estratégias de busca adotadas.

Tabela 3.1 – Resultado da busca na base Scopus sobre elicitación de conhecimento tácito: 2000 - 2020

Ref.	Histórico de busca	Nº de documentos
#1	TITLE-ABS-KEY("tacit knowledge")	6312
#2	TITLE-ABS-KEY("knowledge eliciting" OR "knowledge elicitation")	885
#3	TITLE-ABS-KEY("elicitation model*" OR "elicitation technique*" OR "elicitation method*")	2016
#4	TITLE-ABS-KEY("contract management")	995
#5	#1 AND #2	65
#6	#1 AND #3	17
#7	#4 AND #5	0
#8	#4 AND #6	0

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 3.2 – Resultado da busca na base Web of Science sobre elicitación de conhecimento tácito: 2000-2020

Ref.	Histórico de busca	Nº de documentos
#1	TS = ("tacit knowledge")	5093
#2	TS= ("knowledge eliciting" or "knowledge elicitation")	600
#3	TS= ("elicitation model*" OR "elicitation technique*" OR "elicitation method*")	1507
#4	TS = ("contract management")	553
#5	#1 AND #2	45
#6	#1 AND #3	14
#7	#4 AND #5	0
#8	#4 AND #6	0

Fonte: Elaboração própria.

Após análise do total de artigos selecionados, identificaram-se 20 estudos empíricos sobre elicitación de conhecimento tácito com emprego de diferentes métodos e técnicas em organizações de diversos contextos socioprodutivos. A seguir, apresenta-se no quadro 3.4 a síntese dos resultados da análise comparativa desses estudos empíricos, contemplando seus objetivos, foco da elicitación, i.e., se o conhecimento tácito é individual ou de um grupo, e os métodos/técnicas de elicitación adotados.

Quadro 3.4 – Estudos empíricos sobre elicitación de conhecimento tácito

Ref.	Autor(es) (ano)	Objetivo do estudo empírico	Foco da elicitación	Métodos/técnicas de elicitación de conhecimento tácito
R01	Ladinig e Vastag (2021)	Usar o conceito de mapas conceituais para abordar todos os problemas de qualidade conhecidos numa linha de montagem de automóveis, para em seguida selecionar e planejar iniciativas de melhoria de qualidade para o sistema de produção.	Grupo	Os métodos de elicitación adotados foram construção de mapas conceituais (T17 – quadro 2.3) e <i>brainstorming</i> (T9 – quadro 2.3). <i>Brainstorming</i> foi destacado pelos autores como uma técnica de socialização do conhecimento tácito e a construção dos mapas conceituais visou disponibilizar o conhecimento tácito e a experiência de uma equipe de especialistas para posterior planejamento, análise e uso numa linha de montagem de automóveis.
R02	Arnett et al. (2021)	Melhorar a compreensão sobre o compartilhamento de conhecimento tácito dentro das organizações, examinando fatores comumente associados à relação <i>marketing-vendas</i> e quantificando suas funções no apoio ou na inibição da transferência de conhecimento tácito.	Individual	O método adotado foi a aplicação de questionário <i>online</i> para a pesquisa (T6 – quadro 2.3), com 215 respostas válidas. Usaram uma escala de sete pontos de Likert para formulação das questões e julgamentos pelos respondentes.
R03	Schmidt (2020)	Identificar as formas de conhecimento tácito frequentemente solicitadas nas descrições de cargos de trabalhadores do conhecimento no departamento de desenvolvimento de produtos de um fabricante automotivo multinacional na Alemanha. Em seguida, explorar como e por que as formas mais solicitadas de conhecimento tácito são usadas na prática para atingir os objetivos organizacionais.	Individual	O modelo de elicitación proposto por Schmidt (2020) compreende duas fases: (i) investigação dos epítomes do conhecimento tácito para identificar as formas mais frequentemente solicitadas desse tipo de conhecimento na área em foco; e (ii) análise do uso das formas de conhecimento tácito mais solicitadas pelos colaboradores na área de desenvolvimento de produto em uma empresa automotiva na Alemanha. Métodos usados: entrevistas estruturadas (T2 – quadro 2.3) e questionários (T6 – quadro 2.3).
R04	Sanford et al. (2020)	Examinar como o conhecimento tácito é empregado nas relações profissionais e nos processos de comunicação em incidentes emergenciais de saúde pública.	Individual	Entrevistas semiestruturadas (T2 – quadro 2.3). 26 entrevistas foram conduzidas pessoalmente e por telefone. As entrevistas exploraram as experiências dos participantes, incluindo desafios e estratégias para se comunicar, sobre as diretrizes de saúde pública relacionada a incidentes emergenciais de saúde pública.
R05	Dixit et al. (2020)	Apresentar alternativas <i>de layouts</i> de estaleiros levando em conta o conhecimento tácito dos especialistas.	Individual	Os autores traduziram o conhecimento tácito de especialistas em estaleiros em equações de restrições a serem levadas em conta para um modelo de otimização <i>de layouts</i> baseado em lógica <i>fuzzy</i> . Métodos usados: entrevistas estruturadas (T2 – quadro 2.3) e questionários (T6 – quadro 2.3).
R06	Hanafizadeh e Ghamkhari (2019)	Propor um modelo de elicitación de conhecimento tácito, baseado em <i>Software System Methodology (SSM)</i> para aplicação em empresas de TI.	Grupo	Combinação de construção de mapas conceituais (T17 – quadro 2.3), cenários (T16 – quadro 2.3), classificação de fichas (T8 – quadro 2.3) e <i>teach back</i> .

Continua....

Quadro 3.4 – Estudos empíricos sobre elicitación de conhecimento tácito

Ref.	Autor(es) (ano)	Objetivo do estudo empírico	Foco da elicitación	Métodos/técnicas de elicitación de conhecimento tácito
R07	Johnson et al. (2019)	Descrever dois estudos de caso de manufatura no Reino Unido que aplicaram métodos de análise sistemática de tarefas para capturar e examinar o conhecimento tácito e as habilidades aplicadas na inspeção visual de componentes aeroespaciais.	Individual	O método SRK (habilidade, regra e conhecimento) de decomposição de tarefas de Phipps et al. (2011) foi utilizado para captura de conhecimento tácito. Também houve elicitación por meio da técnica de observação (T3 – quadro 2.3) e de entrevistas não estruturadas (T1- quadro 2.3).
R08	Mtsweni e Maveterra (2018)	Compreender as questões que afetam a aplicação do conhecimento tácito nos Projetos de Desenvolvimento de Software (SDPs) na África do Sul.	Grupo	Elicitación por meio de 17 entrevistas semiestruturadas (T2 – quadro 2.3), cujos resultados foram analisadas por meio da <i>grounded theory</i> .
R09	Brummell et al. (2016)	Explorar como os profissionais de saúde que trabalham em dois departamentos de emergência no Reino Unido tomam decisões para iniciar, continuar ou interromper procedimentos de reanimação cardiopulmonar.	Individual	Complementando dados coletados por observação (T3 – quadro 2.3), os autores elicitaram conhecimento tácito mediante 37 entrevistas em profundidade realizadas com uma amostra intencional de funcionários (T1 – quadro 2.3). Eles investigaram o conhecimento tácito associado na tomada de decisão envolvendo onze situações de reanimação cardiopulmonar.
R10	Rosário et al. (2015)	Criar um modelo para elicitación de conhecimento tácito, transformá-lo em conhecimento explícito e representá-lo na forma de regras de produção para uso em processos de manufatura no Brasil.	Grupo	Modelo de elicitación em seis fases: (i) mapeamento do conhecimento tácito a ser adquirido; (ii) network entre os especialistas; (iii) elicitación do conhecimento, mediante comparação triádica; (iv) estruturação do conhecimento e definição das regras de produção; (v) testes do sistema e validação das regras de produção; e (vi) manutenção do sistema especialista.
R11	Lindström et al. (2015)	Explorar qual o impacto que o uso do modelo de negócio “Produtos Funcionais”, pode ter nos sistemas de produção em termos do conhecimento explícito e tácito que é necessário.	Grupo	Os autores abordaram quais conhecimentos eram exigidos tanto do lado do fornecedor, quanto do cliente, mediante a realização de entrevistas semiestruturadas (T2 – quadro 2.3).
R12	Krátká (2015)	Demonstrar como o conhecimento tácito de professores experientes pode ser compartilhado em narrativas.	Individual	Krátká (2015) coletou narrativas de 24 professores, usando a técnica de <i>storytelling</i> (T23 – quadro 2.3) para classificar as fontes de conhecimentos tácitos contidas nas histórias.
R13	Pourzolfaghar et al. (2014)	Analisar técnicas reconhecidas de captura de conhecimento e compará-las a luz das características da fase de projeto conceitual. Por fim, propor uma nova técnica de captura de conhecimento tácito para a fase de projeto conceitual.	Grupo	Pourzolfaghar et al. (2014) elicitaram conhecimento de um projeto de construção no Instituto de Tecnologia Maju na Universidade Putra na Malaysia, com emprego da técnica de observação (T3 – quadro 2.3.). Os dados coletados foram depois confirmados mediante entrevistas informais (T1 – quadro 2.3).

Continua....

Quadro 3.4 – Estudos empíricos sobre eliciação de conhecimento tácito

Ref.	Autor(es) (ano)	Objetivo do estudo empírico	Foco da eliciação	Métodos/técnicas de eliciação de conhecimento tácito
R14	Whyte e Classen (2012)	Investigar a narração de estórias como um meio de extrair conhecimento tácito dos especialistas e, assim, ajudar a conter a perda de expertise devido as aposentadorias.	Individual	Whyte e Classen (2012) coletaram 64 narrativas de estórias (T23 – quadro 2.3) e realizaram entrevistas semiestruturadas (T2 – quadro 2.3) em diversos departamentos de uma empresa. Analisaram as histórias com uso do método Delphi (T11) e metodologia da teoria fundamentada (<i>grounded theory</i>) (Strauss e Corbin, 1990).
R15	Wijetunge (2012)	Explorar o potencial da técnica <i>storytelling</i> para transferir conhecimento tácito do bibliotecário para os executivos juniores e examinar se as histórias capturadas atendem as buscas por conhecimento dos executivos juniores.	Individual	Wijetunge (2012) utilizou um processo de seis etapas com emprego de narrativa de estórias (T23 – quadro 2.3) para capturar o conhecimento tácito de bibliotecários em sete histórias.
R16	Ryan e O'Connor (2009)	Definir operacionalmente e medir o conhecimento tácito no nível da equipe por meio do desenvolvimento e validação de uma métrica de conhecimento tácito de equipe (TTKM) para o setor de desenvolvimento de software.	Grupo	Entrevistas não estruturadas (T1 – quadro 2.3) e a técnica de <i>repertory grids</i> (T18 – quadro 2.3) para elicitar conhecimento no setor de desenvolvimento de software e validar uma métrica de conhecimento tácito de equipe neste setor, intitulada TTKM..
R17	Zender et al. (2006)	Apresentar os esforços gerais que foram feitos para garantir a preservação dos conhecimentos gerados no centro de operações do projeto Rosetta, com ênfase a abordagem por vídeo para preservar a experiência existente.	Grupo	Proposta pelo Rosetta Project Scientist a realização de entrevistas em vídeo (T1 – quadro 2.3) com as equipes para a preservação de conhecimento tácito por meio de material gravado em vídeo para trabalhos futuros.
R18	Corbally (2005)	Esclarecer aos educadores de enfermagem quanto à necessidade de envolvimento e as condições para produzir material de vídeo visando aumentar a qualidade do ensino e a aprendizagem do aluno de enfermagem.	Individual	Corbally (2005) participou de um projeto que buscou desenvolver um material didático de alta qualidade por vídeo, que oferecesse aos alunos uma forma mais ágil de desenvolver e aprimorar suas habilidades clínicas.
R19	Haldin-Herragard (2003)	Fazer considerações sobre como os “epítomos” de conhecimento tácito (ETK) podem ser usados para mapear o conhecimento tácito nas organizações.	Individual / Grupo	Entrevistas (T1 e T2 – quadro 2.3) foram consideradas pelo autor melhores que questionários quando se está mapeando o conhecimento tácito existente em uma organização, basicamente porque as entrevistas oferecem a possibilidade de explicar e discutir. Além de entrevistas, usou classificação de fichas (T8 – quadro 2.3) com os epítomos do conhecimento tácito, propostos para mapear o conhecimento tácito de uma empresa na Finlândia.
R20	Ambrosini e Bowman (2001)	Propor e aplicar uma metodologia (baseada em mapeamento causal, self-Q e <i>storytelling</i>) para pesquisar empiricamente como o conhecimento tácito é delineado.	Individual / Grupo	Técnica para eliciação das habilidades tácitas (mapas causais). Resumidamente, gera-se uma rede para exibir nós e ligações entre diferentes conceitos e ideias e assim elicitar o conhecimentos tácito. <i>Storytelling</i> e self-Q também foram empregadas.

Fonte: Elaboração própria.

Analisando-se os estudos empíricos apresentados no quadro 3.4, pode-se constatar que seus autores utilizaram diferentes métodos e técnicas para capturar e elicitar conhecimento tácito de indivíduos ou grupos em diversas situações contextuais, desde projetos de desenvolvimento de *software* (sigla em inglês, SDPs) até o ensino de práticas de enfermagem usando vídeos. Todavia, cabe lembrar que, por ser o conhecimento tácito intrinsecamente relacionado à situação contextual, o potencial para aplicação dos resultados de estudos prévios para outros contextos é, todavia, limitado (Polanyi, 1966; Johannessen et al., 2001; Garcia-Perez e Mitra, 2007; Schmidt, 2020).

Outra conclusão refere-se à predominância de aplicação de questionários e *storytelling* para elicitação de conhecimento tácito de indivíduos, enquanto *brainstorming*, mapas conceituais, cenários e classificação de fichas foram as técnicas mais usadas para elicitar conhecimento tácito de grupos. Entrevistas semiestruturadas foram realizadas para elicitar conhecimento tácito de indivíduos e de grupos.

Importante ressaltar que, dentre os 20 estudos empíricos, nenhum se refere à elicitação de conhecimento tácito em GCST – foco da presente pesquisa. Evidenciou-se assim a primeira lacuna na literatura, traduzida em uma das questões norteadoras apresentadas no capítulo 1 (seção 1.1).

Não obstante a importância dos resultados alcançados até o momento para o avanço do conhecimento na temática em foco, a análise desses estudos indicou ainda uma segunda lacuna na literatura – o emprego de métodos multicritério de apoio à decisão para selecionar métodos/técnicas adequados para processos de elicitação de conhecimento tácito nos diferentes contextos de aplicação abordados nesses 20 estudos. Formulou-se, assim, a segunda questão norteadora desta pesquisa (capítulo 1 – seção 1.1).

3.4. Seleção de métodos e técnicas de elicitação de conhecimento tácito

Visando complementar a descrição dos modelos e métodos/técnicas de elicitação abordados na seção anterior, buscou-se identificar na revisão da literatura abordagens metodológicas para seleção e avaliação da adequação de métodos/técnicas de elicitação, em função do tipo de conhecimento tácito que deverá ser elicitado e do contexto organizacional no qual o processo de elicitação

se insere. Como resultado, identificaram-se três abordagens metodológicas para este fim, como abordado nos itens 3.4.1. a 3.4.3, a seguir.

3.4.1.

Seleção de métodos/técnicas segundo Carrizo (2009)

Carrizo (2009), ao constatar em sua pesquisa que não havia consenso sobre os atributos de influência utilizados como critérios para avaliação do grau de adequação de métodos/técnicas para elicitare conhecimento tácito de indivíduos e grupos de organizações em diferentes contextos, propôs um *framework* que, dada uma situação contextual, associam-se inicialmente atributos de influência relevantes para elicitare conhecimento tácito naquele contexto, para em seguida selecionar os métodos/técnicas mais adequados para elaborar e conduzir um plano de elicitare consistente com as necessidades de elicitare.

O *framework* proposto por Carrizo (2009) tem como documentos de entrada duas listas, a saber: (i) lista de atributos de influência (ou critérios que influenciam a escolha de um método/técnica de elicitare); e (ii) lista de métodos/técnicas de elicitare, com indicação do grau de adequação em relação aos atributos de influência definidos previamente. Com emprego dessas duas listas, é possível indicar qual(is) método(s) ou técnica(s) será(ão) mais adequada(s) para elicitare. O procedimento para indicar objetivamente o grau de adequação de cada método/técnica consiste de: (i) para cada atributo selecionado, estabelecer categorias de avaliação (por exemplo, alta, baixa e nula para o atributo “experiência do elicitador em processos de elicitare e domínio de métodos/técnicas de elicitare”); e (ii) avaliar o grau de adequação em relação às categorias de avaliação (por exemplo, a técnica de construção de mapas conceituais requer alta experiência do elicitador em processos de elicitare e domínio dessa técnica” para iniciar um processo de elicitare).

Carrizo (2009) recomenda a construção de uma matriz conforme quadro 3.5, onde:

T_k : é o método/técnica k de elicitare, com $k = 1, p$.

A_i : é o atributo de influência i , com $i = 1, n$.

$C_{i,j}$: é a categoria j associada ao atributo i , com $i = 1, n$ e $j = 1, m$.

a_{nm} : é o grau de adequação do método/técnica em relação à categoria associada ao atributo $C_{n,m}$ $a = \{\text{adequada, não adequada, indiferente}\}$.

Quadro 3.5 – Seleção de métodos/técnicas de elicitação de conhecimento tácito segundo Carrizo (2009)

Atributos de influência	Categorias	Métodos/técnicas de elicitação de conhecimento tácito			
		T ₁	T ₂	...	T _p
AT ₁	C _{1,1}	a _{11,1}	a _{11,2}	a _{11,...}	a _{11,p}
	C _{1,2}	a _{12,1}	a _{12,2}	a _{12,...}	a _{12,p}
	C _{1,3}	a _{13,1}	a _{13,2}	a _{13,...}	a _{13,p}
AT ₂	C _{2,1}	a _{21,1}	a _{21,2}	a _{21,...}	a _{21,p}
	C _{2,2}	a _{22,1}	a _{22,2}	a _{22,...}	a _{22,p}
...	...	a...	a...	a...	a...
	...	a...	a...	a...	a...
	...	a...	a...	a...	a...
AT _n	C _{n,1}	a _{n1,1}	a _{n1,2}	a _{n1,...}	a _{n1,p}
	C _{n,2}	a _{n2,1}	a _{n2,2}	a _{n2,...}	a _{n2,p}
	...	a...	a...	a...	a...
	C _{n,m}	a _{nm,1}	a _{nm,2}	a _{nm,...}	a _{nm,}

Fonte: Carrizo (2009).

Se no resultado final, mais de uma técnica for considerada adequada, Carrizo (2009) sugere atribuir pesos aos atributos de influência selecionados para a situação contextual em foco, o que levaria ao desempate.

O *framework* proposto por Carrizo (2009) é o mais abrangente e flexível dentre as abordagens metodológicas identificadas durante a revisão bibliográfica. Não limita o número de métodos/técnicas, nem a quantidade de atributos de influência para seleção dos métodos/técnicas mais adequados para uma determinada situação contextual. Tanto o número de métodos/técnicas de elicitação de conhecimento, quanto os atributos de influência são variáveis, podendo ser atualizados a qualquer momento, desde que justificadas as inclusões.

A título de comparação, as abordagens metodológicas para seleção dos métodos/técnicas de elicitação propostas por Gavrilova e Andreeva (2012) e Shadbolt e Smart (2015), que serão apresentadas a seguir, são mais simples e contemplam apenas dois atributos de influência. Já a sistemática de Carrizo (2009) considera os atributos propostos pelos referidos autores, mas é flexível o suficiente para incluir outros atributos, a serem definidos em função da situação contextual de elicitação. Por essa razão, a abordagem de Carrizo (2009) será considerada como base para o desenvolvimento do modelo objeto desta pesquisa.

3.4.2. Seleção de métodos segundo Gavrilova e Andreeva (2012)

Gavrilova e Andreeva (2012) apresentaram uma taxonomia que destaca as funções distintas do elicitador e do detentor do conhecimento. Segundo as autoras, distinguir o papel do elicitador e classificar os métodos/técnicas de elicitação, levando-se em conta as diferentes funções que um elicitador pode desempenhar, contribui de forma significativa para a seleção do método/técnica. As autoras propõem uma classificação para métodos/técnicas de elicitação em três categorias: (i) métodos/técnicas, cuja aplicação é liderada pelo elicitador; (ii) métodos/técnicas, cuja aplicação é liderada pelo detentor do conhecimento; e (iii) métodos/técnicas, cuja aplicação pressupõe colaboração entre elicitador e o detentor do conhecimento.

Além da classificação dos métodos/técnicas quanto à aplicação, Gavrilova e Andreeva (2012) definiram ainda dois atributos de influência, considerados fundamentais para guiar a escolha do método/técnica de elicitação: (i) distinção entre conhecimento tácito e explícito; e (ii) foco da elicitação, se individual ou em grupo.

A distinção entre conhecimento tácito e explícito é um dos princípios básicos da gestão do conhecimento e embora básico, é especialmente importante para escolha das técnicas de elicitação. Além de serem tipos de conhecimento com características diferentes, em alguns campos e situações, a extensão do conhecimento tácito pode ser muito ampla.

Outra característica do conhecimento importante para a escolha do método/técnica de elicitação é quem o detém na organização – se indivíduos ou grupos. Ou seja, elicitar conhecimento tácito que está fragmentado no âmbito de uma equipe exigirá métodos/técnicas (por exemplo, brainstorming) diferentes daquelas para elicitar conhecimento tácito individual (por exemplo, entrevistas).

Por fim, Gavrilova e Andreeva (2012) propõem a construção de um quadro comparando a adequação dos métodos/técnicas de elicitação em função dos referidos atributos (quadro 3.6). As autoras concluem que há mais métodos/técnicas adequados para a elicitação de conhecimento explícito e individual, do que para conhecimento tácito e de grupo.

Quadro 3.6 – Seleção de métodos/técnicas de elicitação de conhecimento tácito segundo Gavrilova e Andreeva (2012)

Métodos/técnicas	Tipos de conhecimento			
	Tácito	Explícito	Individual	Grupo
Entrevistas	*	***	***	*
Questionários	–	**	*	*
Observação	**	*	***	**
<i>Storytelling</i>	*	***	***	**
<i>Round table</i>	–	**	**	**
<i>Brainstorming</i>	**	***	**	*
<i>Role game</i>	***	**	**	***
Protocolos verbais	*	***	***	**

Legenda: *Pode funcionar; **Apropriado; *** Bastante adequado; - Não se aplica

Fonte: Gavrilova e Andreeva (2012).

3.4.3.

Seleção de métodos segundo Shadbolt e Smart (2015)

Shadbolt e Smart (2015) recomendam que a escolha dos métodos/técnicas de elicitação de conhecimento tácito deve ser guiada por uma variedade de critérios, como, por exemplo, as características e natureza do domínio e o tipo de requisitos associados ao sistema que será proposto. Alguns métodos/técnicas demandarão mais tempo de contato com o detentor de conhecimento ou ainda mais esforço para a análise do material elicitado.

Para selecionar um método/técnica de elicitação apropriada, é necessário entender qual método/técnica se adequa melhor ao problema e à situação em particular (Shadbolt e Smart, 2015). Avaliações empíricas de cada um dos métodos/técnicas são úteis para essa finalidade. Nesse sentido, Gammack e Young (1985), citados por Shadbolt e Smart (2015), oferecem um mapeamento de métodos/técnicas de elicitação segundo tipos de domínio, sugerindo quais técnicas têm maior probabilidade de serem eficazes dentro de cada domínio.

Shadbolt e Smart (2015) basearam-se em Milton (2007) para definir dois atributos de influência para a escolha de métodos/técnicas de elicitação de conhecimento tácito, a saber: (i) natureza do conhecimento que precisa ser elicitado (se tácito ou explícito); e (ii) a distinção entre conhecimento conceitual e processual. Os autores mapearam um conjunto de métodos/técnicas de elicitação

de conhecimento² segundo esses dois atributos, na perspectiva de auxiliar elicitadores na escolha do método/técnica de elicitação mais apropriada para cada situação contextual de elicitação.

3.5. Considerações finais sobre o capítulo

A revisão da literatura sobre o tema central da pesquisa mostrou que o número de estudos sobre gestão do conhecimento tácito é bem menor que a quantidade de trabalhos científicos sobre gestão do conhecimento em geral (figura 1.1). Focalizando-se mais especificamente os estudos sobre conhecimento tácito, identificou-se que autores de trabalhos relevantes nesse tema (p.ex., Kabir, 2013; McAdam et al., 2007; Sumbal et al., 2017; e Holtshouse, 2010) apontaram para oportunidades de pesquisas futuras relacionadas à identificação e elicitação do conhecimento tácito e ao potencial de uso de métodos específicos na gestão efetiva desse tipo de conhecimento. Por ser um conhecimento intrinsecamente relacionado ao contexto, o potencial para aplicação dos resultados de estudos prévios para outros contextos é, todavia, limitado, como discutido ao longo deste capítulo.

Não obstante as contribuições dos trabalhos revisados na fase exploratória desta pesquisa, constatou-se a inexistência de estudos abordando modelos, mecanismos e métodos de elicitação do conhecimento tácito nas atividades de gestão contratual de serviços terceirizados. Dessa forma, ao propor um modelo de elicitação do conhecimento tácito gerado na gestão contratual de serviços terceirizados, essa pesquisa fornece subsídios empíricos sobre como o processo de gestão contratual pode ser continuamente melhorado.

Carrizo (2009), ao recomendar trabalhos futuros a partir de sua pesquisa de doutorado na Universidad Politécnica de Madrid (Espanha), argumenta que uma das principais conclusões das pesquisas empíricas anteriores sobre aplicação de métodos/técnicas de elicitação é que não há homogeneidade nos aspectos a serem considerados em função das especificidades de cada situação contextual de elicitação. O modelo proposto pelo autor reforça objetivamente a necessidade de se definir atributos de influência e selecionar métodos/técnicas em função da situação contextual de elicitação.

² Entrevistas; métodos de categorização; mapas conceituais; mapas processuais; mapas de relacionamentos; observação; métodos verbais; *repertory grid*; métodos de elicitação triádica e classificação de fichas, dentre outros.

Assim, pela flexibilidade na definição dos atributos de influência em função da situação contextual de elicitação e pelo alinhamento do processo de escolha de métodos/técnicas de elicitação a tais atributos, o modelo de Carrizo (2009) foi considerado o ponto de partida para o desenvolvimento de um modelo para elicitação de conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados, com emprego de métodos multicritério de apoio à decisão em duas de suas fases.

4 Gestão contratual de serviços terceirizados

O capítulo 4 busca descrever a tipologia de conhecimentos associados aos processos de gestão contratual em geral, tendo como base a referência internacional publicada pela National Contract Management Association (NCMA), sob o título *Contract Management Body of Knowledge (CMBOK®)* (NCMA, 2019). Esta descrição constituiu uma base conceitual para a caracterização propriamente dita de GCST e os conhecimentos requeridos para a execução de seus processos organizacionais.

A NCMA é uma associação americana dedicada ao crescimento e desenvolvimento de profissionais que atuam na gestão contratual, seja na área pública ou privada, e o CMBOK® é um documento que descreve os principais conhecimentos requeridos para o profissional da área de gestão de contratos e compras, assim como busca entendimento comum para os processos de gestão contratual e seus termos mais utilizados.

A descrição da tipologia de conhecimentos associados aos processos de gestão contratual em geral constituiu uma base conceitual para a caracterização propriamente dita de GCST e os conhecimentos requeridos para a execução de seus processos organizacionais.

4.1. **Ciclo de vida de um contrato: o processo básico de gestão contratual**

A gestão contratual integra os processos usados para gerenciar contratos durante todo o ciclo de vida do contrato, garantindo a satisfação do cliente. A gestão contratual envolve todas as ações de um gerente de contrato para desenvolver solicitações de compra, desenvolver ofertas, elaborar contratos, executar contratos e encerrar contratos. É uma profissão especializada que está crescendo com responsabilidades amplas que incluem o gerenciamento das especificidades do contrato, como prazos de entrega, termos e condições contratuais (CMBOK®) (NCMA, 2019).

A missão de uma gerência de gestão contratual deve ser fornecer visão, liderança e experiência profissional dentro de toda a equipe para assegurar, ao menor custo que (CMBOK®) (NCMA, 2019):

- Os contratos sejam negociados, gerenciados e comunicados de forma a satisfazer as necessidades e exigências dos clientes;
- Os termos e condições contratuais e as leis e regulamentos aplicáveis sejam cumpridos ao gerir os contratos;
- Usuários e riscos contratuais sejam antecipados, evitados ou mitigados (se possível) e apreciados nas tomadas de decisões;
- Oportunidades para promover ou proteger os interesses legítimos da organização sejam identificadas e apropriadamente perseguidas.

Cada contrato tem início, meio e fim distinto e o ciclo de vida do contrato define esses parâmetros. O ciclo de vida do contrato geralmente consiste em três fases: Pré-Contratação, Contratação e Pós-Contratação. A figura 4.1 ilustra o ciclo de vida de um contrato.

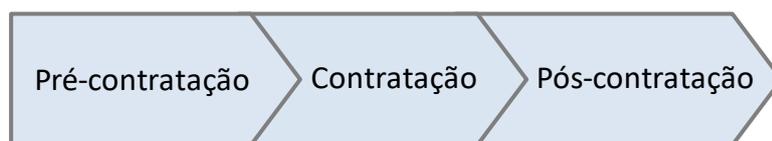


Figura 4.1 – Ciclo de vida de um contrato

Fonte: CMBOK® (NCMA, 2019).

A fase de pré-contratação começa com o planejamento da aquisição (ou compra). O planejamento de aquisição é uma primeira etapa crítica no ciclo de vida do contrato e competências como conduzir pesquisas de mercado, selecionar o tipo de contrato adequado e formular a estratégia de aquisição fazem parte dessa fase (CMBOK®) (NCMA, 2013).

A fase de contratação envolve todo o trabalho que leva à celebração do contrato. Algumas aquisições são muito simples, outras são excessivamente complexas e a maioria fica em algum lugar no meio. Esta fase inclui a preparação de documentos de requisitos, avaliação de propostas, condução de negociações e conclusão da seleção de fornecedores. Os elementos da fase de celebração do contrato incluem a conclusão da compra, análise das ofertas malsucedidas e resolução de quaisquer erros nas propostas ou quaisquer protestos ou litígios (CMBOK®) (NCMA, 2013).

Concluída a fase de contratação, dá-se início à fase de pós-contratação. Isso envolve todas as funções de gerenciamento de contratos conhecidas como "administração de contratos". As funções de administração do contrato irão variar muito, dependendo da complexidade do contrato. No entanto, a premissa básica permanece a mesma. O vendedor está entregando o que o contrato exige? A fase de pós-contratação inclui todas as atividades de administração do contrato necessárias para garantir a execução e a boa celebração do contrato. Isso inclui a execução de modificações no contrato, abordando quaisquer problemas que surjam durante a execução, faturamento, pagamento e encerramento do contrato (CMBOK®) (NCMA, 2013).

Para Freitas (2014), o principal desafio para uma empresa é definir em que momento cada uma das fases ocorre. Algumas empresas negligenciam várias etapas na gestão do ciclo de vida, o que dificulta a gestão contratual, gerando conflitos entre as áreas envolvidas e levando a uma perda potencial de negociação das condições e termos contratuais. Garret e Rendon (2005a) acreditam que, para que uma empresa consiga gerenciar seus contratos de forma eficaz, é necessário que possua processos de gestão contratual maduros.

Em estudo sobre automação de processos de gestão contratual, o grupo Aberdenn Group (2005) mostra que o volume, tipo, importância e complexidade dos acordos contratuais modernos aumentaram significativamente em toda a indústria e regiões geográficas. Vários fatores, como o advento das cadeias de suprimentos globais, o aumento das incertezas econômicas, a instabilidade geopolítica, a terceirização, a automação de compras e vendas e os novos requisitos regulatórios levaram a esse aumento no volume e na complexidade da gestão de contratos. No entanto, apesar dessas mudanças profundas e recentes no ambiente de negócios, muitas organizações ainda gerenciam os processos de contratação de maneira fragmentada, desintegrada, resultando em pouca visibilidade dos contratos, monitoramento e gestão ineficazes da conformidade do contrato e análise inadequada de execução do contrato.

O resultado dessa gestão contratual ineficiente são custos significativamente mais altos, atrasos no reconhecimento de receita, insatisfação do cliente, cobranças excessivas, pagamentos errôneos, falhas de desempenho, oportunidades de economia perdidas, violações regulatórias e aumento do risco (Aberdenn Group, 2005).

Os processos da gestão contratual geralmente se enquadram em cinco domínios dentro das fases do ciclo de vida dos contratos. A figura 4.2 ilustra esses domínios e suas saídas.

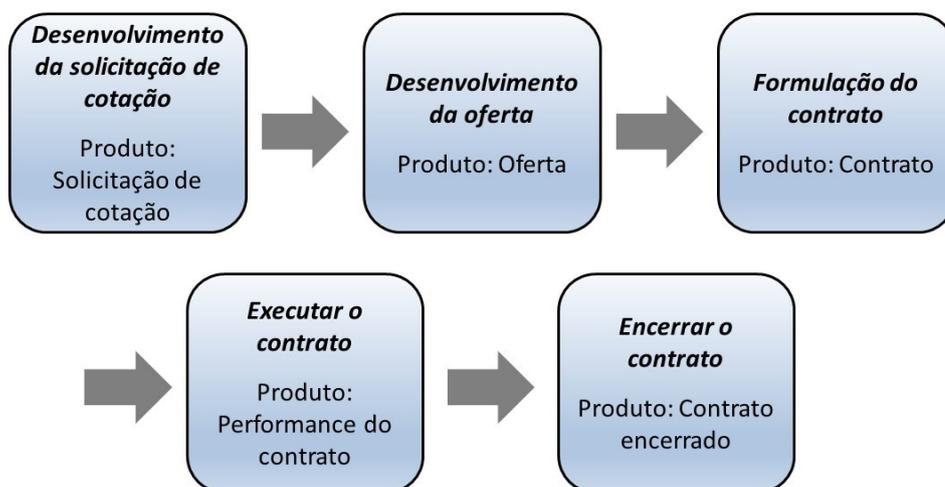


Figura 4.2 – Domínios da gestão contratual

Fonte: Baseado em CMBOK® (NCMA, 2019).

Apesar dos contratos serem acordos entre duas partes, existem diversos envolvidos na gestão contratual em ambas as partes. A parte que tem a necessidade a ser atendida com o contrato normalmente inicia o processo de gestão contratual e tem múltiplos *stakeholders* que são diretamente afetados pelo processo de gestão contratual. Como exemplo, pode-se citar a área de finanças e controladoria. A empresa contratada para prover os serviços ou bens precisa ter capacidade financeira para executar o contrato assim como a empresa contratadora precisa ter capacidade financeira para realizar os pagamentos estabelecidos no contrato. Outro exemplo é a área de logística tanto da empresa contratada quanto da empresa contratadora. Se uma empresa contratada não tem capacidade logística para realizar as coletas de materiais e entrega de materiais, a gestão contratual será afetada. Da mesma forma, como se a empresa contratadora não tiver capacidade logística para entregar os materiais nos prazos acordados contratualmente, a empresa contratada também poderá ser afetada durante a execução contratual. A figura 4.3 ilustra alguns dos *stakeholders* envolvidos nos processos de gestão contratual.



Figura 4.3 – Stakeholders na gestão contratual

Fonte: Baseado em CMBOK® (NCMA, 2019).

4.2.

Áreas de conhecimento e competências na gestão contratual

A gestão contratual de uma organização envolve uma gama de conhecimentos e competências, que devem compor o perfil dos colaboradores responsáveis por funções na gestão contratual dentro das organizações.

O CMBOK® (NCMA, 2019) define sete áreas de conhecimento, classificando as competências requeridas como relativas a: (i) liderança; (ii) gestão; (iii) princípios orientativos; (iv) pré-contratação; (v) contratação; (vi) pós-contratação e (vii) aprendizado. Cada uma dessas áreas é dividida em subáreas de conhecimento específicas, em um total de 32, formando o contexto e estrutura que norteiam o trabalho do profissional de gestão de contratos.

A seguir, descreve-se as competências relativas a cada uma das sete áreas de conhecimento citadas pelo CMBOK® (NCMA, 2019):

- Liderança: competências; caráter; colaboração; e visão;
- Gestão: gestão de negócios; gestão financeira; gestão de projetos; gerenciamento de riscos; e gerenciamento da cadeia de suprimentos;
- Princípios orientativos: habilidades e atribuições; princípios contratuais; padrões de conduta; conformidade regulatória; avaliações situacionais; dinâmica de equipes; e comunicação e documentação;
- Pré-contratação: planejamento da solicitação; solicitação de ofertas; planejamento de vendas; e preparação de ofertas;
- Contratação: análise de preços ou custos; planejamento de negociações; seleção de fornecedores; e gerenciamento de desentendimentos;

- Pós-contratação: administração de contratos; garantia de qualidade; gerenciamento de subcontratações; gestão da mudança; e encerramento de contratos;
- Aprendizado: aprendizado contínuo; competências individuais; e competências organizacionais.

A figura 4.4 apresenta em um esquema visual o sistema CMBOK® de competências para gestão contratual.

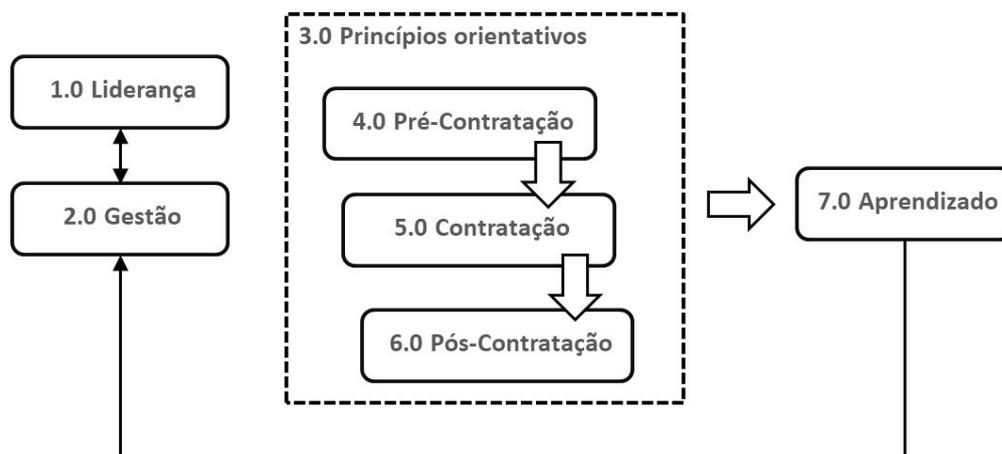


Figura 4.4 – Sistema CMBOK de competências para gestão contratual

Fonte: Baseado em CMBOK® (NCMA, 2019).

Algumas áreas requerem conhecimento especializado, além das competências requeridas para gestão de contratos consideradas universais para qualquer tipo de contrato. São elas: (i) serviços e construção de arquitetura-engenharia; (ii) tecnologia de informação; (iii) gestão contratual internacional; (iv) *major systems*; (v) pesquisa e desenvolvimento (P&D); (vi) outras áreas especializadas (CMBOK®) (NCMA, 2019).

O CMBOK® (NCMA, 2019) endereça alguns desafios para a gestão contratual nos próximos anos:

- A alta demanda por profissionais qualificados para trabalhar na gestão contratual continuará a exceder a oferta desse tipo de profissionais;
- Mudanças na legislação federal nos EUA, normas e regulamentações orçamentárias continuarão em alta;
- Os gestores de contrato têm recebido demandas mais abrangentes do que as tradicionalmente endereçadas e tem definido suas carreiras de forma diferente;

- A profissão de gestão contratual será fortemente influenciada pelos avanços tecnológicos.

4.3.

Contratos: conceitos e características básicas

O contrato de prestação de serviço é um documento que formaliza juridicamente um acordo firmado entre partes anteriormente. O conceito dado pelo art. 594 do Código Civil define como prestação de serviço “toda a espécie de serviço ou trabalho lícito, material ou imaterial, pode ser contratada mediante retribuição”. Esse tipo de documento é o que garante os direitos e deveres assumidos no que se refere à obrigação das partes. A lei de licitações 8.666/1993 dispõe que o contrato administrativo é um acordo entre a administração e terceiros, com obrigações mútuas.

A distinção mais básica que deve ser feita entre os contratos diz respeito a quem é o contratante. Contratos celebrados entre empresas privadas são chamados de contrato de direito privado e os contratos em que a parte contratante é uma entidade do setor público são chamados de contrato administrativo (Amaral, 2006).

O acordo entre as partes contratante e contratada deve ser equilibrado, isto é, deve pautar-se por uma política clara e coerente de distribuição do risco, criando uma base firme para a resolução das controvérsias que possivelmente ocorrerão ao longo da execução do contrato (FIDIC, 1999). O formato de um contrato deve refletir esse equilíbrio. Contratante e contratada chegam ao acordo porque juntos pretendem atingir um objetivo comum, embora os interesses sejam diferentes. O contrato regulamenta tais objetivos e interesses (FIDIC, 1999).

Memoriais, especificações e normas técnicas constituem o ponto de partida para se estruturar um contrato de prestação de serviços terceirizados. Segundo Amaral (2006), dar forma ao contrato é tarefa do advogado. Este, porém, tem que estar sensível ao que os outros técnicos pretendem. Caso contrário, irá redigir um contrato divorciado da realidade e que não irá atingir os objetivos desejados.

O principal objetivo na utilização de contratos para formalização de aquisições é garantir que a empresa tenha um instrumento adequado para controle da contratação, reduzindo sua exposição a riscos. Ainda, mediante um contrato é possível identificar, de forma clara, as responsabilidades de cada parte envolvida

na relação comercial, os riscos e oportunidades da contratação, o que é fundamental no uso desse instrumento (Freitas, 2014).

4.3.1. Tipos de contratos

Os contratos são classificados quanto aos tipos de acordos de preços específicos empregados para o desempenho do trabalho sob contrato. O quadro 4.1 resume os tipos de contratos.

Quadro 4.1 – Tipos de contrato

Preço fixo	Reembolso de custos	Incentivo	Outros
<ul style="list-style-type: none"> • Preço fixo firme • Nível de preço fixo do esforço • Ajuste de preço econômico de preço fixo • Prospecto redeterminável de preço fixo • Preço fixo redeterminável retroativo • Nível de preço fixo do prazo de esforço 	<ul style="list-style-type: none"> • Custo • Compartilhamento de custos • Custo mais preço fixo 	<ul style="list-style-type: none"> • Incentivo de preço fixo • Taxa de premiação de preço fixo • Custo mais taxa de incentivo • Custo mais taxa de prêmio 	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega indefinida • Tempo e materiais • Hora de trabalho • Carta • Acordos

Fonte: Baseado em CMBOK® (NCMA, 2019).

Segundo Rojas e Maldonado (2003), a redação de um contrato exige de quem o faz: seguir uma ordem lógica; ser claro e preciso; preservação do equilíbrio entre as partes; sagacidade e previsão; e coerência. Redigir bem é pensar bem e, tratando-se de contratos, pensar bem significa ter conhecimento pleno do que pretendem as partes, traduzi-lo em termos jurídicos e fazê-lo de forma inteligível no texto, não em termos técnicos, na medida do possível, mas em uma linguagem simples e clara, acessível aos leigos em Direito (Rojas e Maldonado, 2003).

As cláusulas contratuais podem variar de contrato para contrato, mas existem alguns aspectos comuns entre eles. Em geral, as cláusulas podem ser agrupadas segundo perguntas que podem organizar o conteúdo do contrato:

- Quem são as partes? Cláusulas sobre as partes, identificadas e qualificadas;
- O que deve ser feito? Cláusulas sobre o objeto; local de execução do objeto; autorizações necessárias à execução do objeto; relação dos documentos anexados ao contrato; definições de termos técnicos e expressões; e legislação aplicável;

- Como deve ser feito? Cláusulas sobre o regime de execução do contrato; especificações e normas técnicas aplicáveis; qualidade; meio ambiente; procedimentos de segurança e medicina do trabalho; fiscalização; condições e limites de subcontratações; condições de operação inicial; e condições dos recebimentos provisório e definitivo do objeto;
- Quando fazer? Cláusulas sobre o prazo de execução do objeto e vigência do contrato; datas-marco; prazo de extinção do contrato; e cronograma físico de execução;
- Por quanto? Cláusulas sobre o preço; impostos e tributos incidentes; forma de medição e emissão de documentos de cobrança; condições de pagamento; reajustamento de preços; ajuste financeiro pelo prazo de pagamento; e atualização monetária por atraso de pagamento;
- Com que garantias? Cláusulas sobre os seguros; garantia de execução do contrato; multas e penalidades; danos acordados; e garantia técnica do objeto;
- Quais são os deveres das partes? Cláusulas sobre as obrigações comuns às partes; obrigações da contratante; obrigações da contratada; responsabilidades de cada parte; interferências da parte contratante; e comunicação entre as partes;
- Como se pode terminar o contrato? Cláusulas sobre a suspensão dos serviços; rescisão; força maior (definição, consequências e comunicação); processos de solução de disputas e controvérsias; e foro.

4.4.

A fase de pós-contratação e a execução dos contratos

A literatura americana costuma incluir no escopo da gestão contratual a área de compra (*procurement*) e a área de vendas e numa abordagem mais ampla. Garrett e Rendon (2005a) definem o processo de gestão contratual como “atividades que vão desde o planejamento de aquisições e atividades de pré-vendas até a administração de contratos e encerramento.” O termo “administração de contratos” pode ter definição semelhante a “gestão de contratos”, porém, geralmente gestão contratual refere-se a todo o ciclo de vida do contrato e administração de contratos a implementação e execução de contratos.

No dia a dia da execução do contrato, o gestor do contrato, quer seja ele o representante da parte contratante, quer da contratada, deve sempre questionar: (i) se um acontecimento foi ou não previsto, e se a sua ocorrência pode ameaçar as

expectativas dos interessados no serviço; e (ii) quais os desdobramentos que um acontecimento pode acarretar.

Amaral (2006) ressalta o cuidado que se deve ter no procedimento de qualquer alteração contratual, destacando dois aspectos relevantes, a saber: (i) não se pode desfigurar o contrato, executando-se algo que não se inclua no objeto contratual; (ii) as extensões contratuais devem ser solidamente justificadas, independentemente do seu valor; e (iii) as alterações devem ser autorizadas por quem seja competente para fazê-lo.

Muitos desafios, dificuldades e múltiplos interesses existem numa relação de compra e venda, seja de bens ou serviços. Por essa razão contratos são feitos para tornar os acordos claros e executáveis. O desafio em gerenciar esses contratos reside em encontrar o correto equilíbrio entre os interesses, antecipando comportamentos oportunistas e realizando transações com o menor custo possível. É impossível prever tudo que pode acontecer durante uma transação em um contrato e por isso leis, normas, procedimentos e regras padronizadas existem para ajudar a encontrar o equilíbrio (Garrett e Rendon, 2005a).

O comportamento oportunista acontece quando os indivíduos manipulam as informações em benefício próprio. Tal conduta acontece quando os agentes econômicos buscam os seus próprios interesses nas transações, agem em benefício próprio aproveitando-se de lacunas ou omissões contratuais em detrimento dos parceiros (Williamson, 1975). Para Azevedo (2000), é preciso criar estruturas de governança para lidar com a incerteza e a variabilidade nas transações, reduzindo a incidências de comportamentos oportunistas dos agentes econômicos e os custos de transação. Estruturas de governanças são mecanismos criados para coordenar as transações entre os agentes, com vistas a maximizar os resultados e minimizar os custos da transação (Fagundes, 1997).

Para Nascimento (2013) o grande desafio dos programas de terceirização é justamente a gestão eficaz do contrato. O gestor/fiscal deve ser diligente e agir com proatividade, presteza e rendimento funcional, exercendo uma ação fiscalizadora de modo sistemático e permanente, de maneira a fazer cumprir, rigorosamente os prazos, condições, qualificações e especificações previstas no instrumento contratual (Nascimento, 2013).

Um profissional preparado para gerir precisa, compreender seu papel de fiscalizador, verificando se o que foi acordado previamente e o que está sendo

entregue, bem como cuidar da manutenção do contrato, de forma a evitar despesas desnecessárias e pagamento de serviços que não foram prestados. Destacam-se três tipos de conhecimentos e habilidades muito utilizadas na fase de pós-contratação, na gestão da execução dos contratos:

- Análise de instrumentos contratuais;
- Conhecimento jurídico; e
- Habilidades de negociação.

Para analisar minutas de contrato, ou participar da sua elaboração, é preciso que o gestor do contrato conheça os prós e contras dos principais tipos de contratos, permitindo-lhe atuar de forma diferenciada, conhecendo as especificidades dos contratos.

Segundo Frisby (1990), nenhum conjunto de documentos contratuais é perfeito, assim uma lógica de interpretação e esclarecimento do significado pretendido dos documentos é útil, especialmente para evitar reivindicações. Ao interpretar um contrato ou anexo contratual, o gestor do contrato busca determinar, do seu ponto de vista, o sentido real do que as partes acordaram. O ato de interpretar abrange primeiro a decisão sobre o significado das palavras; depois, a avaliação dos possíveis conflitos resultantes do entendimento adotado; e, por fim, um plano para enfrentamento e superação desses conflitos (Frisby, 1990). A interpretação deve: ser razoável (no sentido de ser justa, legítima); considerar o contrato e os documentos que o integram como um todo; levar em conta a ordem de prioridade dos documentos contratuais; buscar a finalidade da cláusula que se está interpretando; assegurar que não há exigências legais contidas de forma implícita no tema da interpretação; investigar se há jurisprudência a respeito do tema da interpretação (Frisby, 1990).

A informação jurídica orienta, condiciona e sustenta a ação do gestor do contrato. Por isso é indispensável que ele detenha um mínimo de conhecimento dessa natureza, sem o qual não conseguirá planejar adequadamente suas ações, nem se posicionar frente aos acontecimentos. O conhecimento mínimo jurídico se enquadra nos seguintes aspectos: (i) restrições legais do contrato; (ii) conhecimento elementar das leis que regem o contrato; (iii) responsabilidades assumidas ao assinar o contrato; (iv) princípios básicos da licitação pública; (v) conhecimento elementar dos princípios que regem os contratos; e (vi) características de cada tipo de contrato (Nascimento, 2013).

Para o gestor do contrato, a negociação significa a condução de conversações, com a finalidade de resolver um problema. A negociação é a etapa da gestão contratual em que as partes buscam a convergência dos seus interesses. A atividade exige que o negociador tenha um conhecimento abrangente do contrato (aspectos técnicos de engenharia, jurídicos, administrativos e econômico-financeiros), conjugado ao domínio da comunicação, em que predomina, sobretudo, a percepção e a habilidade de interrelacionamento pessoal. Saber negociar significa aliar ao conhecimento do assunto em questão, a situação e o processo de negociação (Junqueira, 1987). O contrato constitui importante fonte para o estabelecimento dos limites na negociação, por isso também a importância de saber analisar contratos. Fisher et al. (1994) recomendam que numa negociação sejam adotados os seguintes princípios básicos: discutir a questão, não as pessoas envolvidas; estudar alternativas antes de tomar decisões; primeiro estabelecer critérios, depois discutir números.

4.4.1.

O gestor de contratos na fase de pós-contratação

Para os contratos administrativos, a lei Federal nº 8.666/1993, que regulamenta a matéria, é taxativa ao estabelecer que a execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada por um representante da administração especialmente designado para tal função.

De acordo com Nascimento (2013), muitas vezes, esses profissionais são designados sem que haja uma verificação entre o objeto a ser fiscalizado e as habilidades e técnicas dos gestores, o que pode levar a má gestão contratual e acarretar prejuízos a organização. Em médio prazo, os gestores também podem sofrer sanções, visto que sobre eles recai a responsabilidade civil, penal e administrativa pelos atos praticados em desacordo com o contrato, a legislação pertinente e os objetivos públicos perseguidos. Dessa forma, não basta eleger bem, há que se munir o gestor do contrato das condições de se capacitar tecnicamente para a tarefa. Contudo, verifica-se que a falta de capacitação e treinamento é um dos principais gargalos na gestão de contratos administrativos (Guarda, 2011).

Já caracterizada a diferença entre o contrato de direito privado e o contrato administrativo, Amaral (2006, p.2) também discute se o gestor do contrato deve se comportar de maneira igual ou diferente, na gestão de um e de outro contrato:

“A gestão do contrato é uma atividade necessariamente multidisciplinar. Está sujeita a controles, tanto nos contratos de direito privado, quanto nos contratos administrativos. Nos primeiros, o controle é dos sócios ou acionistas, exercido com o auxílio de auditorias internas ou externas. Nos contratos administrativos, o controle externo é dos tribunais de contas, do Ministério Público, do Judiciário e sobretudo, por se tratar de aplicação de dinheiro público, da sociedade e da mídia.

O gestor da contratante costuma ver sua função como sendo a de cobrar o cumprimento das obrigações pela contratada. E vice-versa. Não se apercebem de que aos dois gestores cabe, igualmente, buscar a eficácia da contratação, o que somente se consegue mediante o cumprimento das obrigações das duas (ou mais) partes.” (Amaral, 2006, p. 2).

4.5. A terceirização de serviços

Para Gonçalves (2006), a terceirização é um processo em que a organização repassa algumas atividades a terceiros, mediante contrato, permitindo assim que a contratante foque apenas nas atividades essenciais ao seu negócio. Inicialmente, a terceirização no Brasil era aplicada apenas para reduzir os custos de mão de obra, não possuindo como meta gerar ganhos de qualidade, eficiência, especialização, eficácia e produtividade (Girardi, 2006). Ferraz (2006) destaca que o objetivo da terceirização, além da redução de custos, é agregar agilidade, flexibilidade e competitividade aos processos, sejam produtivos ou decisórios.

A prática da terceirização tem vantagens que estão relacionadas ao aumento da competitividade, à focalização nas atividades fins da organização e à otimização de custos (Silveira, 2017). No entanto, para explorar tais vantagens, o serviço terceirizado deve ser realizado adequadamente e com qualidade. O controle da qualidade dos serviços prestados resulta na necessidade de acompanhamento de cada etapa deste processo de terceirização, com o objetivo de analisar o cumprimento contratual e observar os riscos de execução (Miranda, 2018).

A terceirização também foi tema de uma nova legislação em 2017, por meio da lei n.º 13.429. Essa lei regulamenta a terceirização, tendo como tema central a possibilidade de as empresas terceirizarem atividades-fim, podendo a contratação

terceirizada ocorrer sem restrições, inclusive na Administração Pública. Independente do debate, pontos relevantes são regulamentados e devem ser observados na relação contratual entre a empresa prestadora de serviços a terceiros e seus trabalhadores com a empresa contratante. Dessa forma, o Brasil está em processo ascendente no que se refere à regulamentação da mão de obra terceirizada (Miranda, 2018).

A necessidade de uma melhor gestão contratual também aumenta em função de alguns dos problemas oriundos da terceirização, tais como: falta de credibilidade nos fornecedores; contratos mal elaborados; problemas de comunicação; perda do controle sobre a atividade terceirizada; e intensa pressão sobre os fornecedores, além do aumento da quantidade de contratos de terceirização, expondo as organizações a mais riscos (Veloso, 2017).

Para iniciar um processo de contratação de serviços de terceiros, em geral é feito um procedimento licitatório – processo onde as empresas participantes apresentam suas propostas para atender uma demanda de serviço. Nos contratos administrativos, a licitação só é considerada lícita se obedecer a todos os requisitos exigidos pela lei nº 8.666/93, que estabelece normas gerais sobre licitações e contratos administrativos pertinentes a obras, serviços, inclusive de publicidade, compras, alienações e locações no âmbito dos poderes da União, dos estados, do Distrito Federal e dos municípios.

Gasparini (2009) classifica o procedimento licitatório em fase interna e externa. Na fase interna são realizados todos os atos relacionados ao planejamento da licitação, designação contratador que atuará no processo, estimativa do valor da contratação, elaboração do edital e, por fim, a publicação do instrumento convocatório. A fase externa ou fase competitiva é o momento em que a administração divulga as regras da licitação, estabelece os critérios e requisitos para a participação no certame e indica como ocorrerá o processo (Gasparini, 2009).

Mendes (2012) comenta que a maior parte dos problemas evidenciados na fase de execução contratual tem origem no planejamento, uma vez que é comum se exigir do contratado soluções que permeiam apenas o imaginário do planejador, mas que não se materializaram no instrumento convocatório.

4.6. Considerações finais sobre o capítulo

As complexidades e desafios da GCST acabam por tornar esse processo intenso em conhecimento e gerador de conhecimento tácito. Os problemas e soluções de experiências contratuais podem ser incorporados em outros contratos, sendo que o sucesso desse processo de incorporação é fundamental para a melhoria contínua da GCST.

O processo de GCST é rico em conhecimentos tácitos que são gerados ao longo da execução das atividades e da resolução de problemas que surgem no decorrer da execução dos contratos. Esses conhecimentos também precisam ser capturados, podendo ser fonte de melhorias processuais e obtenção de vantagens competitivas.

5

Modelo conceitual de elicitação de conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados

Neste capítulo, propõe-se um modelo conceitual para elicitação de conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados, ressaltando-se os diferenciais deste modelo em relação às práticas atuais de gestão do conhecimento nesta área. O modelo compreende quatro fases, a saber: (i) definição e ponderação dos componentes de elicitação e atributos de influência para elicitar conhecimento tácito em GCST, por tipo de serviço terceirizado (ST) a ser contratado ou em execução pela organização; (ii) análise da adequação dos métodos/técnicas para elicitação de conhecimento tácito em GCST, por tipo de ST, baseando-se em categorias pré-definidas dos atributos de influência definidos na primeira fase; (iii) seleção e hierarquização dos métodos/técnicas de elicitação por tipo de ST e recomendações baseadas nos guias de ação, quando aplicáveis; e (iv) proposição de planos de elicitação do conhecimento tácito em GCST, por tipo de ST a ser contratado ou em execução pela organização.

A seguir, apresenta-se uma visão geral do modelo, para em seguida detalhar suas etapas e respectivos resultados esperados em cada fase.

5.1. Visão geral do modelo

A partir dos referenciais apresentados nos capítulos 3 e 4 e a flexibilidade necessária para elicitar conhecimento tácito referente à GCST de forma sistemática, desenvolveu-se o modelo conceitual proposto neste capítulo, baseando-se na abordagem metodológica adotada por Carrizo (2009) e empregando-se métodos multicritério de apoio à decisão em duas fases do modelo, como será apresentado adiante.

A figura 5.1 representa esquematicamente o modelo conceitual, que consiste de uma adaptação do modelo proposto por Carrizo (2009) para projetos de desenvolvimento de *software*. Nesta figura, visualizam-se os componentes básicos

que integram o modelo de elicitação de conhecimento tácito nas atividades de GCST, a ser aplicado por tipo de serviço terceirizado (ST)³.

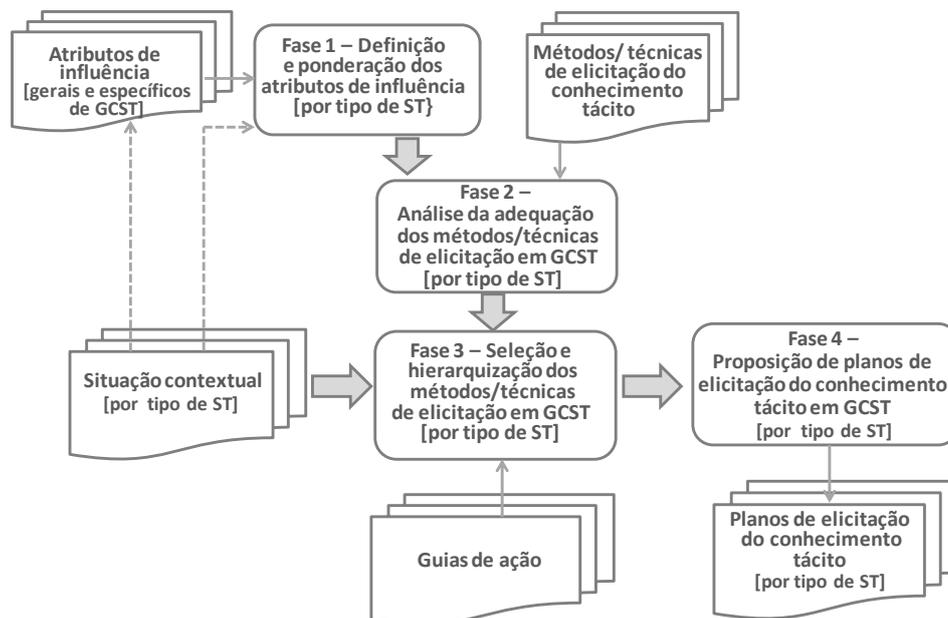


Figura 5.1 – Modelo conceitual de elicitação de conhecimento tácito na gestão contratual de serviços terceirizados

Fonte: Adaptação de Carrizo (2009).

5.2. Visão detalhada do modelo

O modelo deve ser aplicado para cada tipo de serviço terceirizado em sucessivas rodadas até cobrir todos os tipos de ST. O resultado esperado da aplicação do modelo em um determinado contexto organizacional é um conjunto de planos de elicitação do conhecimento tácito em GCST por tipo de ST.

5.2.1. Fase 1 – Definição e ponderação dos atributos de influência para elicitação de conhecimento tácito em GCST por tipo de ST

Para selecionar ou comparar métodos/técnicas de elicitação de conhecimento tácito nas mais diversas situações contextuais, é necessário definir primeiro os componentes de elicitação e, em seguida, identificar e selecionar atributos de influência associados a esses componentes. O quadro 5.1 apresenta uma lista inicial de atributos de influência, organizados segundo quatro componentes, a saber: (i) elicitor; (ii) detentor do conhecimento; (iii) objeto da elicitação; e (iv) processo de elicitação.

³ Deve-se conduzir a aplicação do modelo, desde a Fase 1, tendo-se em mente as questões de elicitação específicas de cada situação contextual por tipo de serviço terceirizado.

Quadro 5.1 – Descrição dos atributos de influência para seleção de métodos/técnicas de elicitação de conhecimento tácito em GCST

Componente	Atributo de influência	Descrição para a gestão contratual de serviços terceirizados	Referências
C1 - ELICITADOR	AT1 – Treinamento do elicitor em técnicas de elicitação	Tipo de treinamento e prática que o elicitor recebeu previamente na técnica de elicitação.	Lloyd (2002); Dhaliwal e Benbazat (1990); Agarwal e Tanniru (1990)
	AT2 – Experiência do elicitor em processos de elicitação e domínio de métodos/técnicas de elicitação	Grau de experiência do elicitor em processos de elicitação e domínio de métodos e técnicas de elicitação.	Dhaliwal e Benbazat (1990)
	AT3 – Experiência e formação do elicitor na área de GCST	Grau de experiência e nível de formação do elicitor na área de GCST	Dhaliwal e Benbazat (1990). Sugestão de especialistas sênior em GCST consultados pelo autor
	AT4 - Experiência do elicitor com redação de especificação técnica de serviços terceirizados	Experiência do elicitor com redação de especificação técnica por tipo de serviço terceirizado.	Sugestão de especialistas sênior em GCST consultados pelo autor
	AT5 - Experiência do elicitor em administração de conflitos em GCST	Experiência do elicitor com distratos, rescisões, termos extrajudiciais, processos administrativos por tipo de serviço terceirizado.	Sugestão de especialistas sênior em GCST
	AT6- Participação do elicitor em auditorias em GCST	Participação do elicitor em auditorias em GCST.	Sugestão de especialistas sênior em GCST
	AT7 - Experiência do elicitor em negociação em GCST	Experiência do elicitor na condução de negociações em contratos por tipo de serviço terceirizado.	Sugestão de especialistas em GCST
	AT8 - Experiência do elicitor em automatização de tarefas em GCST	Familiaridade e experiência do elicitor em automatização de tarefas, planilhas e controles de contratos por tipo de serviço terceirizado.	Sugestão de especialistas em GCST
	AT9 – Existência de problemas cognitivos entre elicitor e detentor do conhecimento	Quantidade de obstáculos na comunicação entre o elicitor e o detentor de conhecimento.	Byrd et al. (1992)

Continua...

Quadro 5.1 – Descrição dos atributos de influência para seleção de métodos/técnicas de elicitação de conhecimento tácito em GCST (cont.)

Componente	Atributo de influência	Descrição para a gestão contratual de serviços terceirizados	Referências
C2 - DETENTOR DO CONHECIMENTO	AT10 – Número de colaboradores/especialistas detentores do conhecimento	Número de colaboradores/especialistas envolvidos na GCST que podem participar simultaneamente na sessão de elicitação.	Maiden e Rugg (1996); Roth e Wood (1993)
	AT11 – Interesse do(s) detentor(es) de conhecimento	Motivação demonstrada pelo(s) detentor(es) de conhecimento para participar da sessão de elicitação.	Lloyd (2002)
	AT12 – Experiência do detentor de conhecimento em redação de especificações técnicas de serviços terceirizados	Experiência do detentor de conhecimento em redação de especificações técnicas de STs	Burton et al. (1990); Dhaliwal e Benbazat (1990); Sugestão de especialistas sênior em GCST
	AT13 - Experiência do detentor de conhecimento em negociação e conflitos	Experiência do detentor de conhecimento tácito em situações de distratos, conflitos, rescisões, termos extrajudiciais, processos administrativos por tipo de serviço terceirizado.	Burton et al. (1990); Dhaliwal e Benbazat (1990); Sugestão de especialistas sênior em GCST
	AT14 – Experiência do detentor de conhecimento em auditorias de contratos de ST	Participação do detentor de conhecimento em auditorias de contratos de ST.	Sugestão de especialistas em GCST
	AT15 – Experiência do detentor de conhecimento em automação de tarefas em GCST	Experiência do detentor de conhecimento tácito em automação de tarefas, planilhas e controles em contratos por tipo de serviço terceirizado.	Sugestão de especialistas em GCST
	AT16 – Capacidade de articulação do detentor de conhecimento (estilos / habilidades cognitivas)	Facilidade do detentor de conhecimento em explicitar seu conhecimento.	Dhaliwal e Benbazat (1990); Chao e Salvendy (1995); Carrizo (2009)
	AT17– Disponibilidade de tempo	Tempo disponível para o(s) colaborador(es)/especialista(s) se dedicar(em) a sessão de elicitação.	Carrizo (2009)
	AT18 – Localização / acessibilidade	Localização física do colaborador/especialista em relação ao elicitor.	Carrizo (2009)

Continua...

Quadro 5.1 – Descrição dos atributos de influência para seleção de métodos/técnicas de elicitação de conhecimento tácito em GCST (cont.)

Componente	Atributo de influência	Descrição para a gestão contratual de serviços terceirizados	Referências
C3 - OBJETO DA ELICITAÇÃO	AT19 – Tipo de informação contida no contrato de ST	O tipo de informação contida no contrato de ST, se estratégica, tática ou básica.	Browne e Rogich (2001); McCloskey et al. (1991); Lauesen (2002); Kim e Courtney (1988); Maiden e Rugg (1996); Grabowski (1988); Byrd et al. (1992)
	AT20 – Natureza do conhecimento	Se o conhecimento a ser elicitado é conceitual ou processual.	Milton (2007); Shadbolt e Smart (2015)
	AT21– Grau de compartilhamento do conhecimento	Se o conhecimento a ser elicitado pode ser detido por um indivíduo ou por um grupo de pessoas.	Gavrilova e Andreeva (2012)
	AT22 – Nível de informação disponível	Tipo de informação categorizada ou descrita em procedimentos de GCST, que está disponível antes da sessão, antes de aplicar o método/ técnica de elicitação do conhecimento tácito.	Carrizo (2009); Dhaliwal e Benbazat (1990); Kim e Courtney (1988)
	AT23 – Definição dos objetivos e escopo de elicitação	Clareza dos objetivos e escopo do objeto de elicitação.	Carrizo (2009); Dhaliwal e Benbazat (1990); Fazlollahi e Tanniru (1991); Fazlollahi e Tanniru (1991)
	AT24 – Complexidade do conhecimento a ser elicitado	Se o conhecimento a ser elicitado pode ser facilmente transmitido ou é complexo para ser explicitado.	Maiden e Rugg (1996) / Kim e Courtney (1988); Holsapple e Raj (1994); Dhaliwal e Benbazat (1990); Wagner et al. (1999); Chao e Salvendy (1995)
	AT25 – Auditoria em contratos de ST	Se o contrato por tipo de ST já foi alvo de auditoria ou não.	Sugestão de especialistas sênior em GCST consultados pelo autor
	AT26 - Automação de tarefas por tipo de ST	Se as tarefas associadas à contratação de determinado tipo de ST já estão automatizadas ou não.	Sugestão de especialistas sênior em GCST consultados pelo autor
	AT27 – Existência de contratos similares para o tipo de ST	Se para o contrato de um determinado tipo de ST é possível encontrar outros contratos iguais ou muito similares.	Sugestão de especialistas sênior em GCST consultados pelo autor.
C4 – PROCESSO DE ELICITAÇÃO	AT28 – Restrições de tempo para elicitar em relação ao escopo de elicitação	Restrições de tempo para elicitar o conhecimento tácito em relação ao escopo de elicitação.	Maiden e Rugg (1996) / Kim e Courtney (1988).
	AT29 - Momento do processo de elicitação	Estágio em que o processo de elicitação se encontra antes da sessão, ou seja, se o processo está no estágio inicial, intermediário ou final.	Carrizo (2009).

Fonte: Elaboração própria, com base em Carrizo (2009) e consulta a especialistas sênior em GCTS.

Conforme mostrado no quadro 5.1, propõem-se quatro componentes de elicitação para compor este modelo, já contextualizados para aplicação na área de GCST. São eles:

- Elicitador: agente da equipe que realiza o processo de elicitação do conhecimento tácito em GCST a ser elicitado;
- Detentor do conhecimento: agente que possui o conhecimento tácito em GCST que se pretende elicitar;
- Objeto da elicitação: conjunto de características que a gestão contratual de diferentes tipos de serviços terceirizados, nos quais se identificam conhecimentos tácitos relevantes a serem elicitados;
- Processo de elicitação: condicionantes da obtenção do conhecimento tácito em gestão contratual de diferentes tipos de ST.

A maioria dos 29 atributos de influência associados a esses componentes foram levantados da literatura sobre gestão do conhecimento (Byrd *et al.*, 1992; Maiden e Rugg, 1996; Browne e Rogich, 2001; Carrizo, 2009 e outros autores). No entanto, alguns atributos contextuais da GCST foram incluídos no quadro 5.1, mediante consulta direta a especialistas sênior desta área. Caso seja identificada a necessidade de incluir novos atributos a esta lista, deve-se definir categorias de valores que o novo atributo poderá assumir, como será mostrado adiante no quadro 5.3.

Para aplicação prática na área de GCST, devem-se analisar os atributos de influência segundo três critérios de elegibilidade propostos por Carrizo (2009), a saber:

- Justificativa teórica (JT): analisa-se a justificativa da influência do atributo na efetividade da seleção do método/técnica de elicitação. Os valores que esse critério pode assumir são: 1 - pode-se justificar; 0- não se pode justificar.
- Facilidade de categorização (FC): possibilidade de atribuir categorias de valor (qualitativas) para o atributo;
- Facilidade de aplicação (FA): facilidade na aplicação do atributo quando da seleção dos métodos/técnicas de elicitação.

Assim, para um determinado tipo de ST, os atributos poderão ser classificados em:

- Incluído (I): aceita-se o atributo como proposto no quadro 5.1;
- Eliminado (E): exclui-se o atributo que não atende a algum dos critérios de elegibilidade acima descritos;

- Agrupado (A): funde-se dois ou mais atributos pela semelhança de conteúdo;
- Modificado (M): modifica-se a redação original para conferir maior objetividade durante sua aplicação na fase de seleção dos métodos/técnicas de elicitação;
- Proposto (P): propõem-se novos atributos para complementar a lista do quadro 5.1. Ressalta-se, porém, que essas proposições deverão passar pelos mesmos critérios que os demais atributos passaram.

Com base no exposto, a primeira etapa da Fase 1 consiste em aplicar os critérios de elegibilidade para selecionar os atributos de influência associados a cada um dos componentes de elicitação (i.e., elicitor; detentor do conhecimento; objeto da elicitação; e processo de elicitação), focalizando-se a elicitação de um determinado tipo de ST. O quadro 5.2 apresenta um exemplo hipotético da aplicação dos critérios para selecionar os atributos de influência da elicitação do conhecimento tácito de um determinado ST, tendo como foco o componente ‘Objeto da elicitação’.

Quadro 5.2 – Exemplo hipotético da seleção de atributos de influência para elicitação de conhecimento tácito referente a um ST: foco no componente “Objeto da elicitação”

Componente	Atributo de influência	Atendimento aos critérios de seleção*			Resultado [I, E, A, M, P]: Justificativa
		JT	FC	FA	
C3 - OBJETO DA ELICITAÇÃO	AT19 – Tipo de informação contida no contrato de ST	1	1	1	I: Conhecer o tipo de informação nos contratos deste tipo de ST contribui para a escolha dos métodos/técnicas de elicitação
	AT20 – Natureza do conhecimento	1	1	1	I: AT20 é fundamental para a escolha dos métodos/técnicas de elicitação neste tipo de ST
	AT21 – Grau de compartilhamento do conhecimento	1	1	1	I: Grau de compartilhamento do conhecimento neste tipo de ST contribui para a escolha dos métodos/técnicas de elicitação
	AT22 – Nível de informação disponível	1	1	1	I: Grau de compartilhamento do conhecimento neste tipo de ST contribui para a escolha dos métodos/técnicas de elicitação
	AT23 – Definição dos objetivos e escopo de elicitação	1	1	1	I: AT23 é fundamental para a escolha dos métodos/técnicas de elicitação neste tipo de ST
	AT24 – Complexidade do conhecimento a ser elicitado	1	1	1	A: Deve ser agrupado ao atributo AT20 com nova redação.
	AT25 – Auditoria em contratos de ST	0	1	1	E: A efetividade da seleção do método/técnica de elicitação neste tipo de ST não é influenciada pelo atributo AT25
	AT26 - Automatização de tarefas por tipo de ST	0	1	1	E: A efetividade da seleção do método/técnica de elicitação neste tipo de ST não é influenciada pelo atributo AT26.
	AT27 – Existência de contratos similares para o tipo de ST	1	1	1	A: Deve ser agrupado ao atributo AT19 com nova redação.

Legenda: JT - Justificativa Teórica; FC – Facilidade de Categorização; FA – facilidade de Aplicação.

Nota: 1- Atende ao critério; 0 – Não atende ao critério. O atributo que não atender a algum dos critérios de elegibilidade deverá ser excluído.

Já o quadro 5.3 apresenta um exemplo hipotético com os resultados da seleção de atributos de influência para elicitação de conhecimento tácito referente à gestão contratual de um determinado ST.

Quadro 5.3 – Exemplo hipotético com os resultados da seleção de atributos de influência para elicitação de conhecimento tácito referente à gestão contratual de um determinado ST

C1- ELICITADOR	AT2 – Experiência do elicitor em processos de elicitação e domínio de métodos/técnicas de elicitação.
	AT3 – Experiência e formação do elicitor na área de GCST.
	AT4 - Experiência do elicitor com redação de especificação técnica de serviços terceirizados.
	AT7 - Experiência do elicitor em negociação em GCST
	AT9 – Existência de problemas cognitivos entre elicitor e detentor do conhecimento
C2- DETENTOR DO CONHECIMENTO	AT11 – Interesse do(s) detentor(es) de conhecimento.
	AT12 – Experiência do detentor de conhecimento em redação de especificações técnicas de serviços terceirizados.
	AT13 - Experiência do detentor de conhecimento em negociação e conflitos.
	AT16 – Capacidade de articulação do detentor de conhecimento (estilos / habilidades cognitivas).
	AT17– Disponibilidade de tempo.
C3 - OBJETO DA ELICITAÇÃO	AT19 – Tipo de informação contida no contrato de ST.
	AT20 – Natureza do conhecimento e complexidade do conhecimento a ser elicitado.
	AT21 – Foco da elicitação (se individual, em grupo ou na equipe).
	AT22 – Nível de informação disponível para elicitação.
	AT23 – Definição dos objetivos e escopo de elicitação.
C4- PROCESSO DE ELICITAÇÃO	AT28 – Restrições de tempo para elicitar em relação ao escopo de elicitação
	AT29 - Momento do processo de elicitação

Uma vez selecionados os atributos de influência associados a cada componente de elicitação da gestão contratual de um determinado tipo de ST, como no caso hipotético mostrado no quadro 5.3, a próxima etapa é dar pesos aos atributos selecionados. A ponderação dos atributos de influência por tipo de ST confere qualidade ao processo de escolha dos métodos/técnicas de elicitação, considerando-se as características do processo de elicitação e do próprio objeto de elicitação (no caso, gestão contratual de diversos tipos de ST). Alguns atributos são fixos e irão influenciar a escolha dos métodos/técnicas de elicitação, seja qual for o tipo de ST, enquanto outros atributos são flexíveis e podem influenciar mais ou menos esta escolha.

Os graus de importância dos atributos de influência deverão ser estabelecidos aplicando-se uma forma simplificada do método *Analytic Hierarchy Process* (AHP), proposto por Leal (2020) como AHP-express.

O método AHP original faz comparação par a par entre alternativas para atender a um dado critério e calcula as prioridades das alternativas frente ao critério em foco. Essas prioridades podem ser consideradas como pesos para os componentes de elicitação e para os atributos de influência (Chai et al., 2013). A escala para as comparações pareadas dos atributos de influência será a definida por Saaty (1991), como mostra o quadro 5.4.

Quadro 5.4 – Escala de Saaty para as comparações pareadas dos atributos de influência pelo método AHP

Intensidade de importância	Definição	Descrição
1	Mesma importância	Os dois atributos influenciam igualmente a seleção dos métodos/técnicas de elicitação.
3	Importância moderada de um sobre o outro	A influência de um dos atributos é moderadamente superior em relação ao outro.
5	Importância grande de um sobre o outro	A influência de um dos atributos é grande em relação ao outro.
7	Importância muito grande de um sobre o outro	A influência de um dos atributos é muito grande em relação ao outro.
9	Importância absoluta de um sobre o outro	A influência de um dos atributos é absolutamente superior em relação ao outro.
2, 4, 6, 8	Valores intermediários entre os valores adjacentes	Quando se procura uma condição de compromisso entre dois valores

Fonte: Baseada em Saaty (1991) e adaptada para o contexto de elicitação de conhecimento tácito

O método AHP foi desenvolvido por Saaty na década de 70 e é uma consagrada ferramenta multicritério de apoio à decisão, que vem sendo usada em inúmeras aplicações em vários campos da economia, política e engenharia (Leal, 2020). Este método está centrado nas comparações pareadas dos elementos que integram a estrutura hierárquica referente ao problema de decisão. Saaty considera que esta é a forma natural de funcionamento da mente humana. Este método permite estruturar o problema de decisão em uma hierarquia analítica com o objetivo principal no topo e os critérios/subcritérios relativos ao nível superior até as alternativas disponíveis para atingir o objetivo, situadas no nível inferior, conforme representado na figura 5.2.

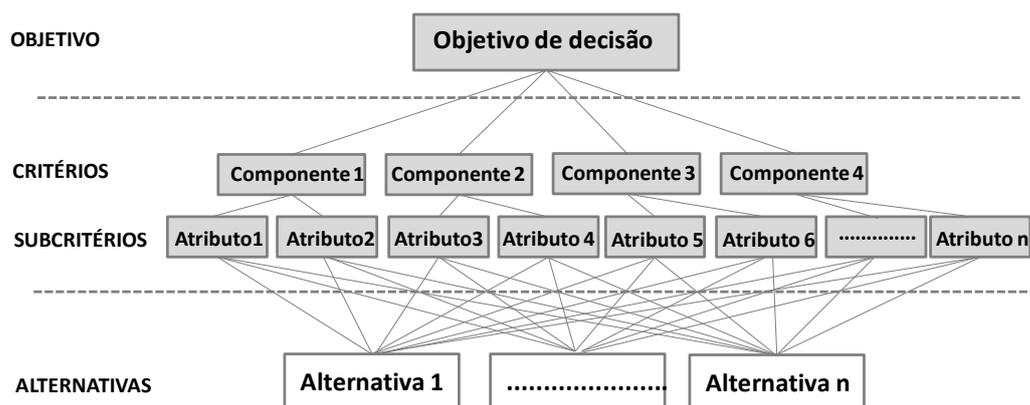


Figura 5.2 – Representação ilustrativa da estrutura hierárquica de problemas de decisão segundo o método AHP

Nota: Os blocos em destaque referem-se somente à aplicação do método AHP-express para atribuição de pesos aos componentes de elicitação e atributos de influência associados. A seleção e hierarquização dos métodos/técnicas (alternativas) será realizada na Fase 3 do modelo, com emprego do método TOSPIIS.

Fonte: Baseado em Saaty (1991).

Assim, o problema é decomposto em níveis e são feitas comparações de cada nível frente ao seu nível superior. Alternativas são comparadas à luz de critério no nível imediatamente superior, resultando em prioridade de cada alternativa para atender ao critério considerado. De forma similar são feitas comparações entre critérios relativos ao seu critério superior. As prioridades dos critérios são usadas como pesos para ponderar as prioridades de nível inferior até alcançar o objetivo. As comparações pareadas permitem capturar tanto medições subjetivas (ancoradas em experiência e intuição), quanto objetivas (dados reais), revelando a dominância de um determinado critério (ou alternativa) em relação ao outro (Saaty, 1991).

Neste modelo, recomenda-se o uso do método AHP-express proposto por Leal (2020) para atribuição de pesos aos componentes de elicitação/atributos de influência selecionados para um determinado ST. As alternativas (i.e., os métodos/técnicas de elicitação) deverão ser selecionadas e hierarquizadas na Fase 3 do modelo, empregando-se o método TOPSIS, como será descrito adiante na seção 5.2, item 5.2.3.

O AHP-express constitui uma simplificação do método original, que permite calcular as prioridades de cada alternativa em relação a um conjunto de critérios com apenas $n-1$ comparações de n alternativas em relação a cada critério (ao invés de $(n^2 - n)/2$ comparações no método original proposto por Saaty), seguido pela aplicação de uma fórmula simples (Leal, 2020).

O método parte da hipótese de consistência de julgamentos. Também parte da hipótese de que a inconsistência ocorre principalmente em julgamentos entre alternativas de aparente menor importância para o tomador de decisão. Ao tomar como base alternativas de aparente maior importância, o julgador fará uma análise mais criteriosa, ao compará-las com as demais. Assim, o que se propõe é que, para o cálculo de prioridade em cada critério, se tome como base de comparação a alternativa que o julgador considera a mais importante ou uma das mais importantes. A partir daí faz-se a comparação, usando a escala de julgamento proposta por Saaty entre esta alternativa e todas as demais, podendo então calcular os elementos do vetor de prioridades com a equação (1) (ver apêndice A2).

$$pr_j = \frac{1}{a_{ij} * \sum_k 1/a_{ik}} \quad (1)$$

Onde j é o elemento para o qual se deseja calcular a prioridade, i é o elemento tomado como base para a comparação, a_{ij} , valor da comparação da alternativa i com a alternativa j e pr_j , a prioridade da alternativa j frente ao critério considerado.

O método AHP-express compreende os seguintes passos:

1. Definir o objetivo principal do processo de tomada de decisão.
2. Definir os objetivos secundários que em conjunto atendem ao objetivo principal em um segundo nível da estrutura de prioridades.
3. Para cada objetivo no segundo nível definir, caso considere necessário, os objetivos de terceiro nível que preenchem o objetivo imediatamente superior.
4. Definir as alternativas a serem consideradas, no nível inferior.
5. Para cada elemento em um nível repetir:
 - a. Definir o elemento de aparente maior importância com relação ao critério do nível superior; e
 - b. Calcular os elementos do vetor de prioridades para o critério considerado.
6. Calcular as prioridades de cada alternativa dentro de cada critério ascendendo na árvore até o objetivo de decisão.

Diversas características do método AHP-express justificam seu emprego nesta fase do modelo, a saber:

- Redução do número de comparações, ao assumir consistência de avaliação pelos decisores que comparam apenas um elemento (o que aparenta ser o mais importante) com todos os outros elementos economizando tempo dos decisores (Leal, 2020);
- Simples para construir e aplicar. Pode ser usada planilha Excel®, facilitando o seu emprego na fase de implementação do modelo em um contexto real;
- Eficiente em lidar com atributos qualitativos e quantitativos; e
- Resultados de fácil entendimento.

Inicialmente, deve-se determinar os pesos dos componentes de elicitação, levando-se em conta a quantidade de atributos selecionados por componente e um peso ligeiramente maior para o componente ‘Objeto da Elicitação’, empregando-se o método AHP-express (ver Apêndice A2).

Em consulta a especialistas sênior em GCST, entendeu-se que o componente ‘Objeto da Elicitação’ é ligeiramente mais importante que os demais para elicitação do conhecimento tácito em GCST, pois contém os atributos de influência que melhor caracterizam cada tipo de ST e seu contexto. Dessa forma, a importância relativa entre os componentes é um critério de decisão para a definição dos pesos dos componentes de elicitação.

Além disso, para garantir a proporcionalidade dos componentes de elicitação ao se focalizar a elicitação do conhecimento tácito referente a um determinado tipo de ST, é necessário ponderar os componentes segundo a razão entre o número de atributos de influência por componente com o número total de atributos de influência selecionados. Se essa ponderação não for feita, os atributos que estiverem subordinados a um determinado componente com poucos atributos receberão pesos muito altos, distorcendo sua real influência. Dessa forma, o número de atributos de influência por componente deve ser também um critério de decisão para a definição dos pesos dos componentes de elicitação.

Para calcular os pesos dos componentes de elicitação, os julgamentos deverão combinar dominância relativa entre os componentes e o número de atributos de influência por componente. O peso final é dado pela soma das prioridades dos elementos ponderada pelas prioridades dos critérios (multiplicação de matrizes). Todos os cálculos são feitos empregando-se o método AHP-express (ver apêndice A2).

Prosseguindo com o exemplo hipotético do quadro 5.3, a tabela 5.1 mostra os resultados da determinação dos pesos da determinação de pesos aos quatro componentes de elicitação de conhecimento tácito referente à gestão contratual do tipo de ST tratado neste exemplo.

Tabela 5.1 – Exemplo hipotético com os resultados da determinação de pesos aos componentes de elicitação de conhecimento tácito referente à gestão contratual de um determinado tipo de ST

Crítérios de decisão	Atributo	aij	1/aij	Prioridade
A - Número de atributos de influência selecionados	C1- Elicitador	1	1	0,294
	C2- Detentor do conhecimento	1	1	0,294
	C3 - Objeto da elicitação	1	1	0,294
	C4 – Processo de elicitação	2,5	0,4	0,118
B – Importância relativa dos componentes	C1- Elicitador	1	0,8	0,238
	C2- Detentor do conhecimento	1	0,8	0,238
	C3 - Objeto da elicitação	1,2	1	0,286
	C4 – Processo de elicitação	1	0,8	0,238
C - Dominância entre critérios	A - Número de atributos de influência selecionados	1	1	0,833
	B - Importância dos componentes	5	0,2	0,167
Peso final dos componentes (multiplicação de matrizes)	C1- Elicitador	28,48%		
	C2- Detentor do conhecimento	28,48%		
	C3 - Objeto da elicitação	29,27%		
	C4 – Processo de elicitação	13,77%		

Fonte: Elaboração própria com base em Leal (2020).

Definidos os pesos dos componentes de elicitação, devem-se determinar os pesos dos atributos de influência que foram selecionados, empregando-se também o método AHP-express.

A tabela 5.2 segue com o mesmo caso hipotético, mostrando os resultados da determinação de pesos aos atributos de influência para elicitação de conhecimento tácito referente ao ST em foco.

Tabela 5.2 – Exemplo hipotético com os resultados da ponderação de atributos de influência para elicitação de conhecimento tácito referente à gestão contratual de um determinado tipo de ST

Componente de elicitação	Atributos de influência	aij	1/aij	Prioridade ATi	Peso do componente (%)	Peso final ATi (%)
C1- Elicitador	AT2	1	1	0,300	28,48%	8,54
	AT3	1	1	0,300		8,54
	AT4	2	0,5	0,150		4,27
	AT7	2	0,5	0,150		4,27
	AT9	3	0,3	0,100		2,85
C2- Detentor do conhecimento	AT11	2	0,5	0,158	28,48%	4,50
	AT12	1	1	0,316		8,99
	AT13	1	1	0,316		8,99
	AT16	3	0,3	0,105		3,00
	AT17	3	0,3	0,105		3,00
C3 - Objeto da elicitação	AT19	3	0,3	0,125	29,27%	3,66
	AT20	2	0,5	0,188		5,49
	AT21	3	0,3	0,125		3,66
	AT22	2	0,5	0,188		5,49
	AT23	1	1	0,375		10,98
C4 – Processo de elicitação	AT28	1	1	0,667	13,77%	9,18
	AT29	2	0,5	0,333		4,59

Nota: (*) O peso final do atributo é calculado multiplicando-se o peso do componente de elicitação pelo peso do atributo de influência calculados com suporte do método AHP-express.

5.2.2.

Fase 2 – Análise da adequação dos métodos/técnicas para elicitação de conhecimento tácito em GCST por tipo de ST

A fase 2 compreende a análise da adequação dos métodos/técnicas para elicitação do conhecimento tácito em GCST, focalizando-se diferentes tipos de serviços terceirizados. Tal análise deverá ser conduzida à luz dos atributos de influência selecionados e ponderados na Fase 1 (por tipo de ST), tendo como base categorias pré-definidas para esses atributos, conforme mostrado adiante no quadro 5.5. Caso sejam incluídos novos atributos de influência para um determinado tipo de ST, faz-se necessário criar categorias correspondentes aos novos atributos.

Uma vez identificadas as categorias dos atributos de influência selecionados para o tipo de ST em foco, deve-se analisar a adequação dos métodos/técnicas de elicitação do conhecimento. Para tal, deve-se consultar o quadro 5.6, que sintetiza os resultados da análise de adequação de 23 métodos/técnicas de elicitação de

conhecimento reportados no capítulo 3, à luz dos atributos de influência e das categorias apresentadas no quadro 5.5.

Os 23 métodos/técnicas de elicitação foram analisados segundo quatro critérios propostos por Carrizo (2009), como descrito a seguir:

- Evidência empírica: existência de dois ou mais experimentos que ratificam a recomendação de adequação de um método/técnica de elicitação do conhecimento;
- Indício empírico: existência de uma experiência prática ou estudo empírico que validam a adequação de um método/técnica de elicitação do conhecimento, sob determinadas condições;
- Opinião de especialistas: especialistas que, de acordo com sua experiência, propõem ou indicam a adequação de um método/técnica de elicitação do conhecimento;
- Fundamento lógico: mediante o desenvolvimento de um raciocínio baseado em lógica e nas características de cada método/técnica de elicitação do conhecimento o método/técnica pode ser considerado adequado.

Para se analisar a adequação dos métodos/técnicas de elicitação para GCST por tipo de ST, deve-se consultar o quadro 5.6, que indica para cada um dos 23 métodos/técnicas se são adequados, indiferentes ou não recomendados, conforme a seguinte notação:

- (√): o método/técnica é adequado e seu uso recomendado para fins da elicitação em foco;
- (-): o método/técnica pode ser usado para fins da elicitação em foco, mas é indiferente quanto à sua eficiência;
- (x): o método/técnica não é adequado e seu uso não é recomendado para fins da elicitação em foco.

Nos casos em que houver a inclusão de algum novo método/técnica de elicitação ou de um atributo de influência novo, deve-se proceder para cada par ‘atributo de influência - método/técnica de elicitação do conhecimento tácito’ da mesma forma que na construção do quadro 5.4. Devem ser usados, portanto, os mesmos critérios, a saber: (i) evidência empírica; (ii) indício empírico; (iii) opinião de especialistas; e (iv) fundamento lógico.

O quadro 5.5, a seguir, apresenta as categorias dos atributos de influência para seleção de métodos/técnicas de elicitação de conhecimento tácito em GCST.

Quadro 5.5 – Descrição das categorias dos atributos de influência para seleção de métodos/técnicas de elicitação em GCST

Componente	Atributo de influência	Categoria	Descrição da categoria
C1 - ELICITADOR	AT1 – Treinamento do elicitor em técnicas de elicitação	Alto	Elicitor possui treinamento prático em mais de 5 métodos/ técnicas de elicitação
		Baixo	Elicitor possui treinamento prático entre 1 e 5 métodos/técnicas de elicitação
		Nulo	Elicitor não possui treinamento prático em métodos/ técnicas de elicitação
	AT2 – Experiência do elicitor em processos de elicitação e domínio de métodos/técnicas de elicitação	Alta	Elicitor tem experiência em elicitação (mais de 5 processos) e possui conhecimento formal em mais de 5 métodos/técnicas de elicitação
		Baixa	Elicitor tem alguma experiência em elicitação (1 a 5 processos) e possui conhecimento formal entre 1 e 5 técnicas de elicitação
		Nula	Elicitor sem experiência em elicitação e não possui conhecimento formal em métodos/técnicas de elicitação
	AT3 - Familiaridade do elicitor com GCST	Alta	Mais de 2 anos de experiência em GCST
		Baixa	Entre 1 e 2 anos de experiência com GCST
		Nula	Não conhece GCST
	AT4 - Experiência do elicitor com redação de especificação técnica de ST	Alta	Elicitor já redigiu mais de 1 especificação técnica de ST
		Baixa	Elicitor já redigiu apenas 1 especificação técnica de ST
		Nula	Elicitor nunca redigiu uma especificação técnica de ST
	AT5 - Experiência do elicitor em administração de conflitos em GCST	Alta	Elicitor tem mais de uma experiência com distratos, rescisões, termos extrajudiciais ou processos administrativos
		Baixa	Elicitor apenas uma experiência com distratos, rescisões, termos extrajudiciais ou processos administrativos
		Nula	Elicitor não tem experiência com distratos, rescisões, termos extrajudiciais ou processos administrativos
	AT6- Participação do elicitor em auditorias em GCST	Alta	Elicitor participou em várias auditorias de contratos de ST
		Baixa	Elicitor participou em poucas auditorias de contratos de ST
		Nula	Elicitor não participou em auditorias de contratos de ST
	AT7 - Experiência do elicitor em negociação em GCST	Alta	Elicitor conduziu várias negociações em diferentes tipos de contratos de ST
		Baixa	Elicitor conduziu poucas negociações em alguns tipos de contratos de ST
		Nula	Elicitor não tem experiência de condução de negociações em contratos de ST
	AT8 - Experiência do elicitor em automação de tarefas em GCST	Alta	Elicitor tem muita experiência em automação de tarefas, planilhas e controles de contratos de ST
		Baixa	Elicitor tem alguma familiaridade e experiência em automação de tarefas, planilhas e controles de contratos de ST
		Nula	Elicitor não tem familiaridade e experiência em automação de tarefas, planilhas e controles de contratos de ST
	AT9 – Existência de problemas cognitivos entre elicitor e detentor do conhecimento	Alta	Existem muitos problemas cognitivos entre o elicitor e o detentor de conhecimento
		Baixa	Existem poucos problemas cognitivos entre o elicitor e o detentor de conhecimento
		Nula	Não existem problemas cognitivos entre o elicitor e o detentor de conhecimento

Continua...

Quadro 5.5 – Descrição das categorias dos atributos de influência para seleção de métodos/técnicas de elicitação em GCST (cont.)

Componente	Atributo de influência	Categoria	Descrição da categoria
C2 – DETENTOR DO CONHECIMENTO	AT10 – Número de colaboradores/especialistas detentores do conhecimento em GCST	Equipe	Mais de 5 colaboradores
		Grupo	Entre 2 a 5 colaboradores/especialistas
		Individual	1 colaborador/especialista
	AT11 – Interesse do(s) detentor(es) do conhecimento	Alto	Detentor(es) do conhecimento muito interessado (s) no processo de elicitação
		Baixo	Detentor(es) do conhecimento pouco interessado (s) no processo de elicitação
		Nulo	Detentor(es) do conhecimento sem interesse no processo de elicitação
	AT12 – Experiência do detentor do conhecimento em redação de especificações técnicas de STs	Sênior	Detentor do conhecimento redigiu muitas especificações técnicas de ST
		Pleno	Detentor do conhecimento redigiu algumas especificações técnicas de ST
		Junior	Detentor do conhecimento nunca redigiu uma especificação técnica de ST
	AT13 - Experiência do detentor do conhecimento em negociação e administração de conflitos	Alta	Detentor do conhecimento tem muita experiência em negociação e com distratos, rescisões, termos extrajudiciais ou processos administrativos
		Baixa	Detentor do conhecimento tem alguma experiência em negociação e com distratos, rescisões, termos extrajudiciais ou processos administrativos
		Nula	Detentor do conhecimento não tem experiência em negociação e com distratos, rescisões, termos extrajudiciais ou processos administrativos
	AT14 – Experiência do detentor do conhecimento em auditorias de contratos de ST	Alta	Detentor do conhecimento participou em diversas auditorias de contratos de ST
		Baixa	Detentor do conhecimento participou em poucas auditorias de contratos de ST
		Nula	Detentor do conhecimento não participou em auditorias de contratos de ST
	AT15 – Experiência do detentor do conhecimento em automação de tarefas em GCST	Alta	Detentor do conhecimento tem muita experiência em automação de tarefas, planilhas e controles de contratos de ST
		Baixa	Detentor do conhecimento tem alguma familiaridade e experiência em automação de tarefas, planilhas e controles de contratos de ST
		Nula	Detentor do conhecimento não tem familiaridade e experiência em automação de tarefas, planilhas e controles de contratos de ST
	AT16 – Capacidade de articulação do detentor do conhecimento (estilos/habilidades cognitivas)	Alta	Detentor do conhecimento explica de forma clara e didática seu conhecimento
		Média	Na maior parte das vezes, o detentor do conhecimento consegue transmitir seu conhecimento de forma clara e didática
Baixa		Detentor do conhecimento não é capaz de transmitir seu conhecimento	
AT17– Disponibilidade de tempo	Alta	Detentor de conhecimento dispõe de tempo suficiente para participar da sessão de elicitação	
	Baixa	Detentor de conhecimento dispõe de menos tempo do que o desejado para participar da sessão de elicitação	
	Nula	Detentor de conhecimento não dispõe de menos tempo para participar da sessão de elicitação.	
AT18 – Localização/acessibilidade	Próxima	Sessão de elicitação pode ser realizada de preferência presencialmente	
	Distante	Sessão de elicitação pode ser realizada virtualmente	
	Condicionada	Sessão de elicitação só pode ser realizada presencialmente.	

Continua...

Quadro 5.5 – Descrição das categorias dos atributos de influência para seleção de métodos/técnicas de elicitação em GCST (cont.)

Componente	Atributo de influência	Categoria	Descrição da categoria
C3 - OBJETO DA ELICITAÇÃO	AT19 – Tipo de informação contida no contrato de ST	Estratégica	Será elicitado conhecimento sobre estratégias, controles, diretrizes
		Tática	Será elicitado conhecimento sobre processos, funções, heurísticas
		Básica	Serão elicitados conceitos, atributos, elementos básicos
	AT20 – Natureza do conhecimento a ser elicitado	Processual	O conhecimento a ser elicitado é processual
		Conceitual	O conhecimento a ser elicitado é conceitual
	AT21 – Grau de compartilhamento do conhecimento a ser elicitado	Equipe	O conhecimento a ser elicitado pode ser compartilhado entre colaboradores/especialistas que integram a equipe
		Grupo	O conhecimento a ser elicitado pode ser compartilhado entre colaboradores/especialistas de um grupo
		Individual	O conhecimento a ser elicitado é detido por um indivíduo
	AT22 – Nível de informação disponível	Alto	Muitas informações conceituais básicas/táticas estão disponíveis
		Intermediário	Algumas informações conceituais básicas/táticas estão disponíveis
		Nulo	Nenhuma informação disponível
	AT23 – Definição dos objetivos e escopo da elicitação	Alta	Os objetivos e escopo da elicitação estão bem definidos e entendidos pelos que irão participar da elicitação.
		Média	Os objetivos e escopo da elicitação estão definidos, mas não foram totalmente entendidos que irão participar da elicitação.
		Nula	Os objetivos e escopo da elicitação não foram bem definidos.
	AT24 – Complexidade do conhecimento a ser elicitado	Baixa	Conhecimento ou parte dele pode ser demonstrado visualmente ou é um conhecimento relativamente simples
		Média	Conhecimento ou parte dele é de média complexidade, podendo haver alguma limitação para demonstração visual ou prática.
		Alta	Conhecimento ou parte dele é de alta complexidade, podendo haver muita dificuldade para demonstração visual ou prática.
	AT25 – Vínculo com auditoria em contratos de ST	Forte	O objeto da elicitação do conhecimento tem forte vínculo com processos de auditoria em contratos de ST
		Médio	O objeto da elicitação do conhecimento tem algum vínculo com processos de auditoria em contratos de ST
		Nula	O objeto da elicitação do conhecimento não tem qualquer vínculo com processos de auditoria em contratos de ST
AT26 - Automação de tarefas por tipo de ST	Alta	O objeto da elicitação (por tipo de ST) possui mais de 5 tarefas automatizadas, planilhas ou controles	
	Média	O objeto da elicitação (por tipo de ST) possui entre 1 e 5 tarefas automatizadas, planilhas ou controles	
	Nula	O objeto da elicitação (por tipo de ST) não possui tarefas automatizadas, planilhas ou controles	
AT27 – Existência de contratos similares para o tipo de ST	Alto	O contrato de ST objeto da elicitação possui mais de 1 contrato igual ou muito similar	
	Baixo	O contrato de ST objeto da elicitação possui apenas 1 contrato igual ou muito similar	
	Nulo	O contrato de ST objeto da elicitação não possui outro contrato igual ou muito similar	
C4 – PROCESSO DE ELICITAÇÃO	AT28 – Restrição de tempo para elicitar em relação ao escopo de elicitação	Alta	Pouco tempo disponível
		Média	Tempo disponível justo
		Baixa	Há folga de tempo.
	AT29 - Momento do processo de elicitação	Conclusivo	Antes da sessão de elicitação planejada, o processo se encontra em estágio conclusivo.
		Intermediário	Antes da sessão de elicitação planejada, o processo se encontra em estágio intermediário.
		Inicial	Antes da sessão de elicitação planejada, o processo já se encontra em fase inicial

Seguindo-se com o mesmo exemplo hipotético que ilustrou os passos da Fase 1, consultou-se o quadro 5.6 para identificar as categorias dos 17 atributos de influência associados à elicitación de conhecimento tácito em gestão contratual do tipo de ST em foco. O quadro 5.7 mostra os resultados desta análise, com destaque em cinza das categorias aplicáveis à elicitación pretendida.

Já o quadro 5.8, mostrado mais adiante, apresenta o resultado da análise da adequação dos métodos/técnicas de elicitación do conhecimento para o mesmo exemplo hipotético, permitindo identificar objetivamente se cada um dos 23 métodos/técnicas é adequado, indiferente ou não recomendado.

Para o exemplo hipotético apresentado no quadro 5.8, conclui-se que: (i) 13 métodos/técnicas foram classificados como recomendados ou indiferentes em relação aos 17 atributos selecionados; e (ii) 10 métodos/técnicas não foram recomendados, devendo ser eliminados posteriormente na fase 3 do modelo.

Em síntese, apresentam-se abaixo os resultados da análise da adequação dos métodos/técnicas para elicitación do conhecimento tácito em foco no exemplo hipotético:

- Métodos/técnicas recomendados ou indiferentes: T1 – Entrevista aberta; T2 – Entrevista estruturada; T3 – Técnica de observação; T6 – Questionário; T11 – Método Delphi; T13 – Prototipagem; T16 – Cenários /Casos de uso; T19 – *Limited information task / 20 Questions*; T22 – *Shadow box*; T23 – *Storytelling*.
- Métodos/técnicas não recomendados: T4 – *Critical decision method*; T5 – *Laddered grids*; T7 – Análise de protocolo; T8 – Classificação de fichas; T9 – *Brainstorming*; T10 – Técnica de grupo nominal; T12 – Observação participativa; T14 – Grupo focal; T15 – *Joint application design (JAD)*; T17 – Mapas conceituais; T18 – *Repertory grids*; T20 – *Work task analysis / Decision ladder*; T21 – *Macroognitive modeling*.

Quadro 5.6 – Síntese dos resultados da análise da adequação dos métodos/técnicas de elicitação do conhecimento, à luz dos atributos de influência

Componente	Atributo de influência	Categoria	Nível de adequação do método/técnica de elicitação de conhecimento																						
			T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23
C1 – ELICITADOR	AT1 - Treinamento do elicitor em técnicas de elicitação	Alto	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		Baixo	-	√	√	√	-	√	-	-	√	√	-	√	-	-	-	-	-	-	√	√	√	-	-
		Nulo	-	-	-	-	X	-	X	X	-	X	X	-	-	X	X	-	X	X	-	-	-	-	-
	AT2 - Experiência do elicitor em processos de elicitação e domínio de métodos/ técnicas de elicitação	Alta	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		Baixa	√	√	√	√	√	√	-	√	-	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√
		Nulo	-	-	√	-	-	-	X	-	-	√	√	√	-	-	X	-	-	-	√	-	√	-	-
	AT3 - Familiaridade do elicitor com GCST	Alta	√	√	-	√	√	√	-	√	√	-	√	-	√	√	√	-	√	√	-	√	-	√	-
		Baixa	√	√	-	-	√	√	√	√	√	-	√	√	-	√	√	-	√	√	-	-	√	-	-
		Nula	√	-	√	-	-	-	√	-	√	-	-	√	X	X	X	-	-	-	√	-	√	X	-
	AT4 - Experiência do elicitor com redação de especificação técnica de ST	Alta	√	√	-	√	√	√	-	√	√	-	√	-	√	√	√	-	√	√	-	√	-	√	-
		Baixa	√	√	-	-	√	√	√	√	√	-	√	√	-	√	√	-	√	√	-	-	√	-	-
		Nula	√	-	√	-	-	-	√	-	√	-	-	√	X	X	X	-	-	-	√	-	√	X	-
	AT5 - Experiência do elicitor em administração de conflitos em GCST	Alta	√	√	-	√	√	√	-	√	√	-	√	-	√	√	√	-	√	√	-	√	-	√	-
		Baixa	√	√	-	-	√	√	√	√	√	-	√	√	-	√	√	-	√	√	-	-	√	-	-
		Nula	√	-	√	-	-	-	√	-	√	-	-	√	X	X	X	-	-	-	√	-	√	X	-
	AT6 - Participação do elicitor em auditorias em GCST	Alta	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		Baixa	√	√	√	√	√	√	-	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		Nula	-	-	√	-	-	-	X	-	-	√	√	√	-	-	X	-	-	-	√	-	√	-	-
	AT7 - Experiência do elicitor em negociação em GCST	Alta	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		Baixa	√	√	√	√	√	√	-	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		Nula	-	-	√	-	-	-	X	-	-	√	√	√	-	-	X	-	-	-	√	-	√	-	-
	AT8 - Experiência do elicitor em automação de tarefas em GCST	Alta	√	√	-	√	√	√	-	√	√	-	√	-	√	√	√	-	√	√	-	√	-	√	-
		Baixa	√	√	-	-	√	√	√	√	√	-	√	√	-	√	√	-	√	√	-	-	√	-	-
		Nula	√	-	√	-	-	-	√	-	√	-	-	√	X	X	X	-	-	-	√	-	√	X	-
	AT9 – Existência de problemas cognitivos entre elicitor e detentor do conhecimento	Alta	X	X	-	X	X	-	X	X	-	-	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X
		Baixa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Nula	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

Continua....

Quadro 5.6 – Síntese dos resultados da análise da adequação dos métodos/técnicas de elicitación do conhecimento, à luz dos atributos de influência (cont.)

Componente	Atributo de influência	Categoria	Nível de adequação do método/técnica de elicitación de conhecimento tácito																							
			T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	
C2 – DETENTOR DO CONHECIMENTO	AT10 – Número de colaboradores/especialistas detentores do conhecimento em GCST	Equipe	x	x	-	x	x	√	x	√	√	√	√	√	-	√	√	-	√	√	-	x	√	-	-	
		Grupo	-	-	√	-	-	√	-	√	-	√	√	√	-	√	-	-	√	√	√	-	√	-	-	
		Individual	√	√	√	√	√	√	√	√	x	x	√	√	√	x	x	√	√	√	√	√	√	√	√	
	AT11 – Interesse do(s) detentor(es) do conhecimento no processo de elicitación	Alto	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
		Baixo	-	-	√	-	√	√	-	√	-	√	√	-	√	√	-	√	√	√	√	√	-	-	√	√
		Nulo	x	-	√	x	-	√	x	√	x	√	√	x	√	-	x	-	√	√	√	x	x	√	-	
	AT12 – Experiência do detentor do conhecimento em redação de especificações técnicas de STs	Sênior	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	
		Pleno	√	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
		Junior	-	-	√	-	√	√	-	√	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√	-	√	√	√	
	AT13 - Experiência do detentor do conhecimento em negociação e administração de conflitos	Alta	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	-	√	√	√	
		Baixa	√	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
		Nula	-	-	√	-	√	√	-	√	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√	-	√	√	√	
	AT14 – Experiência do detentor do conhecimento em auditorias de contratos de ST	Alta	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	
		Baixa	√	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
		Nula	-	-	√	-	√	√	-	√	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√	-	√	√	√	
	AT15 – Experiência do detentor do conhecimento em automação de tarefas em GCST	Alta	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
		Baixa	√	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
		Nula	-	-	√	x	√	√	x	√	x	x	√	-	√	x	x	-	√	√	√	x	-	√	-	
	AT16 – Capacidade de articulação do detentor do conhecimento (estilos/habilidades cognitivas)	Alta	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
		Média	√	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
		Baixa	-	-	√	x	√	√	x	√	x	x	√	-	√	x	x	-	√	√	√	x	-	√	-	
	AT17– Disponibilidade de tempo do detentor do conhecimento	Alta	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
		Média	-	-	√	-	-	√	-	√	-	-	√	-	-	-	-	-	√	√	√	-	-	-	-	
Baixa		-	-	√	-	-	√	x	√	x	x	√	x	-	x	x	-	√	√	√	-	x	-	-		
AT18 – Localização/acessibilidade ao detentor do conhecimento	Próxima	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
	Distante	-	-	-	x	-	√	x	√	x	x	√	x	x	x	-	x	√	√	-	x	x	x	x		
	Condicionada	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		

Continua....

Quadro 5.6 – Síntese dos resultados da análise da adequação dos métodos/técnicas de elicitação do conhecimento à luz dos atributos de influência (cont.)

Componente	Atributo de influência	Categoria	Nível de adequação do método/técnica de elicitação de conhecimento																						
			T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23
C3 – OBJETO DA ELEICITAÇÃO	AT19 – Tipo de informação contida no contrato de ST	Estratégica	√	-	-	x	x	√	-	x	√	√	√	√	-	√	√	-	x	x	-	x	√	-	-
		Tática	√	√	√	√	x	√	√	x	√	√	√	√	√	√	√	√	x	x	√	√	√	√	√
		Básica	-	√	-	-	√	√	-	√	x	x	-	-	√	-	x	-	√	√	-	-	-	√	-
	AT20 – Natureza do conhecimento a ser elicitado	Processual	-	√	√	√	√	-	√	√	√	-	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√
		Conceitual	-	√	-	-	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	AT21 – Foco da elicitação	Equipe	-	-	-	-	-	-	√	-	√	-	√	√	√	-	√	√	-	√	√	-	-	√	-
		Grupo	-	-	√	√	√	-	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		Individual	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	AT22 – Nível de informação disponível	Alto	√	√	√	√	√	x	√	√	x	-	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		Intermediário	√	√	√	-	√	√	x	√	√	√	√	√	√	x	√	√	√	√	√	√	-	√	√
		Nulo	√	x	√	x	x	x	x	x	√	√	x	√	x	x	√	√	x	x	√	x	√	x	√
	AT23 – Definição dos objetivos e escopo da elicitação	Alta	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	x	√	√	√	√	√	√	√	√
		Média	√	-	√	-	-	√	-	-	√	√	√	-	√	√	√	-	-	-	√	-	-	√	-
		Nula	√	-	√	x	x	√	x	x	√	√	√	-	√	√	√	-	x	x	√	x	-	√	-
	AT24 – Complexidade do conhecimento a ser elicitado	Baixa	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	x	√	√	√	√	√	√	√	√
		Média	√	-	√	x	x	√	x	x	√	√	√	-	√	√	√	-	x	x	√	x	-	√	-
		Alta	√	-	√	x	x	√	x	x	√	√	√	-	√	√	√	-	x	x	√	x	-	√	-
	AT25 – Vínculo com auditoria em contratos de ST	Forte	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	x	√	√	√	√	√	√	√	√
		Médio	√	-	√	x	x	√	x	x	√	√	√	-	√	√	√	-	x	x	√	x	-	√	-
		Nula	√	-	√	x	x	√	x	x	√	√	√	-	√	√	√	-	x	x	√	x	-	√	-
	AT26 - Automação de tarefas por tipo de ST	Alta	√	√	√	√	√	x	√	√	x	-	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		Média	√	√	√	-	√	√	x	√	√	√	√	√	√	x	√	√	√	√	√	√	-	√	√
		Nula	√	x	√	x	x	x	x	x	√	√	x	√	x	x	√	√	x	x	√	x	√	x	√
	AT27 – Existência de contratos similares para o tipo de ST	Alto	√	√	√	√	√	x	√	√	x	-	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
		Baixo	√	√	√	-	√	√	x	√	√	√	√	√	√	x	√	√	√	√	√	√	-	√	√
		Nulo	√	x	√	x	x	x	x	x	√	√	x	√	x	x	√	√	x	x	√	x	√	x	√
	C4 – PROCESSO DE ELEICITAÇÃO	AT28 – Restrição de tempo para elicitar em relação ao escopo de elicitação	Muita	-	-	x	√	√	√	x	√	x	x	x	x	x	x	√	√	√	√	x	√	x	√
Média			√	√	-	√	√	√	-	√	-	-	-	-	-	-	-	√	√	√	-	√	-	-	√
Pouca			√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
AT29 – Estágio do processo de elicitação		Conclusivo	√	√	x	√	x	√	-	-	x	x	-	x	-	-	x	-	-	-	x	√	x	-	-
		Intermediário	√	√	-	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√	x	√	√	√	-	√	√	√	√
		Inicial	√	-	√	x	√	-	x	-	√	√	-	√	-	√	-	-	-	√	x	√	-	-	

Fonte: Baseado em Carrizo (2009) e consulta a especialistas em GCST.

Quadro 5.7 – Exemplo hipotético com as categorias em destaque dos atributos de influência na elicitação do conhecimento tácito em foco

Componente	Peso do componente	Atributo de influência	Prioridade do atributo	Peso final do atributo*	Categoria
C1 – ELICITADOR	28,48%	AT2 - Experiência do elicitor em processos de elicitação e domínio de métodos/ técnicas de elicitação	0,300	8,54%	Alta
					Baixa
					Nulo
		AT3 - Familiaridade do elicitor com GCST	0,300	8,54%	Alta
					Baixa
					Nula
		AT4 - Experiência do elicitor com redação de especificação técnica de ST	0,150	4,27%	Alta
					Baixa
					Nula
		AT7 - Experiência do elicitor em negociação em GCST	0,150	4,27%	Alta
Baixa					
Nula					
AT9 – Existência de problemas cognitivos entre elicitor e detentor do conhecimento	0,100	2,85%	Alta		
			Baixa		
			Nula		
C2 – DETENTOR DO CONHECIMENTO	28,48%	AT11 – Interesse do(s) detentor(es) do conhecimento no processo de elicitação	0,158	4,50%	Alto
					Baixo
					Nulo
		AT12 – Experiência do detentor do conhecimento em redação de especificações técnicas de STs	0,316	8,99%	Sênior
					Pleno
					Junior
		AT13 - Experiência do detentor do conhecimento em negociação e administração de conflitos	0,316	8,99%	Alta
					Baixa
					Nula
		AT16 – Capacidade de articulação do detentor do conhecimento (estilos/habilidades cognitivas)	0,105	3,00%	Alta
Média					
Baixa					
AT17– Disponibilidade de tempo do detentor do conhecimento	0,105	3,00%	Alta		
			Média		
			Baixa		

Quadro 5.7 – Exemplo hipotético com as categorias em destaque dos atributos de influência na elicitação do conhecimento tácito em foco (cont.)

Componente	Peso do componente	Atributo de influência	Prioridade do atributo	Peso final do atributo*	Categoria
C3 – OBJETO DA ELICITAÇÃO	29,27%	AT19 – Tipo de informação contida no contrato de ST	0,125	3,66%	Estratégica
					Tática
					Básica
		AT20 – Natureza do conhecimento a ser elicitado	0,188	5,49%	Processual
					Conceitual
		AT21 – Foco da elicitação	0,125	3,66%	Equipe
					Grupo
					Individual
		AT22 – Nível de informação disponível	0,188	5,49%	Alto
					Intermediário
AT23 – Definição dos objetivos e escopo da elicitação	0,375	10,98%	Nulo		
			Alta		
			Média		
C4 – PROCESSO DE ELICITAÇÃO	13,77%	AT28 – Restrição de tempo para elicitar em relação ao escopo de elicitação	0,667	9,18%	Nula
					Muita
					Média
		AT29 – Estágio do processo de elicitação	0,333	4,59%	Pouca
Conclusivo					
Total	100,00%			100,00%	Intermediário
					Inicial

Nota: Em destaque, as categorias dos atributos de influência referentes à elicitação do conhecimento tácito da gestão contratual de um determinado tipo de ST.

Fonte: Baseado em Carrizo (2009) e em consulta a especialistas sênior em GCST.

Quadro 5.8 – Exemplo hipotético com os resultados da análise da adequação dos métodos/técnicas para elicitación do conhecimento tácito em foco

Componente	Atributo de influência	Peso final do atributo de influência	Categoria	Nível de adequação do método/técnica de elicitación de conhecimento																						
				T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23
C1 – ELICITADOR	AT2	8,54%	Baixa	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
	AT3	8,54%	Alta	√	√	-	√	√	√	-	√	√	-	√	√	√	√	-	√	√	-	√	-	√	-	
	AT4	4,27%	Alta	√	√	-	√	√	√	-	√	√	-	√	√	√	√	-	√	√	-	√	-	√	-	
	AT7	4,27%	Alta	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
	AT9	2,85%	Nula	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
C2 – DETENTOR DO CONHECIMENTO	AT11	4,50%	Baixo	-	-	√	-	√	√	-	√	-	√	√	-	√	√	-	√	√	√	√	-	-	√	√
	AT12	8,99%	Pleno	√	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	AT13	8,99%	Alta	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√
	AT16	3,00%	Média	√	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	AT17	3,00%	Baixa	-	-	√	-	-	√	x	√	x	x	√	x	-	x	x	-	√	√	√	-	x	-	-
C3 – OBJETO DA ELICITAÇÃO	AT19	3,66%	Tática	√	√	√	√	x	√	√	x	√	√	√	√	√	√	√	x	x	√	√	√	√	√	√
	AT20	5,49%	Processual	-	√	√	√	√	-	√	√	√	-	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√
	AT21	3,66%	Individual	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	AT22	5,49%	Intermediário	√	√	√	-	√	√	x	√	√	√	√	√	√	x	√	√	√	√	√	√	-	√	√
	AT23	10,98%	Alta	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	x	√	√	√	√	√	√	√	√
C4 – PROCESSO DE ELICITAÇÃO	AT28	9,18%	Média	√	√	-	√	√	√	-	√	-	-	-	-	-	-	√	√	√	-	√	-	-	√	
	AT29	4,59%	Inicial	√	-	√	x	√	-	x	-	√	√	-	√	-	√	√	-	-	-	√	x	√	-	-

Fonte: Baseado em Carrizo (2009) e em consulta a especialistas sênior em GCST.

Nota: Célula verde – método/técnica recomendada; célula amarela - método/técnica indiferente; célula vermelha - método/técnica não recomendada, devendo ser eliminada na Fase 3 do modelo.

5.2.3.

Fase 3 – Seleção e hierarquização dos métodos/técnicas para elicitación de conhecimento tácito em GCST por tipo de ST

Inicialmente, selecionam-se os métodos/técnicas que deverão ser hierarquizados e priorizados com emprego do método TOPSIS (sigla em inglês para *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution*), visando subsidiar a elaboração dos planos de elicitación na fase 4.

O método TOPSIS, criado por Hwang e Yoon (1981), permite hierarquizar e priorizar os métodos/técnicas de elicitación do conhecimento tácito associado a um determinado tipo de ST, comparando-os pela sua similaridade com a solução ideal positiva (*Positive Ideal Solution* ou PIS) e distância da solução ideal negativa (*Negative Ideal Solution* ou NIS).

Diversas características do método TOPSIS justificam seu emprego nesta fase do modelo, como destacado a seguir:

- Autoriza a inclusão de um número ilimitado de componentes e atributos;
- Permite, da mesma forma, trabalhar dentro de contextos específicos, nos quais cada atributo não pode ser avaliado individualmente e sim como uma troca em relação a outros;
- Estabelece o *ranking* dos métodos/práticas de elicitación por meio de escores, o que facilita o entendimento das diferenças e similaridades entre eles;
- Pode ser usada planilha Excel®, facilitando o seu emprego na fase de implementação do modelo em um contexto real.

Aplicando-se este método, chega-se a um *ranking* dos métodos/técnicas selecionados, pela sua proximidade da PIS e distância da NIS. A PIS é composta por todos os melhores valores atingíveis dos métodos/técnicas em relação a cada atributo de influência. Por outro lado, a NIS evidencia os piores valores atingíveis em relação a cada atributo de influência. A descrição detalhada do método TOPSIS encontra-se no apêndice A3.

Para aplicação do método TOPSIS, define-se uma escala de dois pontos correspondentes aos níveis de adequação do método/técnica, que indicam seu potencial de aplicação no processo de elicitación do conhecimento tácito em foco (quadro 5.9).

Quadro 5.9 – Escala do nível de adequação do método/técnica de elicitação conforme notação adotada na fase 2

Nível de adequação do método/técnica em relação ao atributo/categoria	Notação [Quadro 4.7]	Descrição
9	(√)	O método/técnica é adequado e seu uso recomendado para fins da elicitação em foco.
5	(-)	O método/técnica pode ser usado para fins da elicitação em foco, mas é indiferente quanto à sua eficiência.

Para fins desta dissertação, considera-se o método TOPSIS como híbrido, uma vez que utiliza pesos dos atributos de influência definidos na fase 1 com emprego do método AHP-express. Para o exemplo hipotético que vem ilustrando os passos anteriores até o momento, utilizou-se uma matriz composta pelos seguintes elementos:

- Linhas: contemplam os 10 métodos/técnicas de elicitação recomendados para elicitar conhecimento tácito da gestão contratual do ST em foco ou considerados indiferentes, quanto à sua eficiência no processo de elicitação;
- Colunas: referem-se aos 17 atributos de influência selecionados para esse exemplo hipotético (conforme quadro 5.3).

O preenchimento foi conduzido de acordo com os resultados do quadro 5.8, empregando-se a escala de adequação em dois níveis (quadro 4.9). A tabela 5.3 apresenta a matriz preenchida com os graus de adequação dos 10 métodos/técnicas de elicitação em relação aos 17 atributos de influência. Na sequência, empregando-se o método TOPSIS, calculam-se as soluções ideais positivas e negativas (PIS e NIS) e as distâncias euclidianas para cada método/técnica, conforme tabelas 5.4 e 5.5, respectivamente.

Tabela 5.3 – Exemplo hipotético com o nível de adequação dos métodos/técnicas para a elicitação em foco

Atributos Método/ técnica	C1 – Elicitor					C2 – Detentor do conhecimento					C3 – Objeto da elicitação					C4 – Processo de elicitação	
	AT 2	AT 3	AT 4	AT 7	AT 9	AT 11	AT 12	AT 13	AT 16	AT 17	AT 19	AT 20	AT 21	AT 22	AT 23	AT 28	AT 29
T1	9	9	9	9	9	5	9	9	9	5	9	5	9	9	5	9	9
T2	9	9	9	9	9	5	9	9	9	5	9	9	9	9	9	9	5
T3	9	5	5	9	9	9	9	5	9	9	9	9	9	9	9	5	9
T6	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	5	5	9	9	9	5
T11	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	5	5
T13	9	9	9	9	9	9	9	9	9	5	9	9	9	9	9	5	5
T16	9	5	5	9	9	9	9	9	9	5	9	9	9	9	9	9	5
T19	9	5	5	9	9	9	9	5	9	9	9	9	9	9	9	5	9
T22	9	9	9	9	9	9	9	9	9	5	9	9	9	9	9	5	5
T23	9	5	5	9	9	9	9	9	9	5	9	9	9	9	9	9	5

Tabela 5.4 – Soluções ideais PIS e NIS para os atributos de influência selecionados para a elicitação em foco

Componente de elicitação	Atributo de influência	PIS	NIS
C1 – Elicitador	AT2	1,00	1,00
	AT3	1,00	0,56
	AT4	1,00	0,56
	AT7	1,00	1,00
	AT9	1,00	1,00
C2 – Detentor do conhecimento	AT11	1,00	0,56
	AT12	1,00	1,00
	AT13	1,00	0,56
	AT16	1,00	1,00
	AT17	1,00	0,56
C3 – Objeto da elicitação	AT19	1,00	1,00
	AT20	1,00	0,56
	AT22	1,00	0,56
	AT21	1,00	1,00
	AT23	1,00	0,56
C4 – Processo de elicitação	AT28	1,00	0,56
	AT29	1,00	0,56

Tabela 5.5 – Distâncias euclidianas (positivas e negativas) dos métodos/técnicas para a elicitação em foco

Método/técnica de elicitação	d ⁺ (Benefícios)	d ⁻ (Custos)
T1 – Entrevista aberta	0,18	0,19
T2 – Entrevista estruturada	0,10	0,24
T3 – Técnica de observação	0,13	0,22
T6 – Questionários	0,16	0,20
T11 – Método Delphi	0,16	0,20
T13 – Prototipagem	0,16	0,20
T16 – Cenários /Casos de uso	0,10	0,24
T19 – <i>Limited information task / 20 questions</i>	0,13	0,22
T22 – <i>Shadow box</i>	0,16	0,20
T23 – <i>Storytelling</i>	0,10	0,24

A partir das distâncias euclidianas, calculam-se as proximidades relativas de cada método/técnica em relação à PIS (ξ), como mostra a tabela 5.6.

Tabela 5.6 – Proximidades relativas dos métodos/técnicas em relação à PIS para a elicitação em foco

Método/técnica de elicitação	Proximidade Relativa ξ
T1 – Entrevista aberta	0,5071
T2 – Entrevista estruturada	0,7164
T3 – Técnica de observação	0,6213
T6 – Questionários	0,5478
T11 – Método Delphi	0,5473
T13 – Prototipagem	0,5473
T16 – Cenários /Casos de uso	0,7164
T19 – <i>Limited information task / 20 questions</i>	0,6213
T22 – <i>Shadow box</i>	0,5473
T23 – <i>Storytelling</i>	0,7164

A tabela 5.7 apresenta os resultados da hierarquização dos métodos/técnicas para elicitar conhecimento tácito de GCST do exemplo hipotético, com emprego do método TOPSIS para o exemplo hipotético com 17 atributos de influência selecionados, ponderados pelos pesos determinados pelo método AHP-express.

Conclui-se que, para elicitação do conhecimento tácito referente à gestão contratual do tipo de ST abordado no exemplo hipotético, há 10 métodos/técnicas que podem ser utilizados. Com emprego do método TOPSIS, foi possível hierarquizá-los e posteriormente priorizar aqueles que deverão ser objeto de um plano de elicitação em sucessivas sessões de elicitação do conhecimento tácito em foco.

Tabela 5.7 – Hierarquização dos métodos/técnicas para a elicitação em foco

Posição	Método/técnica de elicitação	Proximidade Relativa ξ
1ª	T2 - Entrevista estruturada	0,7164
1ª	T16 – Cenários /Casos de uso	0,7164
1ª	T23 – <i>Storytelling</i>	0,7164
2ª	T3 – Técnica de observação	0,6213
2ª	T19 – <i>Limited information task / 20 questions</i>	0,6213
3ª	T6 - Questionário	0,5478
4ª	T11 - Método Delphi	0,5473
4ª	T13 - Prototipagem	0,5473
4ª	T22 – <i>Shadow box</i>	0,5473
5ª	T1 – Entrevista aberta	0,5071

A aplicação do modelo de elicitação de conhecimento tácito em GCST aqui proposto prevê ainda um conjunto de recomendações para o uso efetivo daqueles métodos/técnicas considerados indiferentes em relação a um ou mais atributos de influência (ver casos no quadro 5.8). Assim, recomenda-se que sejam consultados nesses casos os guias de ação referentes aos respectivos métodos/técnicas, como representado graficamente na figura 5.1. De acordo com Carrizo (2009), os guias de ação complementam os resultados da avaliação da adequação dos métodos/técnicas, ao propor um conjunto de recomendações para que o responsável pelo processo de elicitação na organização possa atuar no contexto organizacional no qual será conduzido o processo. A consulta aos guias e uso de suas recomendações contribuirão para melhorar o grau de adequação de métodos/técnicas consideradas indiferentes e, com isso, ampliar o número de opções metodológicas a serem empregadas na elicitação em questão.

O quadro 5.10, a seguir, sintetiza as indicações para uso dos guias de ações para a efetiva aplicação dos métodos/técnicas selecionadas no exemplo hipotético

reportado ao longo da descrição do modelo conceitual. O apêndice A1 inclui os referidos guias de ação.

Quadro 5.10 – Indicações para uso dos guias de ações para a efetiva aplicação dos métodos/técnicas selecionadas no exemplo hipotético

Posição	Método/técnica de elicitação	Uso dos guias de ações para efetiva adequação dos métodos/técnicas em relação aos atributos
1ª	T2 - Entrevista estruturada	AT11, AT17 e AT29
1ª	T16 – Cenários /Casos de uso	AT3, AT4, AT17 e AT29
1ª	T23 – <i>Storytelling</i>	AT3, AT4, AT17 e AT29
2ª	T3 – Técnica de observação	AT3, AT4, AT13 e AT28
2ª	T19 – <i>Limited information task / 20 questions</i>	AT3, AT4, AT13 e AT28
3ª	T6 - Questionário	AT20 e AT21
4ª	T11 - Método Delphi	AT28 e AT29
4ª	T13 - Prototipagem	AT17, AT28 e AT29
4ª	T22 – <i>Shadow box</i>	AT17, AT28 e AT29
5ª	T1 – Entrevista aberta	AT3, AT4, AT13 e AT28

5.2.4.

Fase 4 – Proposição de planos de elicitação de conhecimento tácito em GCST por tipo de ST

Uma vez selecionados os métodos/técnicas de elicitação mais adequados para se extrair o conhecimento tácito desejado de um processo de GCST, a última fase do modelo consiste em propor planos de elicitação do conhecimento tácito referente à gestão contratual de diferentes tipos de ST, cujos contratos são gerenciados na organização.

A figura 5.3 ilustra esquematicamente o processo em rodadas de elicitação do conhecimento tácito com foco em um determinado tipo de ST.

Esses planos devem conter os seguintes elementos: (i) informações básicas do projeto de elicitação de conhecimento tácito; (ii) preparação da sessão de elicitação; (iii) realização da sessão de elicitação; e (iv) avaliação da sessão de elicitação. A seguir, detalham-se esses quatro elementos dos planos de elicitação.

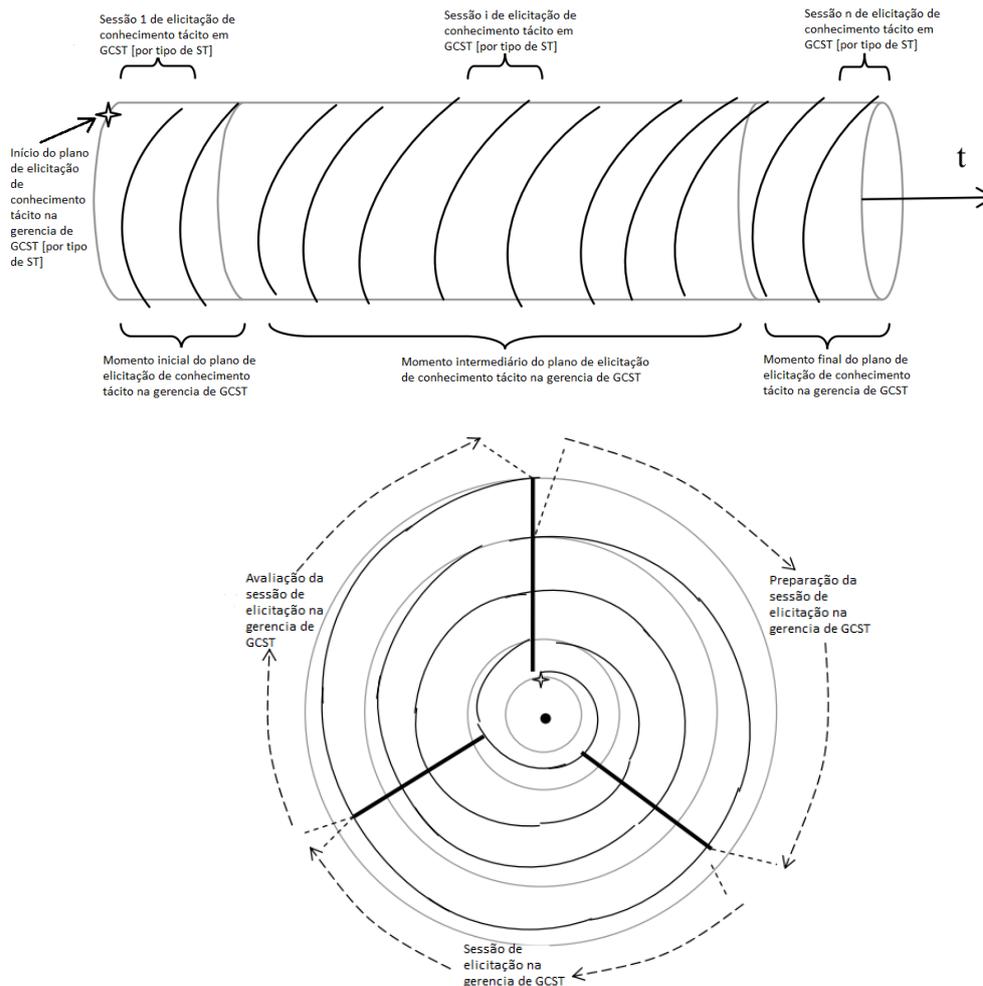


Figura 5.3 – Processo em sessões sucessivas de elicitação do conhecimento tácito referente à gestão contratual de um determinado tipo de ST

Fonte: Adaptação de Carrizo (2009).

5.2.4.1.

Informações básicas do plano de elicitação de conhecimento tácito

As informações básicas que devem constar de um plano de elicitação de conhecimento tácito são listadas abaixo:

- Necessidades que serão atendidas com a elicitação;
- Importância do projeto de elicitação para a Gerência;
- Tipo de contrato de ST objeto da elicitação;
- Escopo do contrato de ST;
- Tipo de conhecimento que se pretende elicitar, no âmbito de GCST;
- Nome do elicitor;
- Detalhamento sobre o elicitor e resumo das suas competências;
- Nome do(s) detentor(es) de conhecimento tácito;
- Detalhamento sobre o(s) detentor(es) de conhecimento tácito e resumo das suas competências;

- Memória e justificativa para a determinação dos atributos de influência;
- Memória e justificativa para os possíveis valores de cada atributo;
- Memória e justificativa para escolha dos métodos de elicitação de conhecimento que fizeram parte do modelo;
- Memória e justificativa para análise de adequação dos métodos de elicitação a cada possível valor dos atributos;
- Memória e justificativa para a determinação da valoração dos atributos de influência escolhidos.

5.2.4.2. Preparação da(s) sessão(ões) de elicitação

A própria descrição dos métodos/técnicas a serem aplicadas na sessão de elicitação já constitui em si uma atividade de preparação prévia. No entanto, neste modelo ela não se refere apenas à preparação para aplicação dos métodos/técnicas de elicitação selecionadas. Esta tarefa assume aqui uma abrangência maior, sendo necessário prever toda gestão logística da sessão, ou seja, preparação dos recursos materiais e ambientais necessários para a realização da sessão de elicitação, locomoção dos envolvidos, instalações do local onde será realizada a sessão, entre outros. Também é necessário planejar a gestão das pessoas, ou seja, todos os comunicados, alinhamento de expectativas dos informantes, liberação dos informantes para participarem da sessão, solicitações de reflexões prévias por parte dos informantes, entre outros.

Se o projeto de elicitação necessitar de mais de uma sessão de elicitação, deve-se considerar ainda as informações obtidas nas reuniões de elicitação anteriores, montar um resumo dos resultados e informações já obtidos e considerar possíveis alterações de circunstâncias e elementos contextuais.

5.2.4.3. Realização da(s) sessão(ões) de elicitação

A realização da sessão de elicitação é o momento no qual se aplica a técnica de elicitação para se extrair dos informantes o seu conhecimento tácito. Para tanto, deve-se planejar a duração da sessão as regras de convivência, além de como serão armazenadas e consolidadas as informações obtidas.

5.2.4.4.

Avaliação da(s) sessão(ões) de elicitação e plano de disseminação do conhecimento tácito

Por último, após a conclusão da sessão de elicitação, é necessário avaliar a sessão de elicitação, definindo-se previamente os critérios para avaliação do sucesso ou não da aplicação dos métodos/técnicas adotadas. A avaliação da sessão não se limita apenas à análise das informações obtidas, mas envolve também o estudo de outros aspectos que podem influenciar as decisões sobre as sessões seguintes, como por exemplo, o comportamento e atitude dos detentores do conhecimento na sessão.

Na perspectiva da gestão do conhecimento, a avaliação da sessão de elicitação também deve incluir recomendações para que o conhecimento tácito elicitado possa ser mais bem aproveitado na organização. Para isso, sugere-se que os envolvidos proponham ações de disseminação do conhecimento tácito segundo os processos que integram a espiral do conhecimento de Nonaka e Takeuchi (1997), como exemplificado por Souza et al. (2009) ao focalizarem gestão do conhecimento em processos de terceirização (quadro 5.11).

Quadro 5.11 – Exemplos de ações de disseminação do conhecimento tácito elicitado segundo o modelo de Nonaka e Takeuchi (1997)

Processo de gestão do conhecimento	Ações de disseminação do conhecimento tácito elicitado	Produtos
Socialização	Disseminar o conhecimento em <i>workshops</i> , eventos de lições aprendidas, reuniões da gerência, entre outros exemplos onde existe interação sociais.	Conhecimento compartilhado (tácito)
Externalização	Especificação, elaboração ou sugestões de procedimentos, ou documentos.	Conhecimento conceitual (explícito)
Combinação	Incorporação do conhecimento em sistemas da empresa ou gerência, protótipos ou em automatização de tarefas.	Conhecimento sistêmico (explícito)
Internalização	Ações de treinamento e capacitação do pessoal disponibilizando o conhecimento tácito.	Conhecimento operacional (tácito)

Fonte: Souza et al. (2009).

5.3.

Diferenciais do modelo conceitual proposto em relação às práticas de gestão do conhecimento adotadas na GCST

Propôs-se neste capítulo um modelo conceitual de elicitação de conhecimento tácito a ser aplicado na área de GCST, segundo uma visão de processo que ocorre em rodadas e por tipo de ST, conferindo especificidade e profundidade ao resultados do processo de elicitação de conhecimento.

O modelo proposto compreende quatro fases, a saber: (i) seleção e ponderação dos componentes de elicitação e atributos de influência para elicitar conhecimento tácito em GCST, selecionados por tipo de serviço terceirizado (ST) a ser contratado ou em execução pela organização; (ii) análise da adequação dos métodos/técnicas para elicitação de conhecimento tácito em GCST, por tipo de ST, baseando-se em categorias pré-definidas dos atributos de influência selecionados na primeira fase; (iii) seleção e hierarquização dos métodos/técnicas de elicitação por tipo de ST e recomendações baseadas nos guias de ação, quando aplicáveis; e (iv) proposição de planos de elicitação do conhecimento tácito em GCST, por tipo de ST a ser contratado ou em execução pela organização.

Da revisão da literatura e consulta a especialistas sênior em GCST, chegou-se a uma estrutura analítica composta por: (i) quatro componentes de elicitação (elicitador, detentor do conhecimento, objeto da elicitação e processo de elicitação); (ii) 29 atributos de influência, sendo 13 gerais e 16 específicos da área de GCST; e (iii) 23 métodos/técnicas de elicitação de conhecimento, cuja adequação deve ser avaliada na segunda fase do modelo. Ressalta-se que não foi identificada na revisão da literatura nenhum modelo que integrasse tantos métodos/técnicas de elicitação e atributos de influência. Esta diversidade proporcionou ao modelo aqui proposto uma capacidade de adaptar-se a diferentes situações contextuais da GCST. Por esse motivo, acredita-se que a flexibilidade seja um dos grandes diferenciais deste modelo.

Ao ser aplicado na prática, o modelo confere ao processo de elicitação de conhecimento em GCST um caráter sistemático com retroalimentação a partir das avaliações das sessões de elicitação, monitoramento e avaliação dos planos de elicitação e registros de escolhas e justificativas. Essa característica é também um diferencial do modelo, permitindo que as organizações usem as informações de processos de elicitação anteriores para adaptar e alcançar níveis de elicitação cada vez maiores. Muito mais importante do que a quantidade de conhecimento tácito elicitado é a qualidade do conhecimento extraído. O modelo proposto permitirá fornecer subsídios para as organizações enfrentarem esse desafio de elicitar os conhecimentos tácitos que de fato levarão a organização para níveis de desempenho superiores em GCST e fortalecimento das competências internas nesta área de gestão, com impactos na competitividade, criação/captura de valor e inovação no âmbito da organização.

Um dos desafios em gerenciar esses contratos é a busca do correto equilíbrio entre os interesses das partes envolvidas, antecipando-se comportamentos nas negociações e realizando-se transações que atendam às necessidades da organização ao menor custo possível. Neste contexto, o modelo conceitual de elicitação do conhecimento tácito aqui proposto vem auxiliar as organizações no alcance desse equilíbrio e na melhoria de seu desempenho global em GCST. Quando implementado na prática, o modelo pode ser considerado uma inovação organizacional pelo seu conteúdo de originalidade e diferenciais em relação às práticas correntes de gestão do conhecimento em GCST, que ainda hoje enfatizam o conhecimento explícito e capacitação dos indivíduos e equipes para aquisição de novos conhecimentos e habilidades.

6

Demonstração da aplicabilidade do modelo conceitual: estudo empírico em uma empresa brasileira do setor de óleo e gás

Neste capítulo, relatam-se e discutem-se os resultados do estudo empírico realizado em uma gerência de gestão contratual de serviços terceirizados (GCST) de uma grande empresa brasileira do setor de óleo e gás. O estudo empírico tem por objetivo demonstrar a aplicabilidade do modelo conceitual proposto no âmbito de uma real situação contextual de elicitação. O principal resultado deste estudo é a proposição de um plano de elicitação de conhecimento tácito em gestão contratual de um determinado tipo de serviço terceirizado (ST) demandado na gerência estudada, com potencial de replicação para outras gerências de GCST da empresa. Ao final do capítulo são feitas recomendações para a otimização do plano de elicitação com a finalidade de atingir níveis superiores de elicitação do conhecimento tácito referente ao tipo de ST estudado e posterior utilização do modelo nos outros tipos de ST demandados na gerência de GCST.

6.1.

Proposição do estudo empírico: objetivo e questões específicas

A proposta deste estudo empírico é validar empiricamente o modelo de elicitação do conhecimento tácito na GCST proposto nesta dissertação e demonstrar que ele pode ser utilizado de maneira efetiva pelas gerências de GCST interessadas na adoção de melhores práticas de gestão do conhecimento.

Na perspectiva de responder à terceira questão norteadora desta pesquisa e contribuir para o avanço da elicitação do conhecimento tácito em uma gerência de GCST de uma grande empresa brasileira do setor de óleo e gás, definiram-se ainda quatro questões específicas da situação contextual de GCST em foco, baseando-se no protocolo proposto por Yin (2013), como segue:

- Como elicitar o conhecimento tácito em GCST de um tipo de ST demandado pela Gerência de Gestão Contratual de Serviços

Terceirizados – Óleo e Gás (GGCST-O&G), visando reutilizá-lo em processos decisórios e na resolução de problemas deste tipo de ST?;

- Qual o tipo de serviço terceirizado deverá ser o objeto do processo de elicitação do conhecimento tácito em GCST na Gerência de Gestão Contratual de Serviços Terceirizados – Óleo e Gás (GGCST-O&G)?;
- Quais os atributos de influência deverão ser definidos na fase 1 do modelo?;
- Quais os métodos/técnicas deverão ser recomendadas para elicitar conhecimento tácito em gestão contratual do tipo de serviço terceirizado objeto do processo de elicitação em foco?.

A seguir, apresentam-se os resultados de cada uma das etapas do estudo empírico desenvolvido no âmbito de uma das gerências de GCST da empresa do setor de óleo e gás.

6.2. Caracterização da unidade de análise e seu contexto organizacional

Nesta seção, caracteriza-se a unidade de análise do estudo empírico e seu contexto organizacional, apresentando-se os tipos de ST demandados por uma gerência de GCST de uma grande empresa brasileira do setor de óleo e gás.

6.2.1. Unidade de análise

Estabeleceu-se que a unidade de análise deste estudo empírico é a elicitação de conhecimento tácito em GCST, focalizando-se um determinado tipo de ST, selecionando-se os métodos/técnicas mais adequados para a situação contextual em foco e propondo-se um plano de elicitação do conhecimento tácito para o tipo de ST escolhido.

6.2.2. Contexto organizacional

Apresenta-se o perfil da gerência de GCST que é o contexto organizacional no qual este estudo empírico se insere e os tipos de ST por ela demandados.

Por razões de confidencialidade, os nomes da empresa e da gerência estudada foram preservados, referindo-se à gerência apenas como GGCST-O&G (Gerência de Gestão Contratual de Serviços Terceirizados – Óleo e Gás).

A gestão contratual na empresa em foco insere-se no processo ‘Realizar Gestão da Contratação’, que é subdividido em quatro subprocessos: (i) ‘Contratar Serviços’; (ii) ‘Gerir Contratos de Serviços’; (iii) ‘Contratar Bens’; e (iv) ‘Gerir Contratos de Bens’. Todos esses processos são executados segundo normas e procedimentos internos da empresa, observando-se ainda os princípios, regulamentos técnicos e leis vigentes e aplicáveis.

Comparando-se os processos da empresa em foco com a nomenclatura adotada pelo CMBOK® (NCMA, 2019), foi possível identificar que os processos ‘Contratar serviços’ e ‘Contratar bens’ abrangem as fases de ‘Pré-contratação’ e ‘Contratação’, como definido no CMBOK®. Já os processos ‘Gerir contratos de serviços’ e ‘Gerir contratos de Bens’ correspondem à fase de ‘Pós-contratação’, conforme o CMBOK®. Os processos ‘Contratar bens’ e ‘Gerir contratos de bens’ não serão abordados neste estudo empírico, uma vez que a presente pesquisa tem como foco principal a elicitação de conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados (CGST).

A figura 5.1 apresenta a relação entre o macroprocesso de gestão contratual de serviços terceirizados na empresa estudada com as fases do ciclo de vida de um contrato segundo o CMBOK® (NCMA, 2019) para melhor entendimento do contexto no qual se insere o modelo de elicitação de conhecimento tácito foco deste trabalho.

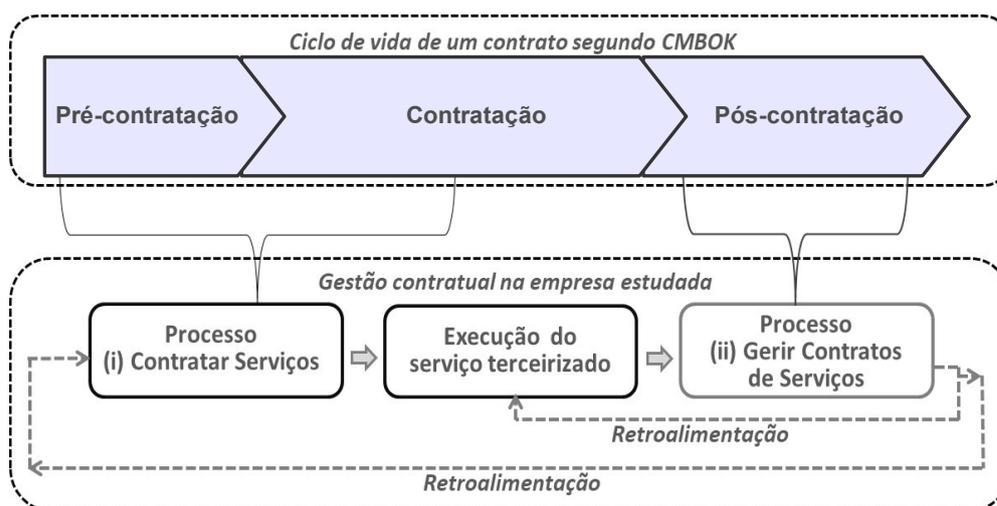


Figura 6.1 – Macroprocesso de gestão contratual de serviços terceirizados (GCST).
Fontes: CMBOK (NCMA, 2019) e apresentação mimeo da GGCST-O&G (2020).

Observa-se que, assim como há uma separação entre os processos ‘Contratar serviços’ e ‘Gerir contratos de serviços’, há também uma divisão clara entre as

responsabilidades na empresa em foco de contratar e gerir os contratos de serviços terceirizados. Existe um setor responsável pela contratação, enquanto a gestão dos contratos é conduzida por outros setores.

Além dessa divisão, também há uma distinção na forma de organização da gestão dos contratos propriamente dita entre as unidades da empresa. Em algumas unidades, a gestão da execução de contratos é centralizada por coordenações compostas por gerentes e fiscais exclusivamente dedicados à gestão dos contratos de uma ou mais especialidades. Em outras, a gestão é descentralizada e está localizada nas áreas demandantes do serviço, sendo a gestão e a fiscalização dos contratos feita, quase sempre, por profissionais não dedicados de forma exclusiva à atividade. A GGCST-O&G se enquadra como uma gerência dedicada à gestão dos contratos por ela demandados.

Embora exista um setor específico para a contratação e setores para a gestão dos contratos, esses processos envolvem, em diversas etapas do processo, diferentes atores, como a área demandante (usuária do serviço a ser contratado e gerido), os setores Jurídico, Tributário e Financeiro, além de especialistas sobre o objeto a ser contratado ou já em execução.

A GGCST-O&G está inserida em uma estrutura organizacional que tem como atribuições prestar serviços de reparo das especialidades de elétrica, mecânica, eletrônica, instrumentação e de segurança industrial, calibração de instrumentos de medição, manutenção de turbinas a gás e compressores centrífugos, reparar componentes e periféricos mecânicos, analisar e diagnosticar a vibração em turbomáquinas e prestar serviços de reparo em equipamentos dinâmicos ou estáticos. Destaca-se as principais funções da estrutura:

- Planejamento de ordens de manutenção;
- Recebimento e expedição de equipamentos para manutenção;
- Guarda de equipamentos;
- Armazenagem;
- Operação da oficina própria de equipamentos;
- Operação da oficina própria de manutenção de turbomáquinas;
- Operação da oficina própria de teste de válvulas;
- Gerenciamento de contratos de manutenção;
- Fiscalização de contratos de manutenção.

Nesse contexto, GGCST-O&G assume a gestão e fiscalização de contratos de manutenção para os equipamentos que não são abrangidos pelas oficinas

próprias da cia, atendendo as demandas de manutenção de todas as unidades de exploração e produção de óleo e gás (E&P), em conformidade com as políticas e diretrizes da cia. A figura 6.2 ilustra algumas locações da estrutura ao qual a GGCST-O&G está ligada.



Figura 6.2 – Locações da estrutura ligada a gerência de gestão contratual de serviços terceirizados estudada

Fonte: Apresentação interna da GGCST-O&G (2020).

A GGCST-O&G tem ganhado importância dentro da empresa, em um cenário de crescimento das atividades de exploração e produção, que se reflete no crescimento do número de equipamentos de E&P que precisam de manutenção e no crescimento do número de contratos de serviços terceirizados. A partir de dados do sistema da empresa, apurou-se que houve um crescimento de 12% no número de equipamentos em manutenção no E&P e um aumento de 10% na quantidade de contratos de manutenção no ano de 2018 para 2019, com perspectiva de crescimento ainda maior nos próximos anos (GGCST-O&G, 2020).

A GGCST-O&G atuou em alguns processos críticos da cia, como na manutenção corretiva de equipamentos que geraram parada de produção. A quantidade de dias para acionar os contratos e realizar a manutenção com toda logística necessária influi diretamente na perda de produção associada a parada. Por fim, destaca-se ainda a atuação da GGCST-O&G na redução de custos da cia.

Segundo a gerência, a mudança do modelo de contrato no serviço terceirizado de manutenção de balsas, adotando-se um modelo por disponibilidade, permitiu uma redução na ordem de R\$ 2,2 milhões por ano de contrato (GGCST-O&G, 2020).

A tabela 6.1 resume os tipos de ST demandados pela GGCST-O&G.

Tabela 6.1 – Tipos de ST demandados pela GGCST-O&G

Categoria de manutenção na GGCST-O&G	Tipo de serviço terceirizado	Número de contratos	% do orçamento da GGCST-O&G
Manutenção em Equipamentos de Segurança	Equipamentos de combate a incêndio	21	8,17%
	Balsas autoinfláveis		14,68%
	Cestas para transferência de pessoal		7,69%
	Cilindros de ar		0,82%
Manutenção em Equipamentos Estáticos	Válvulas Fire-safe	7	11,69%
	Válvulas Choke		37,01%
	Válvulas DN até 8"		6,36%
	Válvulas DN 10" a 42"		13,58%

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados compilados pela GGCST-O&G.

6.2.3.

Seleção do tipo de serviço terceirizado (ST) para fins de aplicação do modelo

Pela representatividade que os contratos de ST de manutenção de válvulas tipo *choke* no orçamento da GGCST-O&G, optou-se por demonstrar a aplicabilidade do modelo conceitual de elicitação de conhecimento tácito para esse tipo de ST.

Válvulas tipo *choke* são utilizadas em aplicações, nas quais se observa o escoamento multifásico de fluidos compostos por misturas bifásicas, gases e líquidos. Esse tipo de escoamento ocorre com grande frequência na indústria do petróleo. Tais válvulas são encontradas tanto em poços *onshore* como em poços *offshore*. No caso da extração do petróleo, as misturas multifásicas são transportadas do meio poroso por dutos horizontais e/ou verticais até a cabeça do poço. Da cabeça do poço a mistura é transportada até os separadores de gás-líquido, onde ocorre tratamento primário e, posteriormente, são conduzidas até o tanque de estocagem.

Dessa forma, a principal função das válvulas tipo *choke* na indústria de óleo e gás é controlar a pressão a montante da válvula, pois os poços de petróleo possuem pressão para elevar o petróleo a superfície. Assim, necessita-se de uma válvula de controle para manter o poço pressurizado e ao mesmo tempo controlar

a pressão da linha de extração. Outras funcionalidades desse tipo de válvula são: (i) controlar a produção de petróleo e gás natural; (ii) manter uma vazão de escoamento permissível na cabeça do poço; (iii) controlar a vazão de produção; (iv) proteger os equipamentos de superfície e (v) manter uma contrapressão a montante da válvula para proteção do poço. A figura 6.3 ilustra uma válvula tipo *choke P25E*.



Figura 6.3 – Válvula tipo *choke P25E*

Fonte: <https://www.masterflo.com>

Um contrato de ST de manutenção de válvulas tipo *choke* tipicamente compreende: (i) planejamento da manutenção; (ii) logística de recebimento do equipamento; (iii) movimentação de ida e volta entre a unidade e o canteiro da manutenção; (iv) desmontagem e limpeza; (v) inspeção, ensaios e testes; (vi) montagem; (vii) calibração, preservação, embalagem; e (viii) emissão dos relatórios. A empresa terceirizada precisa seguir: (i) as normas aplicáveis à manutenção de válvulas tipo *choke*, (ii) legislação; (iii) especificações técnicas do usuário; (iv) manuais do fabricante; (v) procedimentos e normas do usuário; (vi) procedimentos de execução; (vii) procedimentos de controle de qualidade; (viii) qualificação e certificação de pessoal; dentre outros.

Devido às características do setor de óleo e gás no Brasil e da empresa na qual a GGCST-O&G está inserida, todo processo de contratação deve seguir a Lei 13.303/16. Dessa forma, os contratos de prestação de serviços terceirizados da GGCST-O&G acabam todos sendo enquadrados nos contratos tipo “Prospecto redeterminável de preço fixo” (CMBOK®) (NCMA, 2013), pois são contratos de preço fixo com reajustamento anual, segundo algum indicador para reajuste. Os contratos tipo prospecto redeterminável de preço fixo estabelecem um preço fixo

para um período inicial de entregas e uma redeterminação prospectiva do preço, considerando um determinado horizonte temporal para os períodos subsequentes de entregas. Em geral, os contratos de preço fixo exigem um preço que não está sujeito a nenhum ajuste. Este tipo de contrato coloca os riscos sobre o contratante, bem como a responsabilidade total por todos os custos e o lucro ou prejuízo resultante. O nível de risco assumido pelo contratante geralmente se reflete no preço do contrato.

Os contratos de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke* da GGCST-O&G também são do tipo preço fixo, estabelecido na assinatura do contrato, e reajustado anualmente pela fórmula:

$$PR = P0 \times (IPCAF / IPCA0)$$

Onde:

PR= Preço reajustado;

P0= Preço inicial contratado na data base;

F= Valor do índice na data prevista de reajuste;

0= Valor do índice na última data base;

IPCAF= Índice nacional de preços ao consumidor amplo (A1004963) - IBGE, dois meses antes da data do reajustamento;

IPCA0= Índice nacional de preços ao consumidor amplo (A1004963) - IBGE, dois meses antes da data da data base.

Nos contratos de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke* da GGCST-O&G, o prazo para realização do serviço de reparo é de 20 dias corridos após a entrega de todos os sobressalentes necessários a serem fornecidos pela empresa contratante. Em casos de retrabalho, a empresa contratada tem 15 dias para emitir um laudo sobre a falha e posteriormente 25 dias para realização do retrabalho. No entanto, verifica-se que o prazo total da manutenção, desde a identificação da necessidade até a entrega final costuma ser muito maior que 20 dias.

Os contratos de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke* da GGCST-O&G têm ainda outras características:

- Não há garantia de consumo. As quantidades indicadas nos contratos são apenas estimativas que geram uma expectativa de demanda de serviços de manutenção;
- Logística de coleta e entrega das válvulas e sobressalentes deve ser feita pela empresa contratada;

- As peças indicadas para serem substituídas ou reparadas deverão ter suas justificativas registradas num relatório de delineamento, com base na confrontação das medidas encontradas com as estabelecidas nas especificações, normas e padrões técnicos. As peças serão fornecidas pela empresa contratante;
- A empresa contratada deverá emitir certificado de ensaio para cada equipamento testado, registrando os parâmetros utilizados e as medidas coletadas;
- É de responsabilidade da empresa contratada estabelecer metodologia para o fornecimento de mão de obra, ferramentas, máquinas, equipamentos e instrumentos necessários à execução dos serviços estando o custo desses já inclusos nos preços pré-estabelecidos, sendo sua obrigação também o desenvolvimento de fornecedores cujos produtos atendam plenamente às exigências contratuais;
- A empresa contratada deve permitir que a empresa contratante realize inspeção em todo e qualquer equipamento, máquina, ferramenta e instrumento da contratada que venha a ser utilizado nos serviços de manutenção das válvulas *choke*;
- A empresa contratada só poderá subcontratar serviços com expressa autorização da empresa contratante;
- Entre outras características e exigências.

Todas as características das válvulas tipo *choke* aqui abordadas e as exigências para a sua manutenção tornam os contratos de serviços terceirizados de manutenção deste tipo de válvula específicos de uma determinada situação contextual. As próprias válvulas tipo *choke* normalmente são fabricadas sob encomenda para cada aplicação industrial.

6.3.

Aplicação do modelo de elicitação de conhecimento tácito na GGCST- O&G

A aplicação do modelo conceitual na GGCST-O&G da empresa do setor de óleo e gás para elicitar conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke* seguiu as fases do modelo descritas no capítulo 5.

6.3.1. Coleta e formatação dos dados

O estudo teve início em agosto de 2020, tendo sido totalmente reformulado em março de 2021 e finalizado em setembro deste mesmo ano. O quadro 6.1 apresenta um resumo das principais etapas realizadas durante o desenvolvimento deste estudo empírico.

Quadro 6.1 – Planejamento do estudo empírico

Etapa	Técnicas utilizadas / Documento associado	Período
Definição das proposições e questões norteadoras do estudo empírico	- Análise documental - Entrevistas - Reuniões virtuais	Abril de 2021
Pré-teste dos instrumentos e procedimentos de coleta de dados	- Protocolo segundo Yin (2013)	Abril de 2021
Coleta e formatação dos dados	- Análise documental - Entrevistas - Observação - Reuniões virtuais	Maio a agosto de 2021
Validação final do estudo empírico por especialistas	- Validação	Setembro de 2021
Elaboração das conclusões do estudo empírico	- Capítulo 6 da dissertação	Setembro de 2021

Na etapa de coleta e formatação dos dados deste estudo empírico, contou-se com a participação de um especialista sênior e supervisor da GGCST-O&G, bem como da equipe técnica a ele subordinada (quadro 6.2).

6.3.2. Apresentação dos resultados por fase do modelo

O quadro 6.2 apresenta de forma resumida a equipe, definida como equipe responsável pela elicitación do conhecimento tácito em gestão contratual do ST de manutenção de válvulas tipo *choke*.

Quadro 6.2 – Equipe responsável pela elicitação do conhecimento tácito em gestão contratual do ST de manutenção de válvulas tipo *choke*

Componente da equipe	Formação	Experiência em GCST
Especialista em GCST e supervisor na GGCST-O&G	Técnico em Mecânica	- Supervisão na GGCST-O&G há 12 anos; - 15 anos de experiência como gerente de contratos de ST; - Experiência em orçamentação de contratos; - Experiência em redação de contratos de ST, inclusive válvulas <i>choke</i> ; - Participação em mais de 5 auditorias em contratos de ST, inclusive em contratos de válvulas; - 33 anos de experiência profissional.
Gerente de contratos de ST 01	Técnico em Mecânica	- 04 anos de experiência em supervisão de contratos na GGCST-O&G; - 07 anos de experiência como gerente de contratos de ST; - Atual gerente de diversos contratos de ST de válvulas, incluindo válvulas <i>choke</i> ; - 13 anos de experiência profissional.
Gerente de contratos de ST 02	Mestre em Engenharia de Produção	- 07 anos de experiência como gerente de contratos de ST; - Experiência em orçamentação de contratos; - Experiência em redação de contratos de ST; - Participação em três auditorias em contratos de ST; - 06 meses de experiência na gestão de contratos de ST de válvulas <i>choke</i> ; - 15 anos de experiência profissional.
Fiscal de contratos de ST 01	Engenheiro Mecânico	- 06 anos de experiência como fiscal de contratos de ST; - Experiência em redação de diversos tipos de contratos de válvulas; - Atual fiscal de contratos de ST de válvulas <i>choke</i> ; - 13 anos de experiência profissional.
Fiscal de contratos de ST 02	Técnico em Telecomunicações / Eletrônica	- 07 anos de experiência na área de contratação de ST; - 06 anos de experiência como fiscal de contratos de ST; - 17 anos de experiência profissional.
Fiscal de contratos de ST 03	Técnico em Eletrônica Industrial	- 03 anos de experiência gerente de contratos de ST; - 10 anos de experiência como fiscal de contratos de ST; - Atual fiscal de contratos de ST de diversos tipos de válvulas; - Participação em 9 auditorias em contratos de ST; - Experiência em previsão de quantitativos de contratos de válvulas; - Experiência em redação de contratos de ST de eletrônica; - 26 anos de experiência profissional.

Na sequência, apresentam-se e discutem-se os resultados da aplicação do modelo de elicitação de conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke* (por fase do modelo).

6.3.2.1.

Fase 1: Definição e ponderação dos atributos de influência para elicitação do conhecimento tácito

A equipe responsável pela elicitação do conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke* analisou os 29 atributos de influência propostos, segundo os três critérios de elegibilidade propostos: (i) justificativa teórica (JT); (ii) facilidade de categorização (FC); e (iii) facilidade de aplicação (FA). A equipe selecionou 20 atributos de influência, agrupou outros 6 atributos e excluiu 3 atributos. A equipe não propôs nenhum novo atributo, entendendo que os atributos propostos caracterizam bem o contexto para aplicação do modelo.

Os resultados desta análise são apresentados no quadro 6.3, a seguir. Já o quadro 6.4 resume os resultados da seleção de atributos de influência para elicitação do conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke*.

Para calcular os pesos dos componentes de elicitação, a equipe responsável atualizou somente o número de atributos de influência selecionados por componente para realizar os cálculos descritos no capítulo 5. A tabela 6.2 mostra os resultados da determinação dos pesos aos quatro componentes de elicitação do conhecimento tácito em gestão contratual do ST de manutenção de válvulas tipo *choke*.

Tabela 6.2 – Resultados da determinação de pesos aos componentes de elicitação do conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke*

Critérios de decisão	Atributo	aij	1/aij	Prioridade
A - Número de atributos de influência selecionados	C1- Elicitador	1	1	0,3
	C2- Detentor do conhecimento	1	1	0,3
	C3 - Objeto da elicitação	1	1	0,3
	C4 – Processo de elicitação	3	0,4	0,1
B – Importância relativa dos componentes	C1- Elicitador	1	0,8	0,238
	C2- Detentor do conhecimento	1	0,8	0,238
	C3 - Objeto da elicitação	1,2	1	0,286
	C4 – Processo de elicitação	1	0,8	0,238
C - Dominância entre critérios	A - Número de atributos de influência selecionados	1	1	0,833
	B - Importância dos componentes	5	0,2	0,167
Peso final dos componentes (multiplicação de matrizes)	C1- Elicitador		28,97%	
	C2- Detentor do conhecimento		28,97%	
	C3 - Objeto da elicitação		29,76%	
	C4 – Processo de elicitação		12,30%	

Fonte: Elaboração própria com base em Leal (2020).

Quadro 6.3 – Análise da seleção de atributos de influência para elicitação do conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke*

Componente	Atributo de influência	JT	FC	FA	Resultado [I, E, A, M, P]: Justificativa
C1 - ELICITADOR	AT1 – Treinamento do elicitor em técnicas de elicitação	1	1	1	I: O treinamento do elicitor em técnicas de elicitação contribui para a escolha dos métodos/técnicas de elicitação.
	AT2 – Experiência do elicitor em processos de elicitação e domínio de métodos/técnicas de elicitação	1	1	1	I: AT2 é fundamental para a escolha dos métodos/técnicas de elicitação no caso de contratos de válvulas <i>choke</i> .
	AT3 – Experiência e formação do elicitor na área de GCST	1	1	1	I: A efetividade da seleção do método/técnica de elicitação de conhecimento para contratos de válvula <i>choke</i> é influenciada pela experiência e formação do elicitor na área de GCST.
	AT4 – Experiência do elicitor com redação de especificação técnica de serviços terceirizados	1	1	1	I: O grupo consultado entendeu que experiência do elicitor com redação de especificação técnica de serviços terceirizados pode favorecer a aplicação de alguns métodos/técnicas de elicitação do conhecimento, no caso de contratos de válvulas <i>choke</i> .
	AT5 – Experiência do elicitor em administração de conflitos em GCST	1	1	1	A: O grupo consultado entendeu-se que a experiência do elicitor em administração de conflitos em GCST ajuda o elicitor a conduzir as sessões de elicitação, contando como experiência do elicitor para o processo de elicitação de conhecimento em contratos de válvula <i>choke</i> . Deve ser agrupado ao atributo AT2 com nova redação.
	AT6 – Participação do elicitor em auditorias em GCST	1	1	1	A: O grupo consultado entendeu-se que a participação do elicitor em auditorias de contratos em GCST ajuda o elicitor a conduzir as sessões de elicitação, contando como experiência do elicitor para o processo de elicitação de conhecimento em contratos de válvula <i>choke</i> . Deve ser agrupado ao atributo AT2 com nova redação.
	AT7 – Experiência do elicitor em negociação em GCST	1	1	1	I: O grupo consultado entendeu-se que é importante que o elicitor entenda todos os termos utilizados e os pontos de negociação em contratos de válvulas <i>choke</i> para a efetividade da elicitação.
	AT8 – Experiência do elicitor em automatização de tarefas em GCST	1	1	1	I: Os contratos de válvulas <i>choke</i> possuem extensas listas de materiais aplicados e sobressalentes. Dessa forma, entendeu-se que a experiência do elicitor em automatização e planilhas Excel contribui para a escolha dos métodos/técnicas de elicitação.
	AT9 – Existência de problemas cognitivos entre elicitor e detentor do conhecimento	1	1	0	E: O atributo é de difícil aplicação na gerência estudada.

Quadro 6.3 – Análise da seleção de atributos de influência para elicitación do conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke* (cont.)

Componente	Atributo de influência	JT	FC	FA	Resultado [I, E, A, M, P]: Justificativa
C2 - DETENTOR DO CONHECIMENTO	AT10 – Número de colaboradores/especialistas detentores do conhecimento	1	1	1	I: O número de colaboradores/especialistas contribui para a escolha dos métodos/técnicas de elicitación.
	AT11 – Interesse do(s) detentor(es) de conhecimento	1	1	1	I: AT11 é fundamental para a escolha dos métodos/técnicas de elicitación.
	AT12 – Experiência do detentor de conhecimento em redação de especificações técnicas de serviços terceirizados	1	1	1	I: O grupo consultado entendeu que redação de especificações técnicas gera um tipo de conhecimento tácito que contribui para a escolha dos métodos/técnicas de elicitación.
	AT13 - Experiência do detentor de conhecimento em negociação e conflitos	1	1	1	I: O grupo consultado entendeu que a experiência em negociação e conflitos gera um tipo de conhecimento tácito que contribui para a escolha dos métodos/técnicas de elicitación.
	AT14 – Experiência do detentor de conhecimento em auditorias de contratos de ST	1	1	1	A: O grupo consultado entendeu que a participação do detentor do conhecimento em auditorias de contratos de ST gera um tipo de conhecimento tácito que influencia a escolha dos métodos/técnicas de elicitación da mesma forma que o AT13. Deve ser agrupado ao atributo AT13 com nova redação.
	AT15 – Experiência do detentor de conhecimento em automação de tarefas em GCST	1	1	1	I: Os contratos de válvulas choke possuem extensas listas de materiais aplicados e sobressalentes. Dessa forma, entendeu-se que a experiência do detentor do conhecimento em automatização e planilhas Excel é importante para a efetividade da elicitación.
	AT16 – Capacidade de articulação do detentor de conhecimento (estilos / habilidades cognitivas)	1	1	0	E: O atributo é de difícil aplicação na gerência estudada.
	AT17– Disponibilidade de tempo	1	1	1	I: AT17 é fundamental para a escolha dos métodos/técnicas de elicitación.
	AT18 – Localização / acessibilidade	0	1	1	E: O grupo consultado entendeu que a efetividade da seleção do método/técnica de elicitación na GGCST-O&G não é influenciada pelo atributo AT18.

Quadro 6.3 – Análise da seleção de atributos de influência para elicitação do conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke* (cont.)

Componente	Atributo de influência	JT	FC	FA	Resultado [I, E, A, M, P]: Justificativa
C3 - OBJETO DA ELICITAÇÃO	AT19 – Tipo de informação contida no contrato de ST	1	1	1	I: Entendeu-se que conhecer o tipo de informação nos contratos de válvulas <i>choke</i> contribui para a escolha dos métodos/técnicas de elicitação.
	AT20 – Natureza do conhecimento	1	1	1	A: O grupo consultado entendeu que o tipo de influência que a natureza do conhecimento exerce na escolha dos métodos/técnicas é a mesma que a complexidade do conhecimento a ser elicitado. Deve ser agrupado ao atributo AT24 com nova redação.
	AT21– Grau de compartilhamento do conhecimento	1	1	1	I: Entendeu-se que o grau de compartilhamento do conhecimento em contratos de válvulas <i>choke</i> contribui para a escolha dos métodos/técnicas de elicitação.
	AT22 – Nível de informação disponível	1	1	1	I: Entendeu-se que o nível de informação disponível em contratos de válvulas <i>choke</i> contribui para a escolha dos métodos/técnicas de elicitação.
	AT23 – Definição dos objetivos e escopo de elicitação	1	1	1	I: AT23 é fundamental para a escolha dos métodos/técnicas de elicitação em contratos de válvulas <i>choke</i> também.
	AT24 – Complexidade do conhecimento a ser elicitado	1	1	1	I: AT24 contribui para a escolha dos métodos/técnicas de elicitação em contratos de válvulas <i>choke</i> também.
	AT25 – Auditoria em contratos de ST	1	1	1	A: O grupo consultado entendeu que se os contratos de válvula <i>choke</i> já foram auditados, conseqüentemente haverá mais informação disponível. Deve ser agrupado ao atributo AT22 com nova redação.
	AT26 – Automação de tarefas por tipo de ST	1	1	1	I: Apesar de se entender que as planilhas de controle são também um tipo de informação disponível, o grupo consultado entendeu que esse tipo de informação está desassociado ao tipo de informação analisada na AT22.
	AT27 – Existência de contratos similares para o tipo de ST	1	1	1	A: Entendeu-se que a existência de contratos similares aos de válvula <i>choke</i> gera mais informação disponível. Deve ser agrupado ao atributo AT22 com nova redação.
C4 – PROCES- SO DE ELEI- ÇÃO	AT28 – Restrições de tempo para elicitar em relação ao escopo de elicitação	1	1	1	I: Avaliou-se que o AT28 contribui para a escolha dos métodos/técnicas de elicitação em contratos de válvulas <i>choke</i> também.
	AT29 - Momento do processo de elicitação	1	1	1	I: Avaliou-se que o AT29 contribui para a escolha dos métodos/técnicas de elicitação em contratos de válvulas <i>choke</i> também.

Legenda: JT - Justificativa teórica; FC – Facilidade de categorização; FA – Facilidade de aplicação.

Nota: 1- Atende ao critério; 0 – Não atende ao critério. O atributo que não atender a algum dos critérios de elegibilidade deverá ser excluído

Quadro 6.4 – Resumo dos resultados da seleção de atributos de influência para elicitação do conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke*

Componente	Atributo de influência selecionados
C1 - ELICITADOR	AT1 – Treinamento do elicitor em técnicas de elicitação
	AT2 – Experiência do elicitor em processos de elicitação, administração de conflitos em GCST ou auditorias em GCST e domínio de métodos/técnicas de elicitação.
	AT3 – Experiência e formação do elicitor na área de GCST
	AT4 – Experiência do elicitor com redação de especificação técnica de serviços terceirizados
	AT7 – Experiência do elicitor em negociação em GCST
	AT8 – Experiência do elicitor em automatização de tarefas em GCST
C2 - DETENTOR DO CONHECIMENTO	AT10 – Número de colaboradores/especialistas detentores do conhecimento
	AT11 – Interesse do(s) detentor(es) de conhecimento
	AT12 – Experiência do detentor de conhecimento em redação de especificações técnicas de serviços terceirizados
	AT13 - Experiência do detentor de conhecimento em negociação e conflitos ou auditorias em contratos de ST
	AT15 – Experiência do detentor de conhecimento em automação de tarefas em GCST
	AT17– Disponibilidade de tempo
C3 - OBJETO DA ELICITAÇÃO	AT19 – Tipo de informação contida no contrato de ST
	AT21 – Grau de compartilhamento do conhecimento
	AT22 – Nível de informação disponível, incluindo auditorias em contratos de ST
	AT23 – Definição dos objetivos e escopo de elicitação
	AT24 – Complexidade do conhecimento a ser elicitado, levando em consideração a natureza do conhecimento
	AT26 – Automação de tarefas por tipo de ST
C4 – PROCESSO DE ELICITAÇÃO	AT28 – Restrições de tempo para elicitar em relação ao escopo de elicitação
	AT29 - Momento do processo de elicitação

Para atribuir pesos aos atributos de influência definidos na etapa anterior, a equipe responsável pela elicitação do conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke* realizou comparações pareadas, usando a escala proposta por Saaty (1991) e o passo-a-passo do método AHP-express (ver apêndice A2).

A tabela 6.3 mostra os resultados da determinação de pesos aos atributos de influência para elicitação de conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke*.

Tabela 6.3 – Resultados da determinação de pesos aos atributos de influência para elicitação do conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke*

Componente de elicitação	Atributos de influência	aij	1/aij	Prioridade ATi	Peso do componente (%)	Peso final ATi (%)
C1- Elicitador	AT1	3	0,33	0,100	28,97%	2,90%
	AT2	1	1	0,300		8,69%
	AT3	1	1	0,300		8,69%
	AT4	3	0,33	0,100		2,90%
	AT7	3	0,33	0,100		2,90%
	AT8	3	0,33	0,100		2,90%
C2- Detentor do conhecimento	AT10	3	0,33	0,087	28,97%	2,52%
	AT11	1	1	0,261		7,56%
	AT12	2	0,5	0,130		3,78%
	AT13	1	1	0,261		7,56%
	AT15	2	0,5	0,130		3,78%
	AT17	2	0,5	0,130		3,78%
C3 - Objeto da elicitação	AT19	3	0,33	0,087	29,76%	2,59%
	AT21	2	0,5	0,130		3,88%
	AT22	2	0,5	0,130		3,88%
	AT23	1	1	0,261		7,76%
	AT24	1	1	0,261		7,76%
	AT26	2	0,5	0,130		3,88%
C4 – Processo de elicitação	AT28	1	1	0,667	12,30%	8,20%
	AT29	2	0,5	0,333		4,10%

Nota: (*) O peso final do atributo é calculado multiplicando-se o peso do componente de elicitação pelo peso do atributo de influência calculados com suporte do método AHP-express.

6.3.2.2.

Fase 2: Análise da adequação dos métodos/técnicas de elicitação

A equipe responsável pela elicitação do conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke* consultou o quadro 5.5 para identificar as categorias dos 20 atributos de influência associados à elicitação de conhecimento nesta situação contextual.

O quadro 6.5 mostra os resultados desta análise, com destaque em cinza das categorias aplicáveis à elicitação pretendida, considerando-se as especificidades da situação contextual desse tipo de serviço terceirizado. Assim, as categorias em destaque caracterizam o contexto específico para aplicação do modelo proposto no capítulo 5.

Quadro 6.5 – Categorias em destaque dos atributos de influência na elicitação do conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke*

Compo- nente	Peso do compo- nente	Atributo de influência	Prioridade do atributo	Peso final do atributo*	Categoria	
C1 – ELICITADOR	28,48%	AT1 – Treinamento do elicitor em técnicas de elicitação	0,100	2,90%	Alto Baixo Nulo	
		AT2 – Experiência do elicitor em processos de elicitação, administração de conflitos em GCST ou auditorias em GCST e domínio de métodos/técnicas de elicitação.	0,300	8,69%	Alta Baixa Nula	
		AT3 – Experiência e formação do elicitor na área de GCST	0,300	8,69%	Alta Baixa Nula	
		AT4 – Experiência do elicitor com redação de especificação técnica de serviços terceirizados	0,100	2,90%	Alta Baixa Nula	
		AT7 – Experiência do elicitor em negociação em GCST	0,100	2,90%	Alta Baixa Nula	
		AT8 – Experiência do elicitor em automatização de tarefas em GCST	0,100	2,90%	Alta Baixa Nula	
	C2 – DETENTOR DO CONHECIMENTO	28,48%	AT10 – Número de colaboradores/especialistas detentores do conhecimento	0,087	2,52%	Equipe Grupo Individual
			AT11 – Interesse do(s) detentor(es) de conhecimento	0,261	7,56%	Alto Baixo Nulo
			AT12 – Experiência do detentor de conhecimento em redação de especificações técnicas de serviços terceirizados	0,130	3,78%	Sênior Pleno Junior
			AT13 - Experiência do detentor de conhecimento em negociação e conflitos ou auditorias em contratos de ST	0,261	7,56%	Alta Baixa Nula
			AT15 – Experiência do detentor de conhecimento em automação de tarefas em GCST	0,130	3,78%	Alta Baixa Nula
			AT17– Disponibilidade de tempo	0,130	3,78%	Alta Média Nula
C3 – OBJETO DA ELICITAÇÃO	29,27%	AT19 – Tipo de informação contida no contrato de ST	0,087	2,59%	Estratégica Tática Básica	
		AT21 – Grau de compartilhamento do conhecimento	0,130	3,88%	Equipe Grupo Individual	
		AT22 – Nível de informação disponível, incluindo auditorias em contratos de ST	0,130	3,88%	Alto Intermediário Nulo	
		AT23 – Definição dos objetivos e escopo de elicitação	0,261	7,76%	Alta Média Nula	
		AT24 – Complexidade do conhecimento a ser elicitado, levando em consideração a natureza do conhecimento	0,261	7,76%	Baixa Média Alta	
		AT26 – Automação de tarefas por tipo de ST	0,130	3,88%	Alta Média Nula	
C4 – PROCESSO DE ELICITAÇÃO	13,77%	AT28 – Restrição de tempo para elicitar em relação ao escopo de elicitação	0,667	8,20%	Alta Média Baixa	
		AT29 – Estágio do processo de elicitação	0,333	4,10%	Conclusivo Intermediário Inicial	
Total	100,00%			100,00%		

Nota: Em destaque, as categorias dos atributos de influência referentes à elicitação do conhecimento tácito em gestão contratual do ST de manutenção de válvulas tipo *choke*.

A equipe responsável pela elicitação do conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke* prosseguiu com a análise da adequação dos métodos/técnicas de elicitação do conhecimento. Para isso, consultou o quadro 5.6, sendo que nenhum novo método/técnica de elicitação do conhecimento foi sugerido.

O quadro 6.6, a seguir, apresenta os resultados dessa análise, que permitiram identificar objetivamente se cada um dos 23 métodos/técnicas propostos no modelo era adequado, indiferente ou não recomendado.

A partir dos resultados do quadro 6.6, conclui-se que: (i) 12 métodos/técnicas foram classificados como recomendados ou indiferentes em relação aos 20 atributos selecionados; e (ii) 11 métodos/técnicas não foram recomendados, devendo ser eliminados posteriormente na Fase 3 do modelo.

Em síntese, apresentam-se a seguir os resultados da análise da adequação dos métodos/técnicas para elicitação do conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke*:

- Métodos/técnicas recomendados ou indiferentes: T1 – Entrevista aberta; T2 – Entrevista estruturada; T3 – Técnica de observação; T10 – Técnica de grupo nominal; T11 – Método Delphi; T12 – Observação participativa; T13 – Prototipagem; T16 – Cenários /Casos de uso; T19 – *Limited information task / 20 Questions*; T21 – *Macroognitive modeling*; T22 – *Shadow box*; T23 – *Storytelling*.
- Métodos/técnicas não recomendados: T4 – *Critical decision method*; T5 – *Laddered grids*; T6 – Questionário; T7 – Análise de protocolo; T8 – Classificação de fichas; T9 – *Brainstorming*; T14 – Grupo focal; T15 – *Joint application design (JAD)*; T17 – Mapas conceituais; T18 – *Repertory grids*; T20 – *Work task analysis / Decision ladder*.

Quadro 6.6 – Resultados da análise da adequação dos métodos/técnicas para elicitación do conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke*

Componente	Atributo de influência	Peso final do atributo de influência	Categoria	Nível de adequação do método/técnica de elicitación de conhecimento																						
				T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23
C1 – ELICITADOR	AT1	2,90%	Baixo	-	√	√	√	-	√	-	-	√	√	-	√	-	-	-	-	-	√	√	√	-	-	
	AT2	8,69%	Baixa	√	√	√	√	√	√	-	√	-	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	
	AT3	8,69%	Alta	√	√	-	√	√	√	-	√	√	-	√	-	√	√	√	-	√	√	-	√	-	√	
	AT4	2,90%	Alta	√	√	-	√	√	√	-	√	√	-	√	-	√	√	√	-	√	√	-	√	-	√	
	AT7	2,90%	Alta	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
	AT8	2,90%	Alta	√	√	-	√	√	√	-	√	√	-	√	-	√	√	√	-	√	√	-	√	-	√	
C2 – DETENTOR DO CONEHCIMENTO	AT10	2,52%	Grupo	-	-	√	-	-	√	-	√	-	√	√	√	-	√	-	-	√	√	√	-	√		
	AT11	7,56%	Baixo	-	-	√	-	√	√	-	√	-	√	√	-	√	√	-	√	√	√	√	-	√		
	AT12	3,78%	Sênior	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	-	√	√		
	AT13	7,56%	Alta	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	-	√	√		
	AT15	3,78%	Alta	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
	AT17	3,78%	Média	-	-	√	-	-	√	-	√	-	-	√	-	-	-	-	-	√	√	√	-	-	-	
C3 – OBJETO DA ELICITAÇÃO	AT19	2,59%	Tática	√	√	√	√	x	√	√	x	√	√	√	√	√	√	√	x	x	√	√	√	√		
	AT21	3,88%	Individual	√	√	√	√	√	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
	AT22	3,88%	Intermediário	√	√	√	-	√	√	x	√	√	√	√	√	x	√	√	√	√	√	-	√	√		
	AT23	7,76%	Alta	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	x	√	√	√	√	√	√	√		
	AT24	7,76%	Média	√	-	√	x	x	√	x	x	√	√	√	-	√	√	√	-	x	x	√	x	-		
	AT26	3,88%	Alta	√	√	√	√	√	x	√	√	x	-	-	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
C4 – PROCESSO DE ELICITAÇÃO	AT28	8,20%	Baixa	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√		
	AT29	4,10%	Inicial	√	-	√	x	√	-	x	-	√	√	-	√	-	√	√	-	-	-	√	x	-		
Total																										

Fonte: Baseado em Carrizo (2009) e em consulta a especialistas sênior em GCST.

Nota: Célula verde – método/técnica recomendada; célula amarela - método/técnica indiferente; célula vermelha - método/técnica não recomendada, devendo ser eliminada na Fase 3 do modelo.

6.3.2.3.

Fase 3: Seleção dos métodos/técnicas de elicitação e recomendações para seu uso

A partir dos resultados apresentados no quadro 6.5, a equipe responsável elaborou a tabela 5.4, empregando a escala de adequação em dois níveis, como sugerida no modelo conceitual (capítulo 5).

A tabela 6.4 apresenta a matriz preenchida com os graus de adequação dos 12 métodos/técnicas de elicitação em relação aos 20 atributos de influência.

Tabela 6.4 – Nível de adequação dos métodos/técnicas de elicitação do conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke*

	C1 – ELICITADOR							C2 – DETENTOR DO CONHECIMENTO					C3 – OBJETO DA ELICITAÇÃO					C4 – PROC		
	AT1	AT2	AT3	AT4	AT7	AT8	AT10	AT11	AT12	AT13	AT15	AT17	AT19	AT21	AT22	AT23	AT24	AT26	AT28	AT29
T1	5	9	9	9	9	9	5	5	9	9	9	5	9	9	9	5	9	9	9	9
T2	9	9	9	9	9	9	5	5	9	9	9	5	9	9	9	9	5	9	9	5
T3	9	9	5	5	9	5	9	9	5	5	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
T10	9	9	5	5	9	5	9	9	9	9	9	5	9	9	9	9	9	5	9	9
T11	5	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	5	9	5
T12	9	9	5	5	9	5	9	5	9	9	9	5	9	9	9	9	5	9	9	9
T13	5	9	9	9	9	9	5	9	9	9	9	5	9	9	9	9	9	9	9	5
T16	5	9	5	5	9	5	5	9	9	9	9	5	9	9	9	9	5	9	9	5
T19	9	9	5	5	9	5	9	9	5	5	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
T21	9	9	5	5	9	5	9	5	9	9	9	5	9	9	9	9	5	9	9	9
T22	5	9	9	9	9	9	5	9	9	9	9	5	9	9	9	9	9	9	9	5
T23	5	9	5	5	9	5	5	9	9	9	9	5	9	9	9	9	5	9	9	5

Na sequência, empregando-se o método TOPSIS, calcularam-se as soluções ideais positivas e negativas (PIS e NIS) e as distâncias euclidianas para cada método/técnica de elicitação, conforme tabelas 6.5 e 6.6, respectivamente.

Tabela 6.5 – Soluções ideais PIS e NIS para os atributos de influência selecionados para elicitación do conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke*

Componente de elicitación	Atributo de influência	PIS	NIS
C1 – Elicitador	AT1	1,00	0,56
	AT2	1,00	1,00
	AT3	1,00	0,56
	AT4	1,00	0,56
	AT7	1,00	1,00
	AT8	1,00	0,56
C2 – Detentor do conhecimento	AT10	1,00	0,56
	AT11	1,00	0,56
	AT12	1,00	0,56
	AT13	1,00	0,56
	AT15	1,00	1,00
	AT17	1,00	0,56
C3 – Objeto da elicitación	AT19	1,00	1,00
	AT21	1,00	1,00
	AT22	1,00	1,00
	AT23	1,00	0,56
	AT24	1,00	0,56
	AT26	1,00	0,56
C4 – Processo de elicitación	AT28	1,00	1,00
	AT29	1,00	0,56

Tabela 6.6 – Distâncias euclidianas (positivas e negativas) dos métodos/técnicas para elicitación conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke*

Método/técnica de elicitación	d ⁺ (Benefícios)	d ⁻ (Custos)
T1 – Entrevista aberta	0,22	0,29
T2 – Entrevista estruturada	0,23	0,28
T3 – Técnica de observación	0,23	0,28
T10 – Técnica de grupo nominal	0,21	0,29
T11 – Método Delphi	0,15	0,33
T12 – Observación participativa	0,26	0,25
T13 – Prototipagem	0,16	0,32
T16 – Cenários /Casos de uso	0,26	0,25
T19 – <i>Limited information task / 20 Questions</i>	0,23	0,28
T21 – <i>Macrocognitive modeling</i>	0,26	0,25
T22 – <i>Shadow box</i>	0,16	0,32
T23 – <i>Storytelling</i>	0,26	0,25

A partir das distâncias euclidianas, calcularam-se as proximidades relativas de cada método/técnica de elicitación em relação à PIS (ξ), como mostra a tabela 6.7.

Tabela 6.7 – Proximidades relativas dos métodos/técnicas em relação à PIS para eliciar conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke*

Método/técnica de elicitação	Proximidade Relativa ξ
T1 – Entrevista aberta	0,5656
T2 – Entrevista estruturada	0,5561
T3 – Técnica de observação	0,5553
T10 – Técnica de grupo nominal	0,5848
T11 – Método Delphi	0,6925
T12 – Observação participativa	0,4959
T13 – Prototipagem	0,6658
T16 – Cenários /Casos de uso	0,4810
T19 – <i>Limited information task / 20 Questions</i>	0,5553
T21 – <i>Macroognitive modeling</i>	0,4959
T22 – <i>Shadow box</i>	0,6658
T23 – <i>Storytelling</i>	0,4810

A tabela 6.8 apresenta os resultados da hierarquização dos métodos/técnicas para eliciar conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke*, com emprego do método TOPSIS e dos resultados da atribuição de pesos aos 20 atributos de influência selecionados..

Conclui-se que, para elicitação do conhecimento tácito referente à gestão contratual do ST de manutenção de válvulas tipo *choke*, há 12 métodos/técnicas que podem ser utilizados. Com uso do método TOPSIS, foi possível hierarquizá-los e, posteriormente, priorizar aqueles que deverão ser objeto de um plano de elicitação compreendendo sucessivas sessões de elicitação do conhecimento tácito nesta situação contextual.

Tabela 6.8 – Hierarquização dos métodos/técnicas para eliciar conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke*

Posição	Método/técnica de elicitação	Proximidade Relativa ξ
1ª	T11 – Método Delphi	0,69255
2ª	T13 – Prototipagem	0,66584
2ª	T22 – <i>Shadow box</i>	0,66584
3ª	T10 – Técnica de grupo nominal	0,58482
4ª	T1 – Entrevista aberta	0,56562
5ª	T2 – Entrevista estruturada	0,55610
6ª	T3 – Técnica de observação	0,55531
6ª	T19 – <i>Limited information task / 20 Questions</i>	0,55531
7ª	T12 – Observação participativa	0,49589
7ª	T21 – <i>Macroognitive modeling</i>	0,49589

O quadro 6.7 sintetiza as indicações para uso dos guias de ação (apêndice A1) para a efetiva aplicação dos métodos/técnicas selecionados para elicitación do conhecimento tácito de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke*, como reportado neste capítulo.

Quadro 6.7 – Indicações para uso dos guias de ações para a efetiva aplicação dos métodos/técnicas selecionados para elicitación conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke*

Posição	Método/técnica de elicitación	Uso dos guias de ação para melhoria da adequação dos métodos/técnicas em relação aos atributos de influência
1ª	T11 – Método Delphi	AT1, AT26, AT29
2ª	T13 – Prototipagem	AT1, AT10, AT17, AT29
2ª	T22 – <i>Shadow box</i>	AT1, AT10, AT17, AT29
3ª	T10 – Técnica de grupo nominal	AT3, AT4, AT8, AT17, AT26
4ª	T1 – Entrevista aberta	AT1, AT10, AT11, AT17, AT23
5ª	T2 – Entrevista estruturada	AT10, AT11, AT17, AT24, AT29
6ª	T3 – Técnica de observación	AT4, AT8, AT12, AT13
6ª	T19 – <i>Limited information task / 20 Questions</i>	AT3, AT4, AT8, AT12, AT13
7ª	T12 – Observación participativa	AT3, AT4, AT8, AT11, AT17, AT24
7ª	T21 – <i>Macro cognitive modeling</i>	AT3, AT4, AT8, AT11, AT17, AT24

A equipe responsável pela elicitación do conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke* debateu sobre a efetiva aplicação dos métodos/técnicas sugeridos, com base nos guias de ação a eles associados. Chegou-se à conclusão que o custo associado ao uso de alguns métodos/técnicas poderia ser proibitivo para a GGCST-O&G. A equipe, no entanto, preferiu não descartar nenhuma técnica, sem antes realizar um estudo de viabilidade complementar.

Assim, apresentam-se as conclusões da equipe após a consulta aos guias de ação para a efetiva adequação dos métodos/técnicas, que foram os melhores classificados pelo método TOPSIS em relação aos 20 atributos de influência selecionados na aplicação da fase 1 do modelo.

T11 – Método Delphi

Este foi o método mais indicado conforme hierarquización resultante do emprego do método TOPSIS para a situação contextual deste estudo empírico.

Para melhorar a recomendação em relação ao atributo de influência AT1 – Treinamento do elicitador em técnicas de elicitación é necessário que o elicitador receba treinamento no método Delphi. A equipe recomendou que isso seja feito.

Para melhorar a recomendação em relação ao atributo de influência AT26 – Automação de tarefas por tipo de ST é necessário que a avaliação do atributo seja alterada de Alta para Média. A equipe estudou os guias de ação e verificou que o método não é recomendado (x) quando as informações e planilhas a respeito do objeto são nulas, pois é necessário que sejam preparados questionários a serem aplicados antes de qualquer interação com os detentores do conhecimento. Dessa forma, é necessário que exista conhecimento e planilhas sobre o objeto suficiente para que seja possível elaborar os questionários. Se o contrato tiver alta disponibilidade de informações e planilhas e recomendação é neutra (-) e se o contrato tiver média disponibilidade de informações e planilhas é recomendação é positiva (√). Isso se deu porque não foram encontradas evidências na literatura de recomendações positivas (√) para avaliação Alta, apenas para avaliação Média. A equipe entendeu que ter alta quantidade de planilhas disponíveis não atrapalha a aplicação do método, logo não há recomendações para esse atributo.

Para melhorar a recomendação quanto ao atributo de influência AT29 – Estágio do processo de elicitação é necessário que a avaliação em relação ao atributo seja alterada de Inicial para Intermediária. O estágio em que o processo de elicitação se encontra não pode ser alterado de forma intencional, é uma consequência da evolução do trabalho. Dessa forma, não houve recomendações para esse atributo.

T13 – Prototipagem

Este foi método ficou em 2º lugar na hierarquização obtida com emprego do método TOPSIS. A equipe responsável pela elicitação de conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke* buscou os guias de ação para esse método e entendeu que o método não é aplicável para o objetivo deste projeto de elicitação, que se refere à diminuição do prazo total de manutenção de válvulas *choke*.

A prototipagem é um método que envolve o desenvolvimento de uma versão piloto de um sistema para ser executado e testado pelos futuros usuários (ou pelo especialista). O protótipo é utilizado para que o elicitor perceba os requisitos realmente necessários para o uso eficiente do sistema (Castro-Herrera et al., 2009). Com um protótipo, um detentor de conhecimento pode ser confrontado

para determinar requisitos. A equipe entendeu que o desenvolvimento de um sistema protótipo para a GCST seria muito útil, porém custosa, complexa e demorada, pois num estágio inicial de elicitação de conhecimento, nem existem ainda ideias de sistemas especialistas.

T22 – *Shadow box*

Este foi método ficou em 3º lugar na hierarquização gerada com emprego do método TOPSIS. Para melhorar a recomendação em relação ao atributo de influência AT1 – Treinamento do elicitor em técnicas de elicitação é necessário que o elicitor receba treinamento no método *Shadow box*. A equipe recomenda que isso seja feito.

Para o atributo de influência AT10 – Número de colaboradores/especialistas detentores do conhecimento em GCST, é necessário que a avaliação do atributo seja alterada de ‘Grupo’ para ‘Individual’, pois o método é recomendado para sessões individuais de elicitação. Dessa forma, a equipe recomendou que ao utilizar esse método, o elicitor deve agendar sessões individuais e não com o grupo todo de detentores de conhecimento tácito.

Para melhorar a recomendação em relação ao atributo de influência AT17 – Disponibilidade de tempo do detentor do conhecimento é necessário que os detentores do conhecimento tenham alta disponibilidade de tempo, pois o método exige uma maior dedicação. A equipe responsável pela elicitação debateu que a disponibilidade de tempo dos detentores de conhecimento depende fortemente do patrocínio gerencial que o projeto irá receber. Dessa forma, recomenda-se que, para o uso desse método, exista um forte patrocínio do projeto.

Para melhorar a recomendação quanto ao atributo de influência AT29 – Estágio do processo de elicitação é necessário que o projeto de elicitação esteja num estágio Intermediário. O estágio em que o processo de elicitação se encontra não pode ser alterado de forma intencional, é uma consequência da evolução do trabalho. Dessa forma, não houve recomendações para esse atributo.

6.3.2.4.

Fase 4: Proposição de planos de elicitação do conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke*

A seguir, detalham-se os quatro elementos propostos para integrar o ‘Plano de Elicitação do Conhecimento Tácito em Gestão Contratual de Serviços Terceirizados de Manutenção de Válvulas tipo *Choke*’, a saber: (i) informações básicas do projeto de elicitação do conhecimento tácito; (ii) preparação da(s) sessão(ões) de elicitação; (iii) realização da(s) sessão(ões) de elicitação; e (iv) avaliação da(s) sessão(ões) de elicitação e plano de disseminação do conhecimento tácito.

Informações básicas do projeto de elicitação do conhecimento tácito

Listam-se abaixo as informações básicas integrantes do projeto de elicitação do conhecimento tácito em GCST para o ST válvulas tipo *choke*:

- Necessidades que serão atendidas com a elicitação: diminuição do prazo total (*lead time*) de manutenção de válvulas tipo *choke*;
- Importância do projeto de elicitação do conhecimento tácito para a gerência: considerada alta, uma vez que o prazo para manutenção de válvulas tipo *choke*, apesar do alto custo deste tipo válvula e da grande importância para a produção de óleo e gás, é considerado longo, sendo alvo de melhoria para redução de custos operacionais e custos de estoque;
- Tipo de contrato de ST objeto da elicitação: serviços terceirizados de manutenção em válvulas tipo *choke*;
- Escopo do contrato de ST: descrição das exigências, obrigações e procedimentos técnicos mínimos necessários para a execução dos serviços de manutenção corretiva em válvulas tipo *choke*;
- Tipo de conhecimento que se pretende elicitar: conhecimento tácito gerado ao longo dos processos de contratação de ST de manutenção de válvulas tipo *choke*, enfatizando-se a duração das etapas de manutenção, gargalos no processo e possíveis melhorias;
- Elicitador: gerente de contratos de ST 02;
- Detalhamento sobre o elicitor e resumo das suas competências: conforme quadro 6.3;

- Detentor(es) de conhecimento tácito: gerente de contratos de ST 01; fiscal de contratos de ST 01; fiscal de contratos de ST 02, e fiscal de contratos de ST 03;
- Detalhamento sobre o(s) detentor(es) de conhecimento tácito e resumo das suas competências: conforme quadro 6.3;
- Memória e justificativa para a determinação dos atributos de influência: conforme quadro 5.4;
- Memória e justificativa para os possíveis valores de cada atributo: conforme quadro 6.5. Neste estudo empírico, não foram sugeridos novos atributos de influência, nem propostas mudanças nas categorias dos atributos sugeridos no quadro 5.5;
- Memória e justificativa para escolha dos métodos de elicitação de conhecimento que fizeram parte do modelo: todos os métodos/técnicas sugeridas pelo modelo foram incluídos. Nenhum método/técnica novo foi sugerido;
- Memória e justificativa para análise de adequação dos métodos de elicitação a cada possível valor dos atributos: conforme quadro 6.6. Nenhuma mudança foi sugerida para o quadro 5.6.

Preparação da(s) sessão(ões) de elicitação

A equipe responsável pela elicitação do conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke* recomendou o uso do método T11 – Método Delphi para esse projeto de elicitação de conhecimento tácito.

O método Delphi é baseado no princípio de que as previsões realizadas por um grupo estruturado de detentores de conhecimento são mais precisas se comparadas às provenientes de grupos não estruturados ou individuais (Chu e Hwang, 2008). Caracteriza-se pela apresentação das ideias isoladamente, nunca face a face com os outros membros do grupo (como acontece por exemplo no método do grupo nominal ou no *brainstorming*). Desta forma, cada elemento é isolado da influência dos restantes (Helmer e Rescher, 1959; Shema et al., 1990).

A seguir, descreve-se o procedimento para aplicação do método Delphi em três fases:

- Fase preliminar: o elicitor deve explicar aos detentores do conhecimento o contexto, os objetivos, o desenho, os elementos básicos do trabalho em que consiste o método;

- Fase exploratória: (i) o primeiro questionário deve ser enviado a todos os detentores do conhecimento tácito escolhidos, aos quais se pede, por um lado, que validem as questões e adicionem outras, juntamente com a resposta ao questionário; (ii) uma vez recolhidos os questionários, as respostas devem ser tabuladas pelo elicitor de forma a obter os resultados representativos do grupo; (iii) numa segunda ronda, o questionário é reenviado frisando os principais comentários da primeira circulação, juntamente com a resposta obtida do grupo, representada pela mediana e a dispersão de opinião pelo primeiro e terceiro quartis. (iv) O processo acima é repetido, várias vezes se necessário, para alcançar uma maior convergência das respostas antigas como aquelas que apareceram depois; e
- Fase final: análise estatística e apresentação das informações finais capturadas representativas do grupo de detentores do conhecimento tácito.

A descrição do método T11 – Método Delphi encontra-se no apêndice A1).

Realização da(s) sessão(ões) de elicitação

A equipe não soube avaliar qual o prazo que deveria ser dado para os participantes preencherem os questionários. A equipe acredita que um evento assistido pelo elicitor seja mais eficaz que apenas o envio do questionário por *email*. O armazenamento e consolidação das informações obtidas nos questionários, deve ser feita em aplicativo eletrônico específico para envio que pesquisa por questionários.

Avaliação da(s) sessão(ões) de elicitação e plano de disseminação do conhecimento tácito

Por último, a equipe responsável pelo projeto de elicitação sugere que para avaliar o resultado da aplicação do método, além da apresentação de gráficos da quantidade de conhecimento e sugestões colhidas, convergência das respostas e outras informações estatísticas, o grupo envolvido no projeto deve se reunir ao final e avaliar se o objetivo do projeto foi atingido. Caso contrário, a equipe deverá definir qual deve ser objetivo da próxima sessão de elicitação para que o objetivo do projeto seja atingido. Se o objetivo do projeto já foi atingido ao final da sessão de elicitação, então sugere-se que a equipe envolvida elabore um plano

de ação e avalie como o conhecimento tácito pode ser absorvido nos procedimentos internos da empresa relacionados com o projeto.

Os resultados apresentados no estudo empírico realizado em uma gerência de gestão contratual de serviços terceirizados de uma grande empresa brasileira do setor de óleo e gás demonstraram a aplicabilidade do modelo conceitual de elicitação do conhecimento tácito na GCST.

Em resposta às questões norteadoras deste estudo empírico, a aplicação do modelo conceitual no âmbito da GGCST-O&G, durante o período de maio a setembro de 2021, permitiu estabelecer uma metodologia validada empiricamente para elicitar o conhecimento tácito na GCST e propor com objetividade um plano de elicitação do conhecimento tácito na GCST para os serviços terceirizados de manutenção de válvulas *choke*, com a recomendação de uso de um método/técnica de elicitação do conhecimento mais adequado para o contexto do projeto.

A equipe formada na GGCST-O&G para ser responsável pela elicitação do conhecimento tácito na GCST do ST tipo válvulas *choke*, considerou os formatos e os conteúdos do material de apoio desenvolvidos especialmente para o contexto da GGCST-O&G adequados para posterior implementação na própria GGCST-O&G e em outras Gerências de GCST interessadas.

Por meio da realização do estudo empírico, a equipe responsável pela elicitação do conhecimento tácito na GCST do ST tipo válvulas *choke*, concluiu que o custo associado ao uso dos métodos/técnicas pode ser um atributo muito valioso para o futuro, podendo ser mais explorado e posteriormente incluído no modelo conceitual.

A equipe também debateu sobre o uso de técnicas combinadas e como poderiam ser adaptadas ao contexto da GCST, pois percebe-se que alguns métodos/técnicas foram desenvolvidos para uso no contexto de desenvolvimento de sistemas. A sugestão de novos métodos/técnicas para o modelo conceitual não é trivial, pois posteriormente é necessário revisar o quadro 5.6 – Síntese dos resultados da análise da adequação dos métodos/técnicas de elicitação do conhecimento, à luz dos atributos de influência, o que é uma tarefa árdua e complexa. Isso pode acabar por desencorajar a inclusão de novos métodos/técnicas, o que não é desejado, pois os métodos/técnicas evoluem com o tempo.

6.4.

Discussão dos resultados e conclusões do estudo empírico

Os resultados apresentados no estudo empírico realizado em uma gerência de gestão contratual de serviços terceirizados de uma grande empresa brasileira do setor de óleo e gás demonstraram a aplicabilidade do modelo conceitual de elicitação do conhecimento tácito em GCST.

Em resposta às questões específicas deste estudo empírico, a aplicação do modelo conceitual no âmbito da GGCST-O&G, conduzida durante o período de maio a setembro de 2021, permitiu validar empiricamente o modelo proposto para elicitar o conhecimento tácito em GCST e propor com objetividade um plano de elicitação de conhecimento tácito referente à situação contextual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo choke, incluindo recomendações de uso do método considerado o mais adequado para a referida situação contextual.

A equipe da GGCST-O&G que assumiu a responsabilidade pelo projeto de elicitação do conhecimento tácito em gestão contratual de serviços terceirizados de manutenção de válvulas tipo *choke* considerou que os formatos e os conteúdos do material de apoio (desenvolvido especialmente para o contexto da GGCST-O&G) foram adequados para posterior implementação na própria GGCST-O&G e em outras gerências de GCST da empresa, interessadas em elicitar conhecimento tácito nesta área de gestão.

Durante a condução do estudo empírico, a equipe responsável concluiu que o custo associado ao uso dos métodos/técnicas pode ser um atributo muito valioso para o futuro, podendo ser mais explorado e posteriormente incluído no modelo conceitual.

7 Conclusões

A presente pesquisa contribuiu para o avanço do conhecimento sobre elicitação de conhecimento tácito nas organizações, em geral, e naquelas que operam com gestão contratual de serviços terceirizados, em particular. Nessa perspectiva, um modelo conceitual de elicitação de conhecimento tácito em GCST foi desenvolvido, partindo-se do pressuposto que sua adoção na prática poderá contribuir para que as organizações alcancem patamares superiores de desempenho, competitividade e inovação. Os resultados obtidos ao longo da pesquisa aqui relatada permitiram que o objetivo geral da dissertação fosse alcançado. Foi possível demonstrar a aplicabilidade do modelo proposto, mediante o desenvolvimento de um estudo empírico em uma das gerências de GCST de uma grande empresa brasileira do setor de óleo e gás.

O referencial teórico apresentado nos capítulos 3 e 4 fundamentou o desenvolvimento e a validação empírica do referido modelo, contribuindo de forma significativa para que os objetivos específicos da dissertação fossem alcançados.

Pelos aspectos descritos e resultados obtidos na fase aplicada da pesquisa, considera-se que o modelo proposto proporcionará aos gestores de contratos de serviços terceirizados, bem como às diversas partes interessadas na melhoria contínua dos processos organizacionais de GCST, um ferramental adequado para elicitar e organizar o conhecimento tácito nesta área, com vistas a sua reutilização futura pelos membros das equipes envolvidas. Quando aplicado em toda sua abrangência, a utilização desta ferramenta poderá ser considerada uma forma de inovação organizacional.

Com relação ao primeiro objetivo específico, foi possível analisar criticamente as contribuições metodológicas aplicáveis à elicitação de conhecimento tácito em GCST, como base para o desenvolvimento do modelo objeto desta dissertação. Destacam-se aqui as contribuições de Carrizo (2009); Gavrilova e Andreeva (2012); Shadbolt e Smart (2015) e Schmidt (2020).

Já em relação ao segundo objetivo específico, a análise de documentos de referência e estudos empíricos sobre modelos de elicitação de conhecimento tácito nas organizações permitiu identificar duas lacunas na literatura, revelando que nenhum dos estudos abordou a aplicação de métodos/técnicas de elicitação de conhecimento tácito em GCST. Esta foi a primeira lacuna encontrada na literatura. Ainda, o exame dos 20 estudos empíricos indicou uma segunda lacuna na literatura referente ao emprego de métodos multicritério de apoio à decisão nas Fases 1 e 3 do modelo.

Com relação ao terceiro objetivo específico, foi possível caracterizar a gestão contratual de serviços terceirizados e os tipos de conhecimento referentes a esta área, com base na referência internacional *Contract Management Body of Knowledge* (CMBOK®) (NCMA, 2019).

Ao se disponibilizar um modelo flexível e inovador para as organizações que operam com GCST e são interessadas em elicitar conhecimento tácito de seus processos organizacionais, o quarto objetivo específico foi também alcançado. Com esse modelo, as organizações poderão analisar as necessidades de elicitação, selecionar as técnicas mais adequadas para atender tais necessidades e propor planos consistentes de elicitação de conhecimento tácito específicos para cada tipo de serviço terceirizado. O emprego de métodos multicritério pode ser considerado um diferencial do modelo em relação ao proposto por Carrizo (2009), que serviu de base para esta pesquisa. Com o suporte da versão simplificada do método *Analytic Hierarchy Process* (AHP-express) foi possível definir pesos para os quatro componentes e 29 atributos de influência definidos na estrutura analítica do modelo. Já o método TOPSIS propiciou a hierarquização dos métodos/técnicas de elicitação em GCST, considerando-se diferentes tipos de serviços terceirizados e conferindo objetividade e consistência na elaboração dos respectivos planos de elicitação.

Sobre o quinto objetivo específico – Demonstrar a aplicabilidade deste modelo, mediante o desenvolvimento de um estudo empírico conduzido em uma gerências de GCST de uma grande empresa brasileira do setor de óleo e gás, conclui-se que é possível replicar o modelo para outros tipos de ST e também em organizações de outros setores, pela flexibilidade e alinhamento contextual do modelo aqui proposto.

Como havia sido previsto desde o início da pesquisa, os resultados do estudo empírico permitiram identificar métodos/técnicas de elicitação com maior potencial de extrair o conhecimento tácito desejado, ou seja, aquele conhecimento que é fonte de vantagens competitivas sustentáveis para a empresa. Todas essas evidências e recomendações poderão ser objeto de iniciativas por parte da alta liderança da empresa, visando alcançar tanto níveis superiores de desempenho nos processos-alvos de elicitação, como também fortalecimento da competência interna de extrair, organizar e reter conhecimento tácito em GCST pela elicitação, bem como reutilizar o conhecimento elicitado em atividades futuras. Importante destacar que os resultados aqui apresentados serão encaminhados à empresa como subsídios para incorporação do modelo proposto de forma sistemática e contínua em todas as gerências de GCST da empresa.

Como desdobramentos naturais da presente pesquisa, propõem-se os seguintes temas para estudos futuros:

- Pesquisa-ação com emprego da sistemografia (SGR) (Le Moigne, 1990) na fase de implementação do modelo em organizações interessadas em adotar o modelo aqui proposto;
- Investigação do potencial de aplicação de outros métodos multicritério de apoio à decisão para comparar com os resultados obtidos com o emprego dos métodos AHP-express e TOPSIS;
- Aplicação da lógica *fuzzy* combinada a métodos multicritério de apoio à decisão nas fases 1 e 3 do modelo aqui proposto poderá contribuir para reduzir incerteza e ambiguidade nos julgamentos referentes à ponderação dos componentes e atributos de influência (fase 1), e à seleção dos métodos e técnicas de elicitação (fase 3);
- Desenvolvimento de um guia de ação para incorporação de novos atributos de influência na fase 1 do modelo proposto, em função da identificação de novos métodos/técnicas em situações contextuais diversas;
- Desenvolvimento de uma ferramenta computacional baseada no modelo proposto para facilitar a implantação do mesmo, reduzindo erros devido à complexidade do modelo;
- Desenvolvimento de sistemas especialistas a partir dos conhecimento tácitos elicitados em GCST.

Por fim, acredita-se que o modelo de elicitação de conhecimento tácito em CGST aqui proposto poderá beneficiar: (i) organizações em geral e, particularmente, a empresa brasileira de óleo e gás, pelo seu envolvimento e comprometimento durante a condução do estudo empírico na fase aplicada desta pesquisa; (ii) instituições de Ciência e Tecnologia e grupos de pesquisa no Brasil e em outros países que atuam nessa área do conhecimento; e (iii) associações interessadas nessa temática, como por exemplo, a Sociedade Brasileira de Gestão do Conhecimento (SBGC), a Associação Nacional de Gestores de Contratos (ANGC) e outras organizações congêneres.

Particularmente para a empresa do setor de óleo e gás na qual foi desenvolvido o estudo empírico, a implementação de planos de elicitação do conhecimento tácito cobrindo todos os tipos de serviços terceirizados por ela demandados contribuirá para maior eficiência na gestão de contratos e fortalecimento de suas competências nessa área, com impactos na competitividade, criação/captura de valor e inovação no âmbito da empresa.

8

Referências bibliográficas

ABERDEENGROUP. **Practical approaches to contract management deployment**: Accelerating and optimizing contract value. The Contract Lifecycle Management Business Value Research Series. Boston, MA: AberdeenGroup, 2005.

AGARWAL, R.; M. TANNIRU, M. Knowledge acquisition using structured interviewing: an empirical investigation. **Journal of Management Information Systems**, v..7, n.1, p.123-140, 1990.

AMARAL, A. C. C. **Referencial jurídico para orientar a ação do gerente**. Mimeo. São Paulo. Centro de Estudos sobre Licitações e Contratos. CELC, 2016.

AMBROSINI, V.; BOWMAN, C. Tacit knowledge: some suggestions for operationalization. **Journal of Management Studies**, v. 38, n. 6, p. 811-829, 2001.

ARNETT, D.B.; WITTMANN, C.M.; HANSEN, J.D. A process model of tacit knowledge transfer between sales and marketing. **Industrial Marketing Management**, v.93, p.259-269, 2021.

AZEVEDO, P. F. **Nova economia institucional: referencial geral e aplicações para a agricultura**. São Carlos: UFSCar, 2000.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo** (L. de A. Rego & A. Pinheiro, Trans.). Lisboa: Edições 70, 2016.

BARNEY, J. B. Firm resources and sustained competitive advantage. **Journal of Management**, v.17, n.1, p. 99-121, 1991.

BARROS, S. O. M. **Mapeamento das competências dos gestores no processo de gestão de contratos terceirizados: o caso de uma instituição federal de ensino superior**. 2015. 92f. Dissertação (Mestrado em Gestão de Organizações e Sistemas Públicos) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

BARROS, S. O. M. **Mapeamento das competências dos gestores no processo de gestão de contratos terceirizados: o caso de uma instituição federal de ensino superior**. 92 p. Dissertação (Mestrado em Gestão de Organizações e Sistemas Públicos) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2015.

BARTON, K.C. Elicitation techniques: getting people to talk about ideas they do not usually talk about. **Theory and Research in Social Education**, v.43, n.2, p.179 – 205, 2015.

BOU-LLUSAR, J. C.; SEGARRA-CIPRÉS, M. Strategic knowledge transfer and its implications for competitive advantage: an integrative conceptual framework. **Journal of Knowledge Management**, v. 10, n. 4, p. 100-112, 2006.

BROWNE, G.J.; ROGICH, M.B. An empirical investigation of user requirements elicitation: comparing the effectiveness of prompting techniques. **Journal of Management Information Systems**, v.17, n.4, p. 223-249. 2001.

BRUMMELL, S.P.; SEYMOUR, J.; HIGGINBOTTOM, G. Cardiopulmonary resuscitation decisions in the emergency department: An ethnography of tacit knowledge in practice. **Social Science & Medicine**, v.156, P. 47-54, 2016.

BURTON, A.; SHADBOLT, N.; RUGG, G.; HEDGECOCK, A. The efficacy of knowledge elicitation techniques: a comparison across domains and levels of expertise. **Knowledge-Acquisition**, v.2, n.2, p.167-178, 1990.

BYRD, T.A.; COSSICK, K.L.; ZMUD, R.W. A synthesis of research on requirements analysis and knowledge acquisition techniques. **MIS Quarterly**, v.16, p. 117-138. 1992.

CARRIZO, D. H. C. M. **Marco para la selección de técnicas de educación de requisitos**. Madrid, 2009. 391p. Tese (Doutorado em Informática) – Facultad de Informática, Universidad Politécnica de Madrid.

CASTRO-HERRERA, C., Enhancing stakeholder profiles to improve recommendations in online requirements elicitation. In: 7TH IEEE INTERNATIONAL REQUIREMENTS ENGINEERING CONFERENCE. **Proceedings ...**, Atlanta, Georgia, 2009.

CHAO, C.J.; SALVENDY, G. Impact of cognitive abilities of experts on the effectiveness of elicited knowledge. **Behaviour and Information Technology**. v.14, n.3, p.174-82. 1995.

CHATZOGLU, P.; MACAULAY, L. Requirements capture and analysis: a planning model. **Information Systems Engineering**, v.1, n. 3-4, p. 271-287, 1995.

CHERGUI, W.; ZIDATA, S.; MARIR, F. An approach to the acquisition of tacit knowledge based on an ontological model. **Journal of King Saud University – Computer and Information Sciences**, v. 32, p. 818-828, 2020.

CHRISTEL, M.; KANG, K. **Issues in requirements elicitation**. SEI Technoical Report n. SEI -92-TR-012. Carnegie Mellon Software Engineering Institute. 1992.

COLLIS, D. J.; MONTGOMERY, C. A. Competing on resources: Strategy in the 1990s. **Harvard Business Review**, July-August 1995, p. 118-128, 1995.

CORBALLY, M.A. Considering video production? Lessons learned from the production of a blood pressure measurement video. **Nurse Education in Practice**, v.5, n. 6, p.375-379, 2005.

CORBRIDGE, C.; RUGG, G.; MAJOR, N. P.; SHADBOLT, N. R.; BURTON, A. M. Laddering: Technique and tool use in knowledge acquisition. **Knowledge Acquisition**, v. 6, n. 3, p. 315-341, 1994.

DAVENPORT, T.; PRUSAK, L. **Conhecimento empresarial: como as organizações gerenciam seu capital**. 12. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

DELBECQ, A. L.; VAN DE VEN, A. Nominal group techniques for involving clients and resource experts in program planning, In: **Academy of Management 30th Annual Conference**, San Diego, CA, USA, 1970.

DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **Handbook of qualitative research**. London: Sage, 1994.

DHALIWAL, J.S.; BENBAZAT, I. A framework for the comparative evaluation of knowledge acquisition tools and techniques. **KnowledgeAcquisition**, v.2, n.2, p.145-166, 1990.

DIXIT, V.; VERMA, P.; RAJ, P. Leveraging tacit knowledge for shipyard facility layout selection using fuzzy set theory. **Expert Systems with Applications**, v. 158, 113423, p. 1-15, 2020.

DOBSON, J.; DEMPSEY, N. Working out What Works: The Role of Tacit Knowledge Where Urban Greenspace Research, Policy and Practice Intersect. **Sustainability**. v. 11, n.18, 5029, p.1-19, 2019.

EDMONDSON, A., WINSLOW, A., BOHMER, R.; PISANO, G. Learning how and learning what: Effects of tacit and codified knowledge on performance improvement following technology adoption. **Decision Sciences**, v.34, n.2, p. 1-40, 2003.

ELSTEIN, A. S.; SHULMAN, L. S.; SPRAFKA, S. A. **Medical problem solving: an analysis of clinical reasoning**, 2. ed. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1978.

FAGUNDES, J. Custos de transação e impactos sobre política de defesa da concorrência. **Revista de Economia Contemporânea**, n. 2, p. 115-135, 1997.

FAZLOLLAHI, B.; TANNIRU, M. Selecting a requirements determination methodology-contingency approach revisited. **Information and Management**, v. 21, n.5, p. 291-303. 1991.

FÉDÉRATION INTERNATIONALE DES INGÉNIEURS-CONSEILS. FIDIC. **Conditions of contract for EPC turnkey projects: general conditions** (“Silver book”). Lausanne: FIDIC, 1999.

FLANAGAN, J. C. The critical incident technique. **Psychological Bulletin**, v. 5, n. 4, p. 327-358, 1954.

FREITAS, W. Gestão de contratos em compras. In: **Compras estratégicas: construa parcerias com fornecedores e gere valor para seus negócios**. São Paulo: Saraiva, 2014.

FRISBY, T. N. **How to survive (and prosper) in construction**. Kingston (USA): R. S. Means, 1990.

GAMMACK, J. G. Different techniques and different aspects of declarative knowledge. In KIDD, A. L. (ed.), **Knowledge acquisition for expert systems: a practical handbook**. New York, NY: Plenum Press, 1987.

GARCIA-PEREZ, A.; MITRA, A. Tacit knowledge elicitation and measurement in research organisations: a methodological approach. **The Electronic Journal of Knowledge Management**, v.5, n.4, p. 373-386, 2007.

GARRETT, G.A.; RENDON, R.G Managing contracts in turbulent times: the contract management maturity model. **Contract Management**, September 2005, p. 48-57, 2005a.

GARRETT, G.A.; RENDON, R.G. **Contract management organizational assessment tools**. McLean, Virginia: National Contract Management Association, 2005b.

GASPARINI, D. (Org.). **Pregão presencial e eletrônico**. 2. ed., Belo Horizonte: Fórum, 2009.

GAVRILOVA, T., ANDREEVA, T., Knowledge elicitation techniques in a knowledge management context. **Journal of Knowledge Management**, v. 16, n. 4, p. 523-537, 2012.

GONÇALVES, L. A. E. B. **Sistema de controle da terceirização na Universidade Federal do Rio Grande do Sul**. 93p. Dissertação (Mestrado

Profissional em Economia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

GRABOWSKI, M. Knowledge acquisition methodologies: survey and empirical assessment. In: THE NINTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS. **Proceedings**...p. 47-54. 1988.

GRANT, R. M. Organizational capabilities within a knowledge-based view of the firm. In: **Annual Meeting of the Academy of Management**, Atlanta, Georgia, 1993.

GRANT, R. M. The resource-based theory of competitive advantage: Implications for strategy formulation. **California Management Review**, Spring 1991, p. 114-135, 1991.

GROVER, M. D. A pragmatic knowledge acquisition methodology. In: **8th International Joint Conference on Artificial Intelligence**, Karlsruhe, Germany, 1983.

GUARDA, G. F. **Análise de contratos de terceirização de TI na Administração Pública Federal sob a ótica da Instrução Normativa nº4 2011 xi**. 110p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

GUBBINS, C.; DOOLEY, L. Delineating the tacit knowledge-seeking phase of knowledge sharing: The influence of relational social capital components. **Human Resource Development Quarterly**, v.32, p.319–348, 2021.

GUERRA-ZUBIAGA, D.A. **Tacit knowledge elicitation techniques applied to complex manufacturing processes**. In: ASME 2017 International Mechanical Engineering Congress and Exposition,. Tampa, Florida, USA, November 3–9, 2017.

HALDIN-HERRGARD, T. Difficulties in diffusion of tacit knowledge in organizations. **Journal of Intellectual Capital**, v.1, n.4, p.357–365, 2000.

HALDIN-HERRGARD, T. Mapping tacit knowledge with epitomes. **Systemes d'Information et Management**, v.8, n.2, p.93–111, 2003.

HAMILTON, F. C., **Zuni folk tales**. Tucson, AZ: University of Arizona Press, 1999.

HANAFIZADEH, P.; GHAMKHARI, F. Elicitation of tacit knowledge using soft systems methodology. **Systemic Practice and Action Research**, v.32, n.5, p.521 – 555, 2019.

HANSEN, M.; NOHRIA, N.; TIERNEY, T. What's your strategy for managing knowledge? **Harvard Business Review**, p.1-10, 1999.

HART, A. **Knowledge acquisition for expert systems**. London, UK: Kogan Page, 1986.

HAU, Y.; KIM, B.; LEE, H. What drives employees to share their tacit knowledge in practice?. **Knowledge Management Research Practice**, v.14, p. 295–308, 2016.

HAU, Y.S.; KIM, B.; LEE, H.; KIM, Y-G. The effects of individual motivations and social capital on employees' tacit and explicit knowledge sharing intentions. **International Journal of Information Management**, v. 33, n.2, p. 356–366, 2013.

HAYES-ROTH, F. **Building expert systems**. Reading, Mass.: Addison-Wesley Pub., 1983.

HEDLUND, J.; ANTONAKIS, J.; STERNBERG, R. **Tacit knowledge and practical intelligence: understanding the lessons of experience**. Alexandria, VA: U.S. Army Research Institute for the Behavioral and Social Science, 2003.

HELMER, O.; RESCHER, N. On the epistemology of the inexact sciences. **Management Sciences**, v. 6, n. 1, 1959.

HINTZE, N. R. **First responder problem solving and decision making in today's asymmetrical environment**. Monterey, 2008. 161p. Thesis (Master Program) – Naval Postgraduate School Monterey, CA.

HOFFMAN, R. R. The problem of extracting the knowledge of experts from the perspective of experimental psychology. **AI Magazine**, v. 8, n. 2, p. 53-66, 1987.

HOFFMAN, R. R.; CRANDALL, B.; SHADBOLT, N. Use of the critical decision method to elicit expert knowledge: A case study in the methodology of cognitive task analysis. **Human Factors**, v. 40, p. 254-276, 1998.

HOFFMAN, R.R.; LINTERN, G. Eliciting and representing the knowledge of experts. In: Ericsson, K.A.; Charness, N.; Feltovich, P.; Hoffman, R. (Eds.) **Cambridge handbook of expertise and expert performance**. New York: Cambridge University Press, 2006. p. 203–222.

HOLSAPPLE, C.; RAJ, V. An exploratory study of two KA methods. **Expert Systems**, v.11, n.2, p. 77-87, 1994.

HOLTSHOUSE, D. Knowledge work 2020: Thinking ahead about knowledge work. **On the Horizon**, v.18, n.3, p. 193–203, 2010.

HWANG, C.-L.; YOON, K. **Methods for multiple attribute decision making.** In: Multiple attribute decision making. Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, v,186. Berlin, Heidelberg: Springer, 1981.

JACOBSON, I. **Object oriented development in an industrial environment.** In: OOPSLA, Orlando, Florida, 1987.

JIN-FENG, W.; MING-YAN, C.; LI-JIE, F.; JUN-JU, Y. The construction of enterprise tacit knowledge sharing stimulation system oriented to employee individual. **Procedia Engineering**, v,174, p. 289-300, 2017.

JOHANNESSEN, J.-A.; OLAISEN, J.; OLSEN, B. Mismanagement of tacit knowledge: the importance of tacit knowledge, the danger of information technology, and what to do about it. **International Journal of Information Management**, v.21, p. 3–20, 2001.

JOHNSON, T.L.; FLETCHER, S.R.; BAKER, W.; CHARLES, R.L. How and why we need to capture tacit knowledge in manufacturing: Case studies of visual inspection. **Applied Ergonomics**, v.74, p.1–9, 2019.

JUNQUEIRA, L. A. C. **Negociação: tecnologia e comportamento.** 4ª ed. Rio de Janeiro: COP Editora, 1987.

KABIR, N. Tacit knowledge, its codification and technological advancement. **The Electronic Journal of Knowledge Management**, v.11, n. 3, p. 235–243, 2013.

KALAISELVI, K.; GOVINDARAM, A.; UMA, G.V. Tacit knowledge elicitation through concept lattice. **Journal of Theoretical and Applied Information Technology**, v.61, n.3, p. 580 – 587, 2014.

KIM, D. The link between Individual and Organizational Learning. **Sloan Management Review**, v. 35, n. 1, p. 37-50, 1993.

KIM, J.; COURTNEY, J. A survey of knowledge acquisition techniques and their relevance to managerial problem domains. **Decision Support Systems**, v.4, p. 269-284. 1988.

KLEIN, G.; HOFFMAN, R. R. Macrocognition, mental models, and cognitive task analysis methodology. In: SCHRAAGEN, J. M.; MILITELLO, L. G.; ORMEROD. T.; LIPSHITZ, R. (eds.), **Naturalistic decision making and macrocognition.** Aldershot: Ashgate, 2008.

KRÁTKÁ, J. Narrative as a form of sharing tacit knowledge among future teachers. **International Journal of Learning in Higher Education**, v. 22, n.2, p.7-16, 2015.

LADINIG, T.B.; VASTAG, G. Mapping quality linkages based on tacit knowledge. **International Journal of Production Economics**, v. 233, 2021, 108006, p.1-14, 2021.

LAM, A. Tacit knowledge, organizational learning and societal institutions: an integrated framework. **Organization Studies**, v.21, n.3, p.487–513, 2000.

LAM, A. **Tacit knowledge, organizational learning, and innovation**: A societal perspective. DRUID Working Paper, DRUID Working Paper. n. 98–22, 1998.

LAUESEN, S. **Software requirements: Styles and techniques**. Boston, MA: Addison Wesley, 2002.

LE MOIGNE, J-L. **La modélisation des systèmes complexes**. Paris: Dunod, 1990.

LEAL, J. E. AHP-express: A simplified version of the analytical hierarchy process method. **MethodsX**, v.7,100748, 2020. DOI: 10.1016/j.mex.2019.11.021.

LEMOS, B.; JOIA, L. A. Fatores relevantes à transferência de conhecimento tácito em organizações: um estudo exploratório. **Gestão & Produção**, v. 19, n. 2, p. 233-246, 2012.

LEONARD, D. A.; SENSIPER, S. The role of tacit knowledge in group innovation. **California Management Review**, v.40, n.3, p. 46-53, 1998.

LINDSTRÖM, J.; DELSING, J.; GUSTAFSSON, T. Impact on production systems from recent and emerging complex business models: Explicit and tacit knowledge required. **Procedia CIRP**, v.38, p. 210 – 215, 2015.

LINTERN, G.; MOON, B.; KLEIN, G. HOFFMAN, R.R. Eliciting and representing the knowledge of experts. In: ERICSSON, K; HOFFMAN, R.; KOZBELT, A.; WILLIAMS, A. (Eds.). **The Cambridge handbook of expertise and expert performance**. Cambridge Handbooks in Psychology. Cambridge: Cambridge University Press, 2018. p.165-191.

LIU, Y. Collaborative knowledge acquisition. **Expert Systems with Applications**, v. 5, p. 1-13, 1992.

LLOYD, W.J.; M.B. ROSSON, M.B.; ARTHUR, J.D. Effectiveness of elicitation techniques in distributed requirements engineering. In: IEEE JOINT INTERNATIONAL CONFERENCE ON REQUIREMENTS ENGINEERING. **Proceedings...**, 2002.

LUBIT, R. The keys to sustainable competitive advantage: tacit knowledge and knowledge management. **Organizational Dynamics**, v.29, n.3, p.164–178, 2001.

LUCENA, F.O. **Conhecimento tácito nos processos decisórios não-estruturados**. São Paulo, 2016. 135p. Tese (Doutorado em Administração de Empresas) – Programa de Pós Graduação de Administração de Empresas, Universidade Presbiteriana Mackenzie.

MAIDEN, N.; RUGG, G. ACRE: selecting methods for requirements acquisition. *Software Engineering Journal*, v.11, n.3, p.183-192. 1996.

MATTHEW, C. T.; STERNBERG, R. J. Developing experience-based (tacit) knowledge through reflection. **Learning and Individual Differences**, v.19, n.4, p. 530–540, 2009.

MAURSETH, P.B.; SVENSSON, R. The importance of tacit knowledge: dynamic inventor activity in the commercialization phase. **Research Policy**, v.49, n.7, 2020.

McADAM, R.; MASON, B.; MCCRORY, J. Exploring the dichotomies within the tacit knowledge literature: towards a process of tacit knowing in organizations. **Journal of Knowledge Management**, v. 11, n. 2, p. 43-59, 2007.

McCLOSKEY, B.P.; GEIWITZ, J.; KORNELL, J. Empirical comparisons of knowledge acquisition techniques. In: THE 35TH ANNUAL MEETING. HUMAN FACTORS SOCIETY, Santa Monica, CA, USA. **Proceedings...** p.268-272 vol.1. 1991.

MENDES, R. G. **O Processo de contratação pública – fases, etapas e atos**. Curitiba: Zênite, 2012.

MILTON, N. R. **Knowledge acquisition in practice: a step-by-step guide**. London: Springer-Verlag London Ltd., 2007.

MIRANDA, L. B. S. **Gestão de riscos de contratos da terceirização: uma análise na Universidade Federal de Viçosa**. 76p. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) – Universidade Federal de Viçosa, 2018.

MTSWENI, E. S.; MAVETERA, N. Individual barriers of tacit knowledge sharing within information system development projects. In: FIRST INTERNATIONAL CONFERENCE ON DATA SCIENCE, E-LEARNING AND INFORMATION SYSTEMS, 2018, Madrid. **Proceedings...** New York: Association for Computing Machinery, 2018. P. 1-8.

MURRAY, S. R.; PEYREFITTE, J. Knowledge type and communication media choice in the knowledge transfer process. **Journal of Managerial Issues**, v. 19, n. 1, p. 111-133, 2007.

NASCIMENTO, E. S. **Curso de Direito Administrativo**. Niterói, RJ: Impetus 2013.

NATIONAL CONTRACT MANAGEMENT ASSOCIATION. NCMA. **Contract Management Body of Knowledge**. CMBOK®. 6th ed. Ashburn, Virginia: NCMA, 2019.

NGUYEN, P. H. M. **Contract lifecycle management on the sell-side: a case study in upstream oil & gas industry**. 66f. Thesis (Degree Program in International Business) – Lahti University of Applied Sciences, Finland, 2013.

NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. **Criação de conhecimento na empresa – como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

NOVAK, D. J.; GOWIN, B. **Learning how to learn**. New York: Cambridge University Press, 1984.

OSBORN, A. F. **Applied imagination**. New York: Charles Scribner's Sons, 1953.

PETERAF, M.A. The cornerstones of competitive advantage: a resource-based view. **Strategic Management Journal**, v. 14, n.3, p.179–191, 1993.

POLANYI, M. **The tacit dimension**. London: Routledge & Kegan Paul Ltd, 1966.

POURZOLFAGHAR, Z., IBRAHIM, R., ABDULLAH, R. AND ADAM, N. A technique to capture multi-disciplinary tacit knowledge during the conceptual design phase of a building project. **Journal of Information & Knowledge Management**, v.13, n.2, 1450013, p.1-16, 2014.

RAGHAVAN, S.; ZELESNIK, G.; FORD, G. **Lecture notes on requirements elicitation**. Educational Materials CMU/SEI-94-EM-10, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 1994.

RASMUSSEN, J.; PETJERSEN, A. M.; GOODSTEIN, L. P. **Cognitive systems engineering**. New York: John Wiley, 1994.

ROJAS B., C. L.; MALDONADO, H. O. **Cómo redactar un contrato**. Bogotá: Editorial Temis, 2003.

ROSÁRIO, C. R.; KIPPER, L.; FROZZA, R.; MARIANI, B. Modelling of tacit knowledge in industry: Simulations on the variables of industrial processes. **Expert Systems with Applications**, v. 42, n. 3, p. 1613-1625, 2015.

ROTH, M.; WOOD, C. Knowledge acquisition from single versus multiple experts: a field study comparison using the Delphi technique. **Journal of Knowledge Engineering**, v.6, n.3, p. 235-253, 1993.

RYAN, S.; CONNOR, R. Acquiring and sharing tacit knowledge in software development teams: An empirical study. **Information and Software Technology**, v.55, n.9, p. 1614-1624, 2013.

RYAN, S.; CONNOR, R. Development of a team measure for tacit knowledge in software development teams. **Journal of Systems and Software**, v.82, n.2, p. 229–240, 2009.

SAATY, T. L. **Método de análise hierárquica**. São Paulo: Mc-Graw-Hill, Makron, 1991.

SAATY, T. L. **The analytic hierarchy process**, New York: McGraw Hill, 1980.

SAMMONS, P. **Contract management: core business competence**. 1st ed., London: Kogan Page, 2017.

SANFORD, S.; SCHWARTZ, B.; KHANA, Y. The role of tacit knowledge in communication and decision-making during emerging public health incidents. **International Journal of Disaster Risk Reduction**, v. 50, 101681, p.1-16, 2020.

SAXENA, A. **Enterprise contract management: a practical guide to successfully implementing an ECM solution**. Florida, USA: J Ross Publishing, 2008.

SCHMIDT, R., **Revealing knowledge workers' tacit knowledge usage in the product development department of an automotive manufacturer**. Worcester, 2020. 210p. Thesis (Doctorate in Business Administration) – Worcester Business School. Worcester University, UK.

SCOTT, C. A.; CLAYTON, J. E.; GIBSON, E. L. **A practical guide to knowledge acquisition**. Boston, MA: Addison Wesley, 1991.

SELDEN, P.D.; DENISE E. FLETCHER, D.E. The tacit knowledge of entrepreneurial design: Interrelating theory, practice and prescription in entrepreneurship research. **Journal of Business Venturing Insights**, v.11, 2019.

SHADBOLT, N. R.; SMART, P. R. Knowledge elicitation: methods, tools and techniques. In: WILSON, J. R.; SHARPLES, S. (ed.). **Evaluation of human work**. 4 ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2015.

SHAW, M. L. G.; GAINES, B. R. An interactive knowledge elicitation technique using personal construct technology. In: KIDD, A. L. (ed.), **Knowledge**

acquisition for expert systems: A practical handbook. New York, NY: Plenum Press, 1987.

SHEMA, D.; BRADSHAW, J.; COVINGTON, S.; BOOSE, J. Design knowledge capture and alternative generation using possibility tables in CANARD. **Knowledge Acquisition**, v. 2, n. 4, p. 345-364, 1990.

SILVA, R. X. **Gestão do ciclo de vida de contratos em uma grande empresa: Um modelo sob a perspectiva do planejamento adaptativo.** 105p. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Pontifícia Universidade Católica do rio de Janeiro, 2015.

SILVEIRA, A. D. **Gestão de riscos da terceirização.** 2. ed. Porto Alegre, Badejo Editorial, 2017.

SOUZA, L. L. C. ; CALLE, G. A. D.; RADOS, J. V. A gestão do processo e do conhecimento na terceirização. In: XXII SIMPÓSIO DE ADMINISTRAÇÃO DA PRODUÇÃO. LOGÍSTICA E OPERAÇÕES INTERNACIONAIS, 2009, São Paulo. **Anais...** São Paulo: FGV. EAESP, 2009. P 1-16.

STENMARK, D. Leveraging tacit organizational knowledge. **Journal of Management Information Systems**, v. 17, n.3, p.9–24, 2000.

STERNBERG, R. J.; HORVATH, J. A. Tacit knowledge in professional practice: researcher and practitioner perspectives. London: Taylor & Francis, 1999.

STEWART, T. A. **Capital intelectual.** 14. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1998.

SUMBAL, M.; TSUI, E.; SEE-TO, E.; BARENDRECHT, A. Knowledge retention and aging workforce in the oil and gas industry: a multi perspective study. **Journal of Knowledge Management**, v.21, n.4, p. 907–924, 2017.

THOMÉ, A.M.T., SCAVARDA, L.F., SCAVARDA, A.J. Conducting systematic literature review in operations management. **Production Planning & Control**, v.27, n.5, p. 408-420, 2016.

VELOSO, M. D. M. **Ferramenta de gestão de riscos aplicada à terceirização de mão de obra na administração pública.** Varginha, 2017. 99p. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) – Universidade Federal de Alfenas.

VENKITACHALAM, K.; BUSCH, P. Tacit knowledge: review and possible research directions. **Journal of Knowledge Management**, v. 16, n.2, p.357–372, 2012.

VERGARA, S. C. **Métodos de pesquisa em Administração**, 6ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2015.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**, 16^a ed. São Paulo: Editora Atlas, 2016.

WAGNER, R. K.; STERNBERG, R. J. Practical intelligence in real-world pursuits: The role of tacit knowledge. **Journal of Personality and Social Psychology**, v.49, p.436-458, 1985.

WAGNER, R. K.; STERNBERG, R. J. Tacit knowledge and intelligence in the everyday world. In: R. J. STERNBERG, R.J.; R. K. WAGNER, R.K. (Eds.). **Practical intelligence: Nature and origins of competence in the everyday world** New York: Cambridge University Press, 1986. p. 51-83.

WAGNER, R. K.; SUJAN, H.; SUJAN, M.; RASHOTTE, C. A.; STERNBERG, R. J. Tacit knowledge in sales. In: R. J. STERNBERG, R.J.; HORVATH, J.A. (Eds.). **Tacit knowledge in professional practice**. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1999. p.155-182.

WEISS, S.; KULIKOWSKI, C. **A practical guide to designing expert systems**. Totowa, New Jersey: Rowman and Allanheld, 1984.

WHYTE, G.; CLASSEN, S. Using storytelling to elicit tacit knowledge from SMEs. **Journal of Knowledge Management**, v.16, n.6, p.950–962, 2012.

WIJETUNGE, P. Organizational storytelling as a method of tacit-knowledge transfer: Case study from a Sri Lankan university. **International Information & Library Review**, v.44, n.4, p.212–223, 2012.

WILLIAMSON, O. E. **Market and hierarchies: analysis and antitrust implications**. New York: The Free Press, 1975.

WINTER, S. G. Knowledge and competence as strategic assets. In: TEECE, D. J. (Ed.). **The competitive challenge**. Cambridge, MA: Ballinger Pub., 1987.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 4^a edição. Porto Alegre: Bookman, 2013.

ZENDER, J.; SCHWEHM, G.; WILKE, M. The Rosetta video approach: an overview and lessons learned so far. **Journal of Knowledge Management**, v. 10, n. 2, p. 66-75, 2006.

Apêndice A1

Métodos e técnicas de elicitação de conhecimento tácito e guias de ação

Este apêndice A1 apresenta uma descrição detalhada dos 23 métodos/técnicas de elicitação de conhecimento tácito, incluindo os guias de ação, como propostos por Carrizo (2009). Parte do conteúdo apresentado neste apêndice é parte integrante da tese “Marco Para La Selección De Técnicas De Educación De Requisitos” (Carrizo, 2009) e do trabalho de conclusão de curso “Técnicas de Aquisição de Conhecimento para Sistemas Baseados em Conhecimento” (Mastella, 2004). O quadro A1.1 apresenta os métodos/técnicas e seus autores.

Quadro A1.1 – Métodos e técnicas de elicitação do conhecimento tácito

Ref.	Método/técnica	Fonte
T1	Entrevista aberta	Weiss e Kulikowski (1984)
T2	Entrevista estruturada	Weiss e Kulikowski (1984)
T3	Técnica de observação	Scott (1991)
T4	<i>Critical decision method</i>	Flanagan (1954); Hoffman et al. (1998)
T5	<i>Laddered grids</i>	Corbridge et al. (1994)
T6	Questionários	Liou (1992)
T7	Análise de protocolo	Elstein et al. (1978)
T8	Classificação de fichas	Gammack (1987)
T9	<i>Brainstorming</i>	Osborn (1953)
T10	Técnica de grupo nominal	Delbecq e Van de Ven (1970)
T11	Método Delphi	Helmer e Rescher (1959); Shema et al. (1990)
T12	Observação participativa	Hamilton (1999)
T13	Prototipagem	Castro-Herrera et al. (2009)
T14	Grupos focais	Denzin e Lincoln (1994)
T15	<i>Joint application design (JAD)</i>	Raghavan et al. (1994)
T16	Cenários /Casos de uso	Jacobson (1987)
T17	Mapas conceituais	Novak e Gowin (1984)
T18	<i>Repertory grids</i>	Shaw e Gaines (1987)
T19	<i>Limited information task / 20 questions</i>	Hoffman (1987) e Grover (1983)
T20	<i>Work task analysis / Decision ladder</i>	Rasmussen et al. (1994)
T21	<i>Macroognitive modeling</i>	Klein e Hoffman (2008)
T22	<i>Shadow box</i>	Hintze (2008)
T23	<i>Storytelling</i>	Sternberg e Horvath (1999)

T1 – Entrevista aberta

Descrição

Corresponde à técnica inicial de qualquer projeto de elicitação, onde o elicitor conversa diretamente com o especialista, questionando diversos aspectos envolvidos na solução de problemas naquele domínio. Entrevistas não estruturadas apresentam poucas restrições. Isso significa que não existe uma

ordem ou seqüência pré-definida de perguntas ou do rumo da conversa. O objetivo não é a aquisição de conhecimento sobre um tópico específico, mas sim que o detentor do conhecimento forneça ao elicitador uma visão geral do domínio em questão, por isso elas geralmente iniciam com o elicitador perguntando “Como você resolve esse problema?” (Liou, 1990).

A entrevista é a técnica de eliciação de conhecimento mais comumente usada onde o elicitador do conhecimento conversa diretamente com o detentor do conhecimento, questionando diversos aspectos envolvidos na solução de problemas naquele domínio. Há três tipos de entrevista: entrevista não estruturada, semiestruturada e estruturada. As entrevistas são usadas para coletar informações verbalmente por meio de perguntas que o elicitador propõe. O elicitador pode realizar entrevistas individualmente ou em grupos.

Conforme Schreiber (1999), esta abordagem deve ser usada quando for necessário que detentor do conhecimento e o elicitador estabeleçam um bom relacionamento. Além disso, essa é a técnica ideal para que o especialista descreva o domínio da maneira que lhe é familiar. Entretanto, pelo fato de o detentor do conhecimento poder falar quase livremente sobre seu domínio de trabalho, ele pode se estender em tópicos que não serão importantes para o projeto e dar pouca atenção aqueles realmente interessantes. Por isso, esse tipo de entrevista não deve ser utilizado além das fases iniciais de identificação do conhecimento e de ambientação do elicitador com o domínio.

A principal vantagem da entrevista não estruturada é que, de forma bastante simples, é rapidamente gerado um grande conhecimento sobre a terminologia e os principais componentes de um domínio, o que desempenha um papel importante na compreensão da fase do negócio. Seu objetivo é obter o máximo dos fundamentos e seus relacionamentos, bem como estabelecer uma estrutura de informações para o que está por vir.

Sua liberdade de formato permite que uma grande quantidade de informações inesperadas sejam capturadas, e é geralmente usado nas primeiras sessões para orientação geral. Esta informação pode ser de tal qualitativa ou quantitativa. A informação qualitativa relaciona opinião, descrições políticas e narrativas de atividades ou problemas, enquanto descrições quantitativas tratam de números, frequência ou montantes. Frequentemente, as entrevistas podem ser a melhor fonte de informações qualitativas; os outros métodos tendem a ser mais úteis na busca de dados quantitativos.

Além disso, a entrevista dá ao analista uma excelente oportunidade de estabelecer um relacionamento com a equipe atual da organização, o que é fundamental no decorrer do estudo. São valiosas as opiniões, comentários, idéias ou sugestões sobre como o trabalho poderia ser feito. As entrevistas, às vezes, são a melhor forma de conhecer as atividades das empresas. A entrevista pode descobrir rapidamente mal-entendidos, falsas expectativas ou mesmo potencial resistência para o desenvolvimento de aplicativos.

A entrevista é uma forma de conversa, não de questionamento e, portanto, altamente dependente das habilidades de comunicação e do conhecimento do entrevistador e do entrevistado.

Um dos principais problemas das entrevistas são os mal-entendidos, pois a comunicação pode falhar em uma das partes, ou em ambas, e levar a mal-entendidos. O elicitador deve ter em mente que, em qualquer interação com o entrevistado, as oportunidades para falsas suposições, preconceitos, mal-entendidos ou simplesmente falhas na comunicação eficiente são potencialmente muito altas.

Outra desvantagem da entrevista é o tempo que leva, não tanto na preparação porque não é necessário ter as palavras precisas das perguntas com antecedência, mas na análise dos resultados, que leva mais tempo do que na entrevista estruturada.

A entrevista pode reunir informações antes da realização da método/técnica grupo focal, de uma sessão de classificação de conceitos, de um protótipo, ou, geralmente, precede um questionário ou pesquisa. Geralmente é um precursor para entrevistas estruturadas mais focadas e detalhadas.

Guia de ação para T1 - Entrevista aberta

Seu procedimento é basicamente uma interação sistemática na qual não há estrutura ou definição completa de objetivos. Apesar de não haver uma boa preparação da sessão, o elicitador deve delimitar o escopo da sessão e evitar se aprofundar em um problema específico.

Em geral, sua aplicação consiste em três fases que são detalhadas a seguir.

Preparação da entrevista:

1. Estudo do domínio do problema: Conhecer os princípios básicos e as teorias subjacentes que cercam o problema e o ato dos clientes e usuários é essencial para entender as necessidades da comunidade e sua maneira de expressar (Goguen e Linde, 1993). Para conhecer o domínio do problema, pode-se recorrer a técnicas de estudo documentação, bibliografia sobre o assunto, a documentação de projetos semelhantes realizados anteriormente, a imersão dentro da organização para a qual está a ser desenvolvido (Goguen e Linde, 1993) ou a períodos de aprendizagem por partes dos elicitadores (Beyer e Holtzblatt, 1995).
2. Selecione os sujeitos a serem entrevistados: Normalmente a seleção começa com um número mínimo de gestores, que podem oferecer uma visão global. Continua com os futuros usuários, que podem fornecer informações mais detalhadas, e com a equipe técnica, que fornece detalhes sobre o ambiente operacional da organização. A seleção envolve considerar pessoas com conhecimento representativo de um grupo de usuários e suas características pessoais que auxiliam na interação com o entrevistador.
3. Determinar o objetivo e o conteúdo das entrevistas: Apesar da falta de estrutura, é necessário limitar a sua utilização. Dependendo da finalidade da entrevista e outras condições, ele deve obter a informação necessária para preparar conteúdo para ser tratada. Isso pode ser feito por meio de questionários aos futuros entrevistados e da elaboração de algum documento geral do problema.
4. Planeje as entrevistas: Algumas decisões como data, hora, local e duração da entrevista devem ser definidas levando em consideração a agenda do entrevistado.

Conduzindo a Entrevista:

1. Início: uma vez apresentado, o entrevistador deve explicar detalhadamente o propósito e o escopo, bem como o papel de ambos na sessão. As notações a serem utilizadas e o modo de operação também são explicados.
2. Desenvolvimento: A entrevista propriamente dita não deve durar mais de duas horas, distribuindo-se o tempo 20% para o entrevistador e 80% para o entrevistado. Devem ser evitadas perguntas que exijam opiniões interessadas, subjetividade e atitudes semelhantes; e sentenças sem sentido e julgamentos de valor. Ele deve manter o monitoramento da entrevista, tomando notas ou gravada em qualquer meio de gravação.
3. Conclusão: Ao final da entrevista, ela deve ser recapitulada para confirmar as informações coletadas e acordar as ações a serem seguidas com base no que foi alcançado.

Análise de entrevista:

1. Transcrição: Passe a limpo os resultado da sessão.
2. Confirmação: Entregue uma cópia ao entrevistado solicitando sua confirmação, correções ou acréscimos. Reorganize as informações e compare-as com outras informações disponíveis.
3. Arquivo: Salve os resultados da entrevista para referência e análise posterior.

T2 – Entrevista estruturada

Descrição

Entrevistas não devem ser vistas como uma técnica única, Hoffman et al. (1995) consideraram como uma classe de técnicas, pois podem ser feitas diversas adaptações. Entrevista de simulação de cenários e entrevista de sondagem fixa são exemplos de entrevistas estruturadas disponíveis na literatura. Grade de aquisição de conhecimento (LaFrance, 1987) e técnica de ensino reverso (Johnson e Johnson, 1987) são exemplos de entrevistas semiestruturadas.

Nesse tipo de entrevista, mais formal, as perguntas são preparadas para serem relevantes à tarefa sobre a qual se está adquirindo conhecimento. O elicitador planeja e direciona a conversa utilizando as questões como um guia. Essa técnica é mais eficaz porque ela “força o especialista a ser sistemático ao participar das entrevistas” (Hoffman, 1987). Em geral, as respostas do detentor do conhecimento são gravadas ou anotadas para posterior análise. Esses resultados geram transcritos estruturados, mais fáceis de serem analisados do que os produzidos por uma conversa não estruturada. Dependendo do tipo de entrevista feita, os transcritos podem ser utilizados para criar um glossário de definições de termos utilizados no domínio. A entrevista estruturada é útil quando é necessário preencher as lacunas de conhecimento ainda existentes sobre o domínio para o engenheiro. Exemplos de tópicos a serem estudados nessas entrevistas são:

- Identificação dos processos principais envolvidos na aplicação;
- Definição do nível do conhecimento esperado no usuário do sistema;

- Definição do detalhamento (granularidade) das informações a serem modeladas;
- Especificações gerais do sistema a ser proposto;
- Expectativas de interface do sistema.

Guia de ação para T2 - Entrevista estruturada

Entrevistas estruturadas são preparadas para serem específicas sobre o domínio em questão, por isso é difícil encontrar guias para esse processo de entrevista, de modo que o mais importante é a capacidade de análise e comunicação do entrevistador (Turban, 1992). Mesmo assim, existem instruções que são genéricas para qualquer tipo de entrevista, tais como seguintes exemplos de perguntas e seus efeitos na resposta:

- Porque você faria isso? Converte uma afirmação em uma regra.
- Como você faria isso? Gera regras de ordem mais baixa.
- Quando você faria isso? Só existe esse caso? Revela a generalidade da regra e pode gerar outras regras.
- Que alternativas existem para a ação/decisão? Gera mais regras.
- E quando esse não for o caso? Gera regras para quando a condição atual não se aplica.
- Você pode me falar mais sobre (um assunto já mencionado anteriormente)? Retoma o diálogo caso o especialista não tenha mais a dizer.

A desvantagem em todos os tipos de entrevistas é que o conhecimento adquirido é somente aquele que pode ser verbalizado pelo detentor do conhecimento. O conhecimento tácito e/ou profundo sobre a tarefa, por não ser facilmente externalizado, não será eliciado nessa fase da aquisição. As perguntas mais específicas sobre como o agente soluciona determinados problemas serão respondidas com explicações no estilo caixa-preta (Schreiber et al., 1999), tais como “Eu não sei como faço isso...” ou “É óbvio que o certo a fazer é...”. Isso acontece porque descrições verbais sempre são tendenciosas e incompletas. O especialista explica o processo de solução de problema da forma como ele acha que acontece, ou da forma que seja mais fácil para o entrevistador compreender, não da forma como efetivamente acontece. O processo de comunicação não depende apenas do emissor, no caso, do especialista, mas também da capacidade do receptor, o elicitador, de decodificar a informação. Mesmo que se parta do princípio de que o elicitador deve ser treinado a ser imparcial na captação do conhecimento, a completa isenção de julgamento é humanamente impossível de ser atingida.

Para grande parte dos domínios, uma parte do conhecimento simplesmente não tem tradução verbal, logo não é explicitado através de entrevistas. Essa dificuldade é tanto maior quanto mais sensível for o domínio. Nesse caso, o especialista desenvolve padrões de reconhecimento visual, tátil ou auditivo e os aplica de forma inconsciente para caracterizar o problema e identificar os caminhos de solução possíveis. Essas respostas serão obtidas mais precisamente com o uso de outras técnicas, específicas para a coleta desse tipo de conhecimento.

Pode-se dizer também que procedimento de aplicação desta técnica é semelhante ao especificado para entrevistas não estruturadas, com a diferença de que o elicitador, uma vez delimitado o tema e a profundidade que deseja tratar, planeja todas as perguntas a serem feitas ao especialista durante a sessão.

A entrevista estruturada é utilizada, fundamentalmente, após as sessões preliminares no processo de elicitación, quando é necessário o aprofundamento em questões pré-determinadas. Seu objetivo é adquirir conhecimento específico e refinado e preencher partes do conhecimento que faltam ao elicitador.

Embora a preparação seja demorada e possam conter problemas de linguagem, como ambigüidade, eles são uma ótima maneira de mergulhar em situações específicas e capturar muitas informações. Seu sucesso está na correta elaboração das perguntas e na forma como são feitas, e embora tendam a limitar a geração de novas ideias, são consideradas rigorosas e eficazes.

T3 – Técnica de observação

Descrição

São usadas como suporte para outras técnicas de aquisição. Esta técnica permite que o especialista trabalhe no ambiente em que está acostumado sem interrupções e proporcione ao elicitador uma visão da complexidade do problema a ser resolvido (Liou, 1990). A observação pode ser usada para identificar estratégias de solução de problemas que não são conscientes, ou para estudar habilidades motoras ou procedimentos automáticos, para identificar as tarefas envolvidas na solução de um problema, e as limitações e restrições dessas tarefas, para identificar as informações necessárias para uma tarefa, e para validar a descrição que o especialista deu sobre o que ele realmente faz. O método consiste em o especialista proceder com a solução de problema e o elicitador observar.

Os tipos de tarefas que se podem observar são as seguintes:

- Tarefas familiares (para o especialista): são úteis para se adquirir os passos gerais usados para solucionar o problema.
- Tarefas com informação ou tempo restritos: são aquelas em que o especialista é apresentado ao problema com pouca ou nenhuma das informações geralmente utilizadas no processo ou que tem o tempo de solução do problema restringido. Isso permite que o engenheiro observe estratégias incomuns, que talvez não fossem reveladas em uma situação típica.
- Tarefas ‘difíceis’: são aqueles os casos mais difíceis de todos, que é onde o especialista revela realmente sua perícia verdadeira.

O elicitador coleta informações através de um estudo visual de como a tarefa é executada pelo especialista. Segundo Johnson (1992), as técnicas de observação podem ser diretas, quando o engenheiro presencia a execução da tarefa, o que pode influenciar no comportamento do especialista, e indiretas, em que um vídeo ou fita é

gravado e assistido posteriormente, o que é menos intrusivo, mas requer mais tempo para análise.

Uma desvantagem da observação é que a linha de raciocínio do especialista não é revelada pelas suas ações, e não pode ser acompanhada pelo observador. Além disso, técnicas de observação não podem ser usadas de modo isolado. Ou seja, ao contrário de outras técnicas, em que se pode focar o processo de aquisição em um aspecto específico do domínio, é impossível pedir para o especialista para que execute somente uma determinada parte da tarefa total para ser observada. Além disso, é mais difícil de se interpretar as informações de uma observação do que de um relatório verbal. Em geral uma ação depende dos passos anteriores, sendo difícil separá-la do resto. Por esse motivo, as técnicas de observação são caras e consomem muito tempo, tanto do engenheiro quanto do especialista e são usadas como uma maneira de proceder com a análise de protocolos.

Guia de ação para T3 – Técnica de observação

Preparação para observação:

1. Determine e defina a função e as pessoas a serem observadas, incluindo o tempo e os locais físicos.
2. Obtenha autorização da gerência para realizar a observação. Se algum meio de filmagem for usado, garanta o consentimento legal da organização.
3. Explique às pessoas a serem observadas o que vai ser feito e as razões para isso.

Condução da observação:

1. Familiarize-se com os componentes físicos da área de observação imediata e com as pessoas a serem observadas (observação piloto).
2. Escreva o que observou da forma mais específica possível, evitando generalidades e as descrições vagas, bem como as questões que aparecerem.
3. Se você estiver em contato com as pessoas observadas, é necessário se abster de fazer comentários qualitativos ou que impliquem em juízo de valor, interrompendo-se apenas para esclarecer dúvidas emergentes.
4. Enquanto observa, meça o tempo periodicamente e cumpra as regras de cortesia e segurança.

Após observação:

1. Documente e organize formalmente notas, impressões, etc.
2. Revise os resultados e conclusões junto com a pessoa observada, o supervisor imediato e outras partes interessadas no desenvolvimento.

Essa técnica é geralmente usada nos estágios iniciais de elicitação, em conjunto com outras técnicas, como entrevistas e análise de tarefas. É adequado para fazer primeiros contatos com domínios desconhecidos e capturar, principalmente, dados qualitativos como fluxos de informações, eventos, procedimentos, tarefas e características do usuário.

No entanto, tem as desvantagens de consumo de tempo, a captura de muitos dados irrelevantes e a inconveniência e incômodo que a observação do usuário pode causar. A observação é uma técnica intrusiva e os sujeitos podem alterar seu

comportamento quando observados. A cooperação dos usuários é vital, assim como as habilidades pessoais do observador.

Embora seja uma técnica que não requer muita preparação ou treinamento, a análise pós-sessão pode ser demorada (Preece et al., 1994).

T4 – Critical decision method

Descrição

Esse método provém da disciplina Engenharia de Sistemas Cognitivos (Lintern et al, 2018). Carrizo (2009) intitula a técnica como Incidentes Críticos. A técnica contém elementos de entrevista e análise de protocolo, mas em um contexto que enfatiza o exame da resolução de problemas em contextos de tomada de decisão usando perguntas de sondagem para explorar as dimensões cognitivas das decisões tomadas por trabalhadores experientes durante eventos desafiadores ou não rotineiros. As perguntas de sondagem extraem informações sobre como o trabalhador avaliou a situação e então tomou decisões revelando elementos de raciocínio especializado, como tipos de decisão, estratégias de decisão, requisitos de decisão, gatilhos de informação e suposições ocultas (Hoffman et al., 1998).

As origens desta técnica se estabelecem principalmente nas experiências da Segunda Guerra Mundial estudadas pelo coronel da aviação Jhon Flanagan, na divisão de psicologia (Flanagan, 1954). Segundo Flanagan, um incidente é crítico quando a ação realizada contribui para uma saída efetiva, que ajuda a resolver um problema ou situação, ou ineficaz, que resolve parcialmente o problema, mas gera novos. A técnica enfatiza um conjunto de princípios que podem ser modificados ou adaptados para resolver um caso.

Especificamente, a técnica de incidentes críticos é uma técnica de entrevista estruturada que se concentra em capturar fatos ou eventos importantes do domínio ou de um sistema existente para extrair conhecimento do comportamento dos sujeitos nesses casos. O objetivo é obter um relato completo da solução do caso em questão, descrevendo os fatores que a influenciam. Para isso, os usuários são solicitados a descrever casos particularmente interessantes ou difíceis no domínio do problema que experimentaram, bem como o contexto em que ocorreram. Isto dará um conhecimento completo do procedimento seguido bem como dados que em casos normais escapam à entrega dos utilizadores. Quando os dados são coletados de um grupo de usuários, eles podem ser analisados para gerar um comportamento representativo.

Guia de ação para T4 – Critical decision method

1. Preparação: organize entrevistas com sujeitos que têm conhecimento dos riscos, práticas inseguras ou eventos que podem gerar ou produzir perdas ou danos. Os incidentes também podem ser coletados por meio de questionários, diários ou relatórios computadorizados em algum sistema. Os participantes devem ser devidamente instruídos.

2. Obtenção de materiais: Obtenção de registros de acidentes e investigações de agências com responsabilidades de segurança (seguradoras, departamentos de segurança, agências de padronização, etc.)

3. Capture fatos: Entreviste os assuntos previamente determinados. As perguntas podem ser: "diga-me o que você sabe sobre o que aconteceu...", "por favor, pense sobre o que aconteceu quando você estava fazendo a atividade X", "algum evento foi particularmente ruim ou prejudicial para você?" A pessoa deve ser solicitada a descrever o evento e o que aconteceu como resultado. É uma boa prática começar solicitando uma descrição de um evento normal e, em seguida, solicitando situações anormais. Uma variante é imaginar um caso que pode ser crítico e complicá-lo com perguntas como "O que aconteceria se...?" Outra alternativa é a imposição de restrições que permite condicionar a solução ou proceder em um caso restringindo-o no tempo ou na quantidade de dados de entrada. Esta técnica permite conhecer as prioridades ou informações essenciais ou supérfluas em uma situação problemática.

4. Análise: Eventos e descrições são armazenados em uma base de dados ou planilha. O elicitador então procura aqueles que ocorreram com alguma frequência, quantas vezes eles ocorreram e em que condições. Em seguida, uma categorização dessas informações é criada.

5. Interprete: Elabore possíveis explicações das fontes de dificuldades, o que permite saber tudo sobre o evento e, assim, retroalimentar o desenho do sistema para evitar danos.

Essa técnica permite que os sistemas sejam aprimorados, concentrando-se em eventos de segurança críticos que podem não ser capturados por outros métodos. É mais flexível do que um questionário e é recomendado em situações em que o registro de informações por meio de registro é inútil. A sua utilização é difícil porque ele pode não ser relatando todos os incidentes críticos ou porque os fatos, descansando em memória de disciplinas pode ser distorcido ou esquecido.

A técnica pode ser complementada com outras, como a análise ou observação documental, como forma de verificar os fatos e estabelecer outros. Além disso, as informações capturadas com essa técnica podem alimentar a realização de casos de uso ou cenários.

T5 – Laddered grids

Descrição

É uma técnica desenvolvida para esclarecer relações entre os construtos já eliciados sendo possível, organizá-los em relações hierárquicas (Corbridge et al., 1994). Essa representação organiza de maneira informal e sem muitas restrições semânticas a hierarquia inicial do domínio.

Monta-se um grafo hierarquicamente estruturado sobre o domínio onde os nós são conectados por arcos rotulados. Ao avançar na montagem do grafo, o elicitador deve fazer perguntas sobre o que constitui elementos de ordem superior ou inferior no

domínio e quais diferenças existem entre os elementos da rede (Shadbolt e Smart, 2015).

Guia de ação para T5 – *Laddered grids*

O elicitador pede que o especialista gere um ponto de início, um conceito inicial. Pode-se utilizar o domínio das técnicas de aquisição como um exemplo. O conceito inicial seria “técnicas de aquisição de conhecimento”. É feita uma tentativa de mover a hierarquia abaixo fazendo uma pergunta que extraia exemplos de diferentes tipos de técnicas, tais como “técnicas manuais” e “técnicas auxiliadas por computador”. A hierarquia poderia ser estendida pedindo exemplos de “técnicas manuais” e assim por diante. Para mover-se um nível abaixo na hierarquia, utiliza-se a questão “Você pode fornecer exemplos dessa classe?”. Perguntas similares são usadas para o elicitador mover-se dentro do mesmo nível hierárquico (“Quais outros exemplos dessa classe existem para o item 1?”) ou para cima (“O item 1 e o item 2 são exemplos de que classe?”). Essa última questão precisa ser empregada com cuidado, para que itens de níveis muito diferentes não sejam incluídos na mesma pergunta.

Alguns tipos de *ladders* que podem ser coletados, empregando essa técnica (Shadbolt e Swallow, 1993):

- Conceitual: mostra conceitos e instâncias e as classes e subclasses às quais eles pertencem. Também conhecida como taxonomia, é vital para representar conhecimento na maior parte dos domínios.
- Composicional: mostra a maneira como um objeto é composto de suas partes. Também chamada partonomia, ela é útil para entender entidades de organização complexa como máquinas, documentos e empresas.
- Apoio à decisão: mostra os caminhos de ação alternativos para uma tomada de decisão. É útil para representar conhecimento procedimental.
- De atributos: mostra atributos e seus valores como sub-nodos. É uma maneira de representar todas as propriedades associadas a um conceito.
- Processual: Mostra processos no domínio (tarefas, atividades) e seus subprocessos, também representando conhecimento de procedimentos associados aos processos.

T6 – Questionários

Descrição

O uso dos questionários começou depois de a primeira guerra mundial, no tratamento de previsões eleitorais. Hoje, eles representam ferramentas de referência dos sociais ciências, mas que têm sido amplamente utilizados por as outras ciências.

Um questionário é essencialmente uma entrevista estruturada escrita em papel ou outro meio. A diferença é que o entrevistado pode demorar mais para responder e fazê-lo no momento e local adequados, mesmo que remotamente. Se o questionário for distribuído a um grande número de usuários (clientes), é denominado pesquisa.

Hoje, o questionário pode ser aplicado pessoalmente, por correio, por telefone ou online.

Existem duas formas de questionários para a coleta de dados: questionários abertos e fechados, e são aplicados dependendo se o analista conhece antecipadamente todas as respostas possíveis às perguntas e pode incluí-las. Ambas as formas são frequentemente usadas em estudos de sistemas.

O questionário é aberto, ao mesmo tempo que as entrevistas são aplicadas quando se pretende conhecer as opiniões, experiências e conhecimentos pessoais; Eles também são úteis ao explorar o problema básico, por exemplo, um analista usando questionários para estudar métodos de verificação de crédito. O formato aberto oferece ampla oportunidade para os entrevistados escreverem os motivos de suas ideias.

O questionário fechado limita as respostas possíveis da pessoa questionada. Por meio do estilo cuidadoso da pergunta, o analista pode controlar o quadro de referência. Este formato é o método de obtenção de informações factuais. As possíveis respostas são apresentadas pelo analista, acelerando o processo.

Questionários são mais inflexíveis que entrevistas, pois as questões já estão elaboradas no papel, de modo que não é possível mudar o rumo da aquisição. Por esse motivo, é eficiente na avaliação de requisitos específicos e bem definidos. Quanto à ordem em que as perguntas devem ser respondidas, existem questionários de ordem fixa, de ordem múltipla, questões sim ou não, perguntas de resposta livre, perguntas de resposta restrita, entre outros.

Segundo Johnson (1992), entrevistas apresentam uma taxa maior de sucesso do que questionários. Embora mais questionários possam ser remetidos às pessoas do que entrevistas possam ser feitas, sua desvantagem é que eles podem não ter retorno, enquanto entrevistas agendadas não podem ser simplesmente ignoradas. O uso de questionários se torna bastante útil quando a quantidade de pessoas que se deve entrevistar é extremamente grande.

Guia de ação para T6 – Questionários

Para administrar um questionário a uma população, as seguintes etapas são seguidas:

1. **Preparação:** Para gerar o questionário, o seu objectivo, a população alvo, o tipo de informação necessária e os problemas logísticos para a sua administração (forma, tempo, locais, meio) deve ser definido . Ao construir o questionário, você deve decidir sobre o formato das perguntas, sua sequência, sua consistência, sua veracidade, sua complexidade, sua extensão, etc.
2. **Administração:** O questionário foi enviado por as diferentes significa definir o compromisso do tempo e da maneira de volta.
3. **Análise:** Os dados coletados são analisados estatisticamente, se apropriado. Os resultados são analisados qualitativamente e armazenados para uso futuro.

Os questionários são usados nos estágios iniciais da educação para coletar rapidamente informações de diferentes pessoas, mas são limitados na profundidade do conhecimento capturado.

Os questionários requerem pouco tempo para reunir informações de grandes grupos, mas demoram para serem preparados. Os questionários são úteis em domínios onde é necessário para coletar um grande número de abordagens para uma situação ou para contraste opiniões. Devem ter um comprimento adequado, evitar ambigüidades e evitar perguntas incriminatórias.

Em outra ordem, a técnica requer o conhecimento de informações suficientes sobre o domínio para prepará-la. Tem a desvantagem de que informações incertas ou tendenciosas podem ser coletadas devido à falta de dedicação ou atenção por parte do sujeito. Além disso, a uniformidade dos resultados pode ser aparente, uma vez que a mesma palavra pode ser interpretada de forma diferente por pessoas diferentes, ou ser compreensível para uns e não para outros.

Uma variante do questionário é a conclusão da frase. Isso permite esclarecer dúvidas específicas que surgiram em sessões anteriores. Por outro lado, uma série de entrevistas ou grupos focais podem anteceder o questionário, para verificar uma correta compreensão dos resultados.

T7 – Análise de protocolo

Descrição

A análise do material coletado pelas técnicas de rastreamento de processos é, talvez, a parte mais tediosa da tarefa. Os problemas existem por causa da quantidade de dados gerados, da natureza qualitativa dos dados, da complexidade e da desordenação dos dados e da subjetividade das interpretações. Dois elicitadores podem dar interpretações completamente diferentes do mesmo relato verbal. Algumas técnicas são utilizadas para analisar os protocolos da maneira mais fidedigna possível ao domínio e aos processos mentais originais do especialista (Cooke, 1994):

- Análise de conteúdo: uma maneira de organizar uma quantidade muito grande de material identificando objetiva e sistematicamente algumas características específicas. Uma prática comum é criar categorias para as frases e identificar e contar quantas são classificadas em cada uma. Ou ainda considerar grupos ou seqüências de frases, em vez de uma sentença individual. A vantagem em identificar classes de sentenças está em facilitar a identificação posterior dos tipos de conhecimentos diferentes, que serão traduzidos para diferentes estruturas de representação. A dificuldade dessa tarefa é determinar as categorias apropriadas.
- Análise de interação: uma maneira de analisar quase que gramaticalmente a interação entre o entrevistador e o especialista para identificar categorias de sentenças. Nesse caso, as categorias criadas são orientadas à conversação, por exemplo, negociação, orientação, explicação, entre outras. Permite que o elicitador elimine ou evidencie categorias de respostas do especialista que ele considera mais importantes em determinados momentos da transcrição.
- Ferramentas de análise de protocolos: ferramentas que utilizam técnicas para analisar automaticamente os protocolos verbais e não-verbais. O principal

foco das ferramentas de análise de protocolos é a identificação e categorização das proposições e organização semântica dos segmentos do texto. Algumas ferramentas são desenvolvidas para um contexto específico, e seu desempenho fica próximo ao da análise manual. Outras ferramentas são livres de contexto, seu uso é generalizado, mas elas exigem uma interação maior com o elicitador.

Guia de ação para T7 – Análise de protocolo

O procedimento para realizar uma sessão com a técnica T7 é descrita a seguir em duas fases.

Pré-processamento:

O processamento do relato verbal ou protocolo inicia-se com o registro de todas as verbalizações do sujeito nas condições experimentais. Após essa etapa, o material gravado é transcrito, procurando-se garantir que o registro seja o mais fiel possível: não se excluem lacunas, repetições, diferenças de entonação e ênfase, etc. Posteriormente, a informação não verbal é analisada, a fim de interpretar seu possível significado. Após a análise anterior, grande parte das informações não verbais é eliminada da transcrição, exceto aquela que pode ser referida por pontuação. Por fim, o material assim obtido é segmentado, correspondendo cada segmento a uma expressão significativa, seja ou não uma frase.

Processamento:

No processamento, cada segmento do protocolo é codificado, ou seja, traduzido em termos interpretativos. Na codificação dos segmentos, podem ser interpretadas informações contextuais, ou seja, informações contidas em outros segmentos do protocolo. Isso, se necessário, como nos casos em que as informações de um segmento são ambíguas.

Após a codificação, por fim, os resultados são discutidos à luz das teorias envolvidas nas pesquisas nas quais a análise do protocolo foi inserida.

T8 – Classificação de fichas

Descrição

A técnica de classificação de fichas (Wright e Ayton, 1987) visa a identificação e organização de termos ou conceitos e seus relacionamentos num domínio particular, tais como a classificação dos objetos, as hierarquias e outras descrições estáticas dos objetos do domínio, segundo a visão do especialista. Uma lista de termos do domínio é obtida a partir das entrevistas iniciais ou extraída da análise de protocolos. O resultado também demonstra a similaridade entre os conceitos.

O método de aplicação é como segue:

- Escrever nome dos objetos em fichas;
- Especialista separa em grupos, seguindo algum critério, repetidas vezes;
- Seleciona um dos grupos e repete o procedimento;
- Especialista pode incluir ou eliminar objetos se achar necessário.

Os conceitos são apresentados em cartões ao especialista, que é instruído a classificar os cartões que possuem alguma similaridade ou que são do mesmo tipo em pilhas, formando categorias de conceitos e nomeando-as sempre que possível. As cartas são embaralhadas novamente e o especialista deve agrupá-las novamente de forma a criar novas categorias.

A técnica de classificação ou agrupamento de cartas (*Card Sorting* em Inglês) é uma técnica de pesquisa em Psicologia que nos permite saber como o usuário organiza mentalmente a informação, suas categorias e prioridades mentais. Nesta técnica, o elicitador apresenta ao seu entrevistado (ou a um grupo de pessoas) um conjunto de atributos ou funcionalidades do domínio do problema escrito em cartões individuais. O entrevistado é convidado a ordenar os cartões em grupos com base nas semelhanças definidas por ele. Além disso, você pode fornecer um nome para cada categoria agrupada e criar uma hierarquia de seus componentes.

A técnica pode gerar regras ou gerar semelhanças ou métricas de distâncias entre conceitos. Os resultados da técnica podem ser representados em uma matriz, com os atributos nas linhas e as ordens nas colunas.

Em alguns casos, a técnica permite identificar tendências como: a forma como os sujeitos veem as informações agrupadas, as semelhanças nas necessidades dos grupos de usuários, as diferenças nas necessidades, o número de categorias potenciais ou os nomes dessas categorias.

Existem duas formas de aplicação da técnica (Maurer e Warfel, 2004): Aberta, onde os participantes se deparam com as cartas sem agrupá-las predefinidas; e Fechado, em que grupos ou categorias primárias de cartões são definidos.

Guia de ação para T8 – Classificação de fichas

Preparação:

1. Selecione o conteúdo: Escolha a lista de tópicos a serem usados em estudos de domínio anteriores ou sessões de educação anteriores.
2. Selecione os participantes: as sessões podem ser individuais ou em grupo. Os do grupo dependem da disponibilidade de pessoas mas os resultados são mais qualificados.
3. Prepare os cartões: Os conceitos são colocados nos cartões de forma que sejam fáceis de ler e compreender. Embora em alguns casos possa ser complementado com uma figura ou explicação no verso.

Realização:

1. Início: No início do teste, o objetivo do teste deve ser explicado aos participantes, e que esta não é a avaliação dos próprios participantes. Além disso, os participantes serão informados sobre quais devem ser os critérios de agrupamento das categorias por similaridade.
2. Desenvolvimento: Em seguida, os cartões com as diferentes categorias são entregues aos usuários, garantindo que cada conjunto entregue a cada usuário seja desordenado (embaralhado). Dar a todos os usuários os cartões com uma ordem predefinida pode condicionar a maneira como os participantes são classificados. Quando eles terminarem de agrupar, peça que rotulem cada categoria com um cartão.

Ele pode permitir que um grupo "para determinar" ou "estou certo", mas não para dizer no início da sessão.

3. Log: Use um bloco de notas para fazer anotações sobre quaisquer eventos importantes que ocorram durante a sessão: perguntas do usuário, comentários ou sugestões do usuário ou comportamentos não verbais do usuário.

Tenha em mente que uma sessão de "*card sorting*" não produz um design acabado, é apenas uma trilha elaborada, o que é muito útil porque foi construída de acordo com as expectativas do usuário (Robertson, 2001).

Análise:

Se os conjuntos forem relativamente claros, as cartas em cada pilha ou categoria seriam simplesmente somadas. Se sua relação for ambígua, a análise de cluster ou técnicas de escalonamento multidimensional podem ser usadas para encontrar semelhanças (Antolí et al., 2005).

Este tipo de análise consiste no processamento estatístico dos dados, e no posterior "resumo" dos resultados por meio de representações gráficas que facilitam sua interpretação pelo arquiteto da informação. É, portanto, uma análise adequada para testes com grande número de participantes e com diferentes categorias a serem solicitadas.

A técnica pode ser realizada manualmente, com cartões de papel ou papelão, mas também por softwares de fácil manuseio. A vantagem do sistema manual com cartões de papel sobre a mesa é a sua naturalidade e é mais intuitivo para o usuário do que usar um programa. No entanto, inclui trabalho manual para registrar os grupos e a subsequente análise estatística para gerar as categorias mais adequadas. Os programas de *software* salvam automaticamente grupos de cada usuário e realizam a análise de dados com facilidade, sem exigir conhecimento de estatística de análise de dados.

A técnica funciona bem em domínios que empregam métodos convergentes, ou seja, classificação e diagnóstico. A tarefa ou domínio deve ter um grande número de componentes com fortes correlações. Se a estrutura do problema for altamente variável (respostas ou resultados diferentes para problemas semelhantes), a classificação dos conceitos pode ser menos eficaz.

É uma técnica fácil de organizar, barata, rápida de aplicar, confortável para os usuários e muito confiável. No entanto, a análise subsequente requer tempo e pode não ser decisiva.

Depois de aplicar a técnica, um grupo de foco ou *brainstorming* pode ser realizado para refinar e estender os resultados.

T9 – Brainstorming

Descrição

Brainstorming foi criado em 1941 por Alex F. Osborne (Osborne, 1953), quando sua busca por ideias criativas resultou em um processo de grupo interativo e não estruturado que gerou mais e melhores ideias do que os indivíduos poderiam produzir trabalhando independentemente; dando a oportunidade de sugerir sobre um

determinado assunto e aproveitando a capacidade criativa dos participantes. Fortaleceu-se na área empresarial, aplicando-se a temas tão variados como a produtividade, a necessidade de encontrar novas ideias e soluções para os produtos do mercado, encontrar novos métodos para desenvolver o pensamento criativo a todos os níveis.

A base da técnica é a geração de ideias, de forma deliberada e sem ordem predefinida, de forma individual ou em grupo, evitando avaliações imediatas e levando-as o mais longe possível: A investigação científica tem demonstrado que este princípio é altamente produtivo no esforço individual como no trabalho de grupo.

Nesta técnica todas as opiniões que vêm à mente são analisadas e estudadas em grupo. Uma maneira de fazer isso é pensar em voz alta, até que a imaginação de cada um, por meio de inspirações sucessivas, dê início a uma nova ideia.

Os princípios fundamentais desta técnica são:

- a) É necessário explicar todas as ideias sugeridas pelo problema colocado de forma tão livre que a crítica seja eliminada nesta busca coletiva. É a pré-seleção de suas próprias ideias e das dos outros.
- b) É aconselhável inspirar-se nas ideias dos outros e melhorá-las sem medo de ofender. A discussão de uma ideia simples, já emitida, pode transformá-la em uma ideia nova.
- c) É, então, em primeiro lugar, procurar uma grande quantidade de ideias, a qualidade vem depois, quando o trabalho da imaginação já está mais avançado.
- d) No caso de um problema difícil, o líder da discussão repete as ideias do grupo, seja relembrando as já apresentadas ou buscando inspiração nas seguintes questões:
 - É possível modificar algo?
 - É possível adicionar?
 - É possível deletar?
 - Um elemento pode ser substituído por outro?
 - É possível combinar elementos entre si?
 - A ideia pode ser tomada no sentido oposto?

É um método para ser utilizado com grupos de especialistas para desenvolver ideias e explorar seus significados (Moore, 1987). O *brainstorming* permite que cada indivíduo desenvolva sua própria linha de pensamento para basear suas ideias ou faça contribuições para as expressões de raciocínio do outros participantes. Essas contribuições são encorajadas para enriquecer a saída de informações.

Para essa técnica ser utilizada de forma adequada, é necessário introduzir um estímulo no início da sessão, como uma pergunta, uma afirmação, um cenário ou uma demonstração de sistemas já existentes (Liou, 1990). Todas as ideias devem ser declaradas em voz alta, de maneira a influenciar os demais participantes e devem ser gravadas de alguma maneira. É uma técnica eficaz se cada um dos participantes possui uma parte do conhecimento sobre o problema.

Guia de ação para T9 – *Brainstorming*

Preparação:

A preparação para uma sessão requer selecionar os participantes e o líder da sessão, convocá-los e preparar a sala onde a sessão acontecerá. Os participantes de uma sessão de educação de requisitos são normalmente clientes, usuários, elicitador, desenvolvedores e, se necessário, um especialista em tópicos relevantes para o projeto.

Sessão:

1. **Início:** O diretor explica os princípios do *Brainstorming* e insiste na importância de levá-los em consideração.
2. **Aquecimento:** A sessão começa com uma atmosfera de cerca de 10 minutos, tratando de um tema simples e intransigente. É uma fase especialmente importante para membros inexperientes.
3. **Declaração do problema:** O problema é determinado, delimitando, especificando e esclarecendo. A seguir é colocado o problema, recolhendo as experiências que possui ou consultando documentação. Quando é complexo, deve ser dividido em partes. Aqui, o uso da análise é importante, dividindo o problema em pequenas partes e conectando o novo e o desconhecido.
4. **Produção de ideias:** procura produzir um grande número de ideias, aplicando os princípios que vimos (princípios teóricos e pressupostos). Além disso, é útil quando você trabalhou muito, para fugir do problema, é um bom momento para que ocorram associações. Muitas das novas ideias serão ideias antigas, melhoradas ou combinadas com várias já conhecidas.
5. **Encerramento da reunião:** Ao final da reunião, o diretor agradece aos presentes e pede que não abandonem o problema, pois no dia seguinte será solicitada uma lista de ideias que possam ter surgido. As ideias que surgem após a reunião são incorporadas.

Sessão de Consolidação:

1. **Revisão:** é apresentada uma lista definitiva de ideias para revisar e identificar ideias semelhantes.
2. **Descarte:** Idéias que não têm valor são descartadas e aquelas consideradas interessantes são estudadas para ver se são válidas. O melhor é estabelecer uma lista de critérios de conveniência ou não de cada ideia.
3. **Priorização:** as ideias restantes são priorizadas, identificando aquelas que são absolutamente essenciais, aquelas que seriam boas, mas não são essenciais e aquelas que poderiam ser apropriadas para uma próxima versão do sistema a ser desenvolvido. Os mesmos membros do grupo podem fazê-lo ou criar outros para esta tarefa, classificados por categorias (tarefa que corresponde ao diretor).
4. **Documentação:** É produzida a documentação apropriada contendo as ideias priorizadas e os comentários gerados na consolidação.

Esta técnica pode ser aplicada individualmente ou a várias pessoas, mas é no uso em grupo que é mais eficaz. É uma técnica que requer poucos recursos e é de fácil organização e compreensão, havendo inclusive propostas de sessões de videoconferência pela Internet (Raghavan et al., 1994).

A técnica pode ajudar a gerar uma grande variedade de visões do problema e a formulá-lo de diferentes formas, especialmente no início do processo de educação, quando os requisitos ainda são muito difusos, mas também permite melhorar a coesão e convergência do grupo. A técnica pode gerar informações sobre entidades de domínio de nível superior e restrições associadas.

Por outro lado, por ser um processo pouco estruturado, pode não produzir resultados com a mesma qualidade ou nível de detalhamento de outras técnicas. Em sua forma clássica, é fragmentado e pode estar sujeito a problemas de pensamento de grupo ou intimidar participantes tímidos ou introvertidos. Uma boa conformação do grupo de participantes é um fator a se considerar seriamente.

Uma boa prática, se possível, é que o registro de ideias e outras tarefas, como registrar e escrever no quadro, seja realizado por outra pessoa, deixando o facilitador apenas para controlar a sessão (Gause e Weinberg, 1989).

T10 – Técnica de grupo nominal

Descrição

A técnica de grupo nominal, TGN, foi desenvolvida por Delbecq e Van de Ven, (Delbecq e Van de Ven, 1970), que tentaram eliminar algumas desvantagens de outros métodos de interação de grupo. É uma forma de estruturar reuniões de pequenos grupos, não mais do que doze pessoas, que permitem que julgamentos individuais sejam efetivamente combinados e usados em situações onde há incerteza ou desacordo sobre a natureza do problema e possíveis soluções.

Na sessão, assim como no brainstorming, há um diretor ou facilitador e uma secretária. A novidade é que não fica na geração de ideias, mas promove uma votação formal sobre elas para priorizá-las.

Guia de ação para T10 – Técnica de grupo nominal

As etapas da técnica usual são as seguintes:

1. Definição e indicação do slogan de início: O *slogan* apresentado no início deve responder ao objetivo do encontro e deve ser suficientemente preciso, caso contrário os participantes podem ser confundidos com os objetivos da sessão. Se os participantes não estiverem familiarizados com o TGN, o facilitador deve dar uma explicação introdutória de seus princípios e operação.
2. Criação individual e silenciosa de ideias: Cada participante, agindo individualmente e sem consultar os outros, registra em uma folha as ideias que representam sua resposta à proposta. É importante que as ideias possam ser escritas de forma sintética e precisa.
3. Rodadas (Round-Robin): Após a rodada da mesa (ou equivalente, se não houver mesa), cada participante indica uma ideia por vez, realizando quantas rodadas forem necessárias. Não é necessário que o participante se limite às ideias que registrou na etapa anterior. Muitas vezes a ideia de um participante inspira uma ideia nova em

outro (sinergia). Quando um participante completa sua lista, ele passa a vez, mas pode anotar uma ideia em qualquer jogada subsequente.

As ideias assim identificadas são repassadas para as folhas visíveis ou quadro-negro, anotando-se o código e o texto sintético da ideia. Para codificar as ideias, é preferível utilizar letras maiúsculas (A, B, ... AA, BB, ..., etc.), e não números, para que posteriormente na votação as ideias possam ser melhor diferenciadas a partir de sua pontuação. Durante as rodadas você não pode questionar, no máximo você pode pedir para entender o texto da ideia.

4. Esclarecimento e purificação: São promovidas perguntas e trocas de informações para esclarecer as ideias identificadas, de modo que todos entendam as propostas dos outros e seus motivos. Além disso, as sentenças são refinadas, eliminando duplicações, fazendo agrupamentos relevantes, etc. Se duas ou mais ideias têm uma sobreposição parcial ou uma relação de gênero para espécie, então é possível propor a redução das ideias. Porém, o indeferimento de uma ideia deve ter a aprovação de seu autor.

5. Votação preliminar: Nesta fase, cada participante indica individualmente a sua preferência entre as diferentes ideias que estão registadas nas folhas ou quadro-negro. Aqui, existem duas alternativas principais: você vota para escolher uma única ideia, ou seja, você escolhe um determinado curso de ação; Ou, uma votação é feita para estabelecer uma classificação de prioridades entre as ideias, de modo que vários cursos de ação permaneçam abertos, não mutuamente exclusivos.

Para finalizar a instrução de voto, é necessário definir quantas ideias cada eleitor deve escolher do total de ideias que emergiram da etapa imediatamente anterior. Embora o objetivo seja finalmente escolher uma única ideia, é possível que cada participante escolha várias ideias e faça um ranking daquelas escolhidas por ele, para que o cálculo pondere melhor as preferências de todos.

Cada eleitor, além de escolher uma série de ideias, deve fazer um ranking de prioridades com elas. Para tal, atribui à primeira prioridade uma pontuação igual ao número de ideias a escolher e, assim, continua de forma decrescente até atingir a última prioridade entre as escolhidas, que corresponde a uma pontuação de um. Desta forma, as ideias não escolhidas recebem implicitamente um zero como pontuação.

O registro e a comunicação do voto podem ser feitos de diversas formas. Duas delas são as seguintes: as letras das ideias escolhidas e sua pontuação são registradas em um cartão (ou equivalente) e este é entregue ao facilitador-pontuador para que o cálculo seja feito. Desta forma, o voto pode ser secreto para os participantes; Ou, a anotação é limitada a uma tarefa "interna" do eleitor, que então canta seu voto para o facilitador-apontador. Se o voto secreto não for necessário, a segunda alternativa geralmente é conveniente, porque é mais informal e divertida.

6. Discussão aberta: Após a votação preliminar, a discussão é aberta. Nesta etapa, praticamente um comum encontro acontece, em que os participantes são livres para questionar os resultados da votação e argumentar a favor ou contra qualquer ideia.

A discussão geralmente é bastante eficiente, porque o processo acima esclarece a imagem e tende a evitar posições excessivamente pessoais. A prática forçada de

equalização de participação que caracteriza a rodada predispõe a continuar com uma atitude equilibrada nas etapas seguintes, incluindo a discussão aberta.

7. Votação final: Você pode escolher entre incluir todas as ideias que foram objeto da votação preliminar ou votar apenas aquelas que obtiveram a maior pontuação. Em geral, a segunda alternativa permite que todos os participantes foquem sua escolha no que o grupo considera preferível, aprofundando assim seu ponto de vista sobre o curso ou cursos de ação a serem adotados.

Em princípio, o cálculo da pontuação é feito com o mesmo procedimento da votação preliminar. No caso de priorização de ideias, a conclusão pode ser: expressa em termos da classificação total que vai da primeira com a maior pontuação à última com a menor pontuação (provavelmente zero), ou, ser limitada a um determinado número de "ganhar" ideias que foram alcançadas. pontuação mais alta, deixando os outros como "perdedores".

Já no segundo caso, o número de ideias a serem escolhidas pode ser definido antecipadamente ou após o resultado da votação ser conhecido, cortando geralmente onde a diferença de pontuação entre uma ideia e a próxima é muito significativa.

Essa técnica é útil para identificar problemas, explorar soluções e definir prioridades, especialmente quando o assunto é controverso. Algumas pesquisas em dinâmica de grupo indicam que indivíduos trabalhando sozinhos, mas em um ambiente de grupo, geram mais ideias do que engajados em uma discussão formal em grupo.

Devido ao seu formato, reduz os efeitos negativos do comportamento do grupo, como a baixa participação de alguns membros e os conflitos que podem surgir da interação face a face entre os participantes do grupo. Na reunião comum, é comum que algumas pessoas monopolizem o uso do chão, enquanto outras participam menos do que deveriam. O TGN, por outro lado, obriga a uma intervenção muito mais justa entre todos os participantes.

No entanto, requer algum preparo, pois não é uma técnica espontânea. Além disso, caracteriza-se por ser monotemático, com foco em um tema por sessão.

T11 – Método Delphi

Descrição

O método adquiriu suas principais características atuais a partir dos desenvolvimentos realizados na Rand Corporation, nos Estados Unidos, durante a década de 1960, por Olaf Helmer, Norman Dalkey e Nicholas Rescher (Helmer e Rescher, 1959).

O método Delphi é uma técnica de previsão qualitativa, cuja filosofia se baseia no estabelecimento de previsões futuras baseadas em opiniões subjetivas de um grupo de especialistas. O procedimento consiste em um processo de *feedback* das respostas de forma a obter um resultado representativo da opinião do grupo.

Especificamente, uma previsão Delphi sujeita um grupo de especialistas ou especialistas ao preenchimento sucessivo de dois ou mais formulários destinados a

coletar suas opiniões e pontos de vista sobre o assunto em questão. Cada instância de preenchimento do formulário é chamada de rodada.

Um dos objetivos básicos de um Delphi é alcançar resultados que sejam o produto do consenso mais forte possível. A forma de se chegar a esse consenso pressupõe que, nas rodadas após a primeira rodada, cada especialista que apresentou respostas que se afastam em algum grau das mais consensuais tenha a possibilidade de modificar sua resposta.

Para isso, são apresentados os resultados da questão específica em que esse desvio existiu, e ele é proposto a reconsiderá-los se encontrar argumentos razoáveis para tal. Caso contrário, você deve confirmar sua resposta anterior. Desta forma, consegue-se uma convergência de respostas sobre a importância de uma série de questões.

Guia de ação para T11 – Método Delphi

O procedimento é o seguinte:

Fase preliminar:

São delimitados o contexto, os objetivos, o desenho, os elementos básicos do trabalho e a seleção dos participantes que devem ter alto conhecimento sobre o assunto. É explicado em que consistirão o método, horários, etc.

Fase exploratória:

1. O primeiro questionário é enviado a todos os indivíduos escolhidos, aos quais se pede, por um lado, que validem as questões e adicionem outras, juntamente com a resposta ao formulário.
2. Uma vez recolhidos os questionários, as respostas são tabuladas de forma a obter os resultados representativos do grupo.
3. Numa segunda ronda, o questionário é reenviado onde aparecem os principais comentários da primeira circulação, juntamente com a resposta obtida do grupo, representada pela mediana e a dispersão de opinião pelo primeiro e terceiro quartis.
4. O processo acima é repetido, várias vezes se necessário, para alcançar uma maior convergência das respostas antigas como aquelas que apareceram depois.

Fase final:

Análise estatística e apresentação das informações finais capturadas representativas do grupo de sujeitos.

Essa técnica é caracterizada pelo anonimato das respostas, o que evita a possibilidade de um integrante do grupo ser influenciado pela reputação de outro integrante ou pelo peso da oposição da maioria. A única influência possível é a congruência dos argumentos. Em adição, isso permite que um usuário para poder mudar as suas mentes, sem incorrer em uma perda de imagem e pode defender os seus argumentos com a paz de espírito sabendo que se eles estão errados, o erro é não indo para ser conhecido por os outros especialistas.

A técnica é adequada mesmo quando os participantes não estão geograficamente próximos, pois a aplicação dos questionários pode ser feita à distância. Por outro lado, estudos de múltiplas rodadas consomem tempo; inevitavelmente, alguns participantes podem deixar de participar durante o processo.

T12 – Observação participativa

Descrição

A observação participativa (OP) tem suas origens no trabalho de campo por antropólogos sociais e na pesquisa urbana na Escola de Chicago. Sua formalidade como metodologia pode ser atribuída a Frank Hamilton Cushing (Hamilton, 1999) em seu estudo sobre os índios Zuni no final do século XIX.

É uma técnica utilizada na etnografia, que visa coletar informações sobre uma cultura por meio da participação em rituais, celebrações, política e de suas atividades cotidianas. Embora seja uma técnica de pesquisa qualitativa, geralmente permite coletar informações quantitativas, embora isso possa estender o tempo de imersão do analista. Como técnica de educação, é utilizada quando o Engenheiro de Requisitos participa ativamente de algumas tarefas para conhecer as habilidades e conhecimentos necessários para um desempenho eficaz das tarefas ou para obter conhecimento de um domínio.

Guia de ação para T12 – Observação participativa

Prepare o campo:

Tomar as ações necessárias para conseguir a incorporação do analista no ambiente de destino solicitando as aprovações necessárias e reunindo-se com os futuros companheiros para explicar em que consiste seu trabalho e relacionamento com eles.

Comentário:

No período em que o analista está imerso nas funções de trabalho, ele deve observar e registrar o que lhe interessa. No trabalho designado, você deve conhecer os detalhes necessários com profundidade suficiente e, se necessário, você pode perguntar a seus colegas qualquer coisa que possa ser ambígua ou que mereça dúvida. Recomenda-se revisar a documentação que é usada nas funções do ambiente e obter uma cópia dela, se possível.

Análise de informação:

No final das sessões, as notas serão ordenadas e será emitido um relatório com as informações obtidas.

O OP é particularmente apropriado para conhecer, em primeira mão, os processos de grupo em um ambiente organizacional. Na maioria das vezes, o analista usa a observação precisamente para identificar o problema e as dimensões do campo que está interessado em estudar.

Por outro lado, as observações podem ser realizadas independentemente de as pessoas estarem dispostas a cooperar ou não, ao contrário de outros métodos que precisam da cooperação das pessoas para obter as informações desejadas, embora em alguns casos seja imprescindível ter a disposição de colegas para compreender as funções.

Em contraste, não são também algumas desvantagens, tais como a dificuldade em observar um comportamento específico no momento da observação, a ameaça para a objectividade do observador e possíveis comportamentais distorções dos sujeitos quando está a ser observado. Além disso, por natureza, é uma técnica cara, pois requer muito investimento do analista.

A observação é um método que pode ser usado, em conjunto com outros, para reunir informações exploratórias. Por exemplo, ele pode utilizar a observação em um estudo inicial, e continuar com outros métodos tais como a questionários, entrevistas, etc.

T13 – Prototipagem

Descrição

Este método está associada com a ideia de desenvolver um simplificado versão do sistema a ser construído. Esses artefatos são chamados de protótipos de software ou hardware e seu uso é variado, embora neste caso sejam de interesse aqueles que servem para a obtenção de requisitos.

A menos que o projeto de sistemas seja o mais tradicional ou muito básico, os usuários nem sempre serão capazes de definir seus requisitos de forma adequada e precisa, ou simplesmente não serão capazes de especificar os requisitos com antecedência, mas devem descobri-los.

O desenvolvimento da simulação ou prototipagem do futuro sistema pode ser de grande ajuda, permitindo aos usuários visualizar o sistema (seu conceito) e informá-lo principalmente sobre os requisitos do usuário e especificar detalhes da interface do usuário para incluir no produto final.

Para desenvolver esses protótipos, ferramentas de três classes genéricas podem ser usadas:

- Técnicas de quarta geração podem gerar código executável rapidamente, são ideais para a criação rápida de protótipos.
- Geradores de programas, códigos reutilizáveis, pacotes de aplicativos e computadores pessoais, entre outros.
- Geradores de relatórios, telas.

Guia de ação para T13 – Prototipagem

Para usar essa técnica, as seguintes etapas são seguidas:

Identificação de requisitos conhecido:

O desenvolvedor identifica requisitos conhecidos, gerais ou essenciais e determina a finalidade do protótipo do aplicativo.

Desenvolvimento de um modelo:

Nesta fase o método iterativo e as responsabilidades explicam os usuários e que o usuário participa diretamente de todo o processo. No desenvolvimento de um protótipo, os seguintes componentes são preparados:

- O idioma para o diálogo ou conversa entre o usuário e o sistema
- Telas e formatos para entrada de dados
- Módulos de processamento essenciais
- Saída do sistema

A incorporação na interface de entrada / saída de características representativas daquelas que serão incluídas no sistema final permite maior precisão na sessão.

Revisão do protótipo:

Esta etapa é a principal onde o usuário trabalha com o protótipo e avalia suas características e funcionamento. A experiência com o sistema em condições reais permite a familiaridade necessária para determinar as alterações ou melhorias que se fizerem necessárias, ou mesmo eliminar funcionalidades desnecessárias. O engenheiro capta a informação sobre o que você iria gostar e que você seria não gostar para os usuários.

Registro das informações capturadas:

As informações capturadas são formalizadas e podem servir de entrada para a definição dos requisitos.

Prototipar o sistema de *software* torna mais fácil capturar os requisitos de design e desempenho antes de comprometer recursos. Para isso, o domínio deve ser bem conhecido do desenvolvedor.

A utilização do protótipo faz com que os sistemas se ajustem às necessidades dos usuários. Permite que os utilizadores se envolvam desde o início e que participem activamente, desta forma tornam o projecto seu, sendo os principais promotores de sucesso.

Seu uso é proposto para problemas não estruturados, novos e complexos, de informação personalizada do usuário, uma vez que suas saídas não são previsíveis e definidas. Nestes problemas, os requisitos não são conhecidos, a natureza do sistema é tal que não é pouca informação com relação às características que deve ter o novo sistema para atender às necessidades do usuário.

O desenvolvimento do protótipo envolve um investimento de tempo e dinheiro, mas sempre menor que o do sistema completo. Os usuários também podem se concentrar em questões sem importância.

Essa técnica é comumente usada com outras técnicas, como *JAD*. Outra variante do protótipo é o *Storyboarding*. São desenhos ou telas que mostram sequências ou interações típicas com o sistema desejado.

T14 – Grupos focais

Descrição

Grupos focais tem origem na década de 40, até Robert Merton cunhar o termo em 1956 depois de usá-lo em vários estudos (Denzin e Lincoln, 1994). Refere-se a um tipo de entrevista semiestruturada em grupo, com cerca de dez pessoas, onde a discussão aberta é incentivada na presença do elicitador.

A discussão fornece ao elicitador o conhecimento do que as pessoas pensam e sentem sobre vários aspectos do sistema e, se necessário, produz algum grau de consenso sobre eles. Se houver uma simulação do sistema ou produto de software, a sessão poderá ocorrer depois que os usuários forem expostos a ela.

O elicitador atuará como moderador, geralmente passivo, que facilitará a discussão por meio de um conjunto de perguntas, tarefas ou exercícios. O sucesso da sessão depende fortemente das habilidades do moderador. Isso deve gerar interesse no tópico, manter a discussão em foco e evitar que personalidades dominantes intimidem outros participantes.

Guia de ação para T14 – Grupos focais

As entrevistas consistem nas seguintes etapas:

Preparação da sessão:

1. Identifique os principais objetivos da sessão.
2. Desenvolva cuidadosamente em torno de seis questões.
3. Planeje a sessão definindo os participantes, local, data e duração.
4. Convide os participantes, informando-os sobre a reunião.

Desenvolvimento da sessão:

1. No início da reunião, explique o objetivo e as regras da sessão.
2. Desenvolver cinco ou seis perguntas em uma interação de perto de duas horas. O FG é basicamente uma entrevista múltipla, portanto muitos dos guias para entrevistas pessoais são válidos para ela.
3. No final da entrevista, resuma os pontos-chave obtidos para chegar a um acordo.

O processo de interação em um GF produz um efeito bola de neve, ou seja, cada indivíduo é capaz de expandir e refinar suas opiniões na interação com os demais membros do grupo. Além disso, uma entrevista em grupo é mais estimulante e oferece mais estímulo aos participantes do que a entrevista padrão, uma vez que encoraja os membros mais retraídos ou tímidos do grupo a expressarem suas opiniões e conhecimentos que de outra forma não fariam.

Essa técnica pode ser utilizada para definir o escopo do problema, identificar alternativas de soluções ou buscar soluções adequadas, facilitando o consenso sobre o mesmo. É mais eficaz porque força os entrevistados a serem sistemáticos no atendimento às tarefas de entrevista. No entanto, o moderador pode introduzir preconceitos na entrevista, rolando os tópicos muito rapidamente, verbalmente, ou solicitando certas respostas, deixando de cobrir certas áreas e assim por diante. O elicitador deve ser cauteloso quanto aos possíveis efeitos das diferenças de status, classificação ou experiência entre diferentes usuários.

O Grupo focal pode ser usado em todo o processo de elicitação, pois não é uma técnica cara se os participantes estiverem geograficamente próximos. Pode preceder a coleta de dados quantitativos por meio de questionários, ou aprofunde-se em aspectos qualitativos por meio de técnicas como classificação de conceitos.

T15 – *Joint Application Design (JAD)*

Descrição

O JAD foi desenvolvido por Chuck Morris e Tony Crawford na IBM Corporation no final dos anos 1970 para reunir administradores e profissionais de tecnologia em uma espécie de sessão de workshop. JAD é um método em que aqueles que têm interesse no sistema trabalham juntos em uma sessão de grupo liderada por um facilitador, para especificar os requisitos de um software de sistema.

Nas sessões, seis classes de participantes ou funções podem ser distinguidas no JAD (Raghavan et al., 1994):

- **Chefe ou líder do JAD:** é o responsável por todo o processo e assume o controle durante as reuniões. Em geral, você deve ter habilidades de comunicação e liderança e, em particular, deve compreender e promover dinâmicas de grupo, iniciar e focar discussões, reconhecer quando a reunião está se desviando do tema e redirecioná-la, lidar com as diferentes personalidades e modos de ser de participantes, evitem que a reunião diminua, mesmo que seja longa e difícil, etc.
- **Analista:** é responsável pela produção dos documentos que devem ser gerados durante as sessões do JAD. Você deve ter a capacidade de organizar bem as ideias e expressá-las claramente por escrito. No caso de ferramentas de software serem usadas durante as sessões, você deve ser capaz de manipulá-las com eficiência.
- **Patrocinador Executivo:** É ele quem tem a decisão final para que o desenvolvimento aconteça. Você deve fornecer aos outros participantes informações sobre a necessidade do novo sistema e os benefícios esperados a partir dele.
- **Representantes dos usuários:** durante o JAD / Plano, geralmente são gestores com visão global do sistema. Durante o JAD / Design, os futuros usuários finais geralmente ingressam.
- **Representantes de sistemas de informação:** são pessoas capacitadas em sistemas de informação que devem ajudar os usuários a entender o que é ou não viável com a tecnologia atual e o esforço envolvido.
- **Especialistas:** são pessoas que podem fornecer informações detalhadas sobre aspectos muito específicos, tanto do ponto de vista dos usuários porque conhecem muito bem o funcionamento de uma parte da organização, quanto do ponto de vista dos desenvolvedores porque sabem perfeitamente certas técnicas aspectos do hardware de instalação da organização.

Guia de ação para T15 – *Joint Application Design (JAD)*

Dentro da técnica JAD, três fases são distinguidas:

1. **Adaptação:** é responsabilidade do chefe do JAD, auxiliado por um ou dois analistas, a adaptação da técnica do JAD para cada projeto. A adaptação deve começar pela definição do projeto em alto nível, para o qual podem ser necessárias

entrevistas prévias com alguns clientes e usuários. Geralmente também é necessário coletar informações sobre a organização para se familiarizar com o domínio do problema, por exemplo, usando técnicas complementares, como estudar documentação ou observação *in situ*.

Depois de ter uma ideia dos objetivos do projeto, é necessário selecionar os participantes, agendá-los para as reuniões e fornecer-lhes uma lista dos temas que serão discutidos nas reuniões para que possam prepará-los. O responsável pela JAD deve decidir a duração e o número de sessões a realizar, definir o formato da documentação a ser trabalhada, preparar slides introdutórios e todo o material audiovisual que considere adequado.

2. Realização de sessões JAD: Durante as sessões, os participantes apresentam suas idéias e discutem, analisam e refinam-nas até que um acordo seja alcançado. As etapas recomendadas a serem seguidas para este processo são as seguintes:

a. Apresentação: Todos os participantes são apresentados e recebidos pelo patrocinador executivo e o chefe da JAD. O patrocinador executivo descreve brevemente as necessidades que levaram ao desenvolvimento e os benefícios esperados. O chefe do JAD explica a mecânica das sessões e o planejamento planejado.

b. Definir objetivos e requisitos: o chefe do JAD promove a discussão para eliciar os objetivos ou requisitos de alto nível por meio de questões como: "Por que o sistema está sendo construído?" Como ele pode beneficiar a organização no futuro?", "O que restrições de recursos disponíveis, regulamentos ou leis afetam o projeto?", "A segurança dos dados é importante?". Conforme os requisitos são aprendidos, o analista os escreve em transparências ou em algum outro meio que permita que eles permaneçam visíveis durante a discussão.

c. Definir o escopo do sistema: uma vez obtido um número significativo de requisitos, é necessário organizá-los e chegar a um acordo sobre o escopo do novo sistema. No caso de sistemas de informação, é útil identificar potenciais usuários (atores) e determinar quais tarefas os ajudará a realizar (casos de uso).

d. Documentar questões em aberto: aquelas questões que surgiram durante a sessão e não foram resolvidas, devem ser documentadas para as sessões seguintes e atribuídas a uma pessoa responsável por sua solução até uma determinada data.

e. Conclua a sessão: o chefe do JAD conclui a sessão revisando com os outros participantes as informações capturadas e as decisões tomadas. Ele dá a oportunidade a todos os participantes a expressar qualquer consideração ainda mais, incentivando por parte da cabeça do JAD sentido de propriedade e compromisso de todos os participantes sobre os requisitos concebidos.

3. Conclusão: após o término das sessões, é necessário transformar as transparências, anotações e demais documentações geradas em documentos formais. Três etapas são distinguidas:

a. A documentação completa: analistas recolher a documentação gerada durante as reuniões em documentos acordo com as normas ou padrões aplicáveis na organização para o que está a desenvolver o projecto.

b. Revise a documentação: a documentação gerada é enviada a todos os participantes para comentários. Se os comentários forem importantes o suficiente, outra reunião é convocada para discuti-los.

c. Validar a documentação: Após revisar todos os comentários, o chefe do JAD envia o documento ao executivo patrocinador para sua aprovação.

Uma vez aprovado o documento, as cópias finais são enviadas a cada um dos participantes.

A técnica é popular no desenvolvimento de sistemas de informação, pois melhora a qualidade do produto e acelera a captura e construção de requisitos.

No entanto, leva muito tempo para preparar e executar, além de distrair os usuários de seu trabalho por vários dias. Por ser um grupo de pessoas não naturais e com diferentes status, é possível que muitas opiniões se percam. Pelas necessidades organizacionais que exige e normalmente não se adapta bem ao horário de trabalho dos clientes e utilizadores, esta técnica é pouco utilizada, embora quando aplicada normalmente dê bons resultados.

T16 – Cenários/casos de uso

Descrição

Em 1986, Ivar Jacobson (Jacobson, 1987), um grande contribuidor para o desenvolvimento dos modelos UML e de Processo Unificado, criou o conceito de caso de uso. Muitas melhorias foram feitas no conceito que foi estabelecido então, mas provavelmente o mais influente e significativo, em termos de definição do termo caso de uso, foi o de Alistair Cockburn (Cockburn, 2001).

Os casos de uso são uma técnica que representa cada maneira diferente com que um ator interage com um sistema. Em outras palavras, é a descrição de um conjunto de cenários possíveis de ações e eventos que descrevem uma parte do comportamento do sistema.

Essa sequência de transações é representada por diagramas de casos de uso. Os diagramas de caso de uso são usados para especificar a funcionalidade e o comportamento de um sistema por meio de sua interação com usuários e / ou outros sistemas. Ou o que é o mesmo, um diagrama que mostra a relação entre os atores e os casos de uso em um sistema. Uma relação é uma conexão entre os elementos do modelo, por exemplo, a relação e a generalização são relações. O diagrama de caso de utilização são utilizados para ilustrar os requisitos do sistema para a visualização como ele reage uma resposta a acontecimentos que estão ocorrendo no mesmo.

Cada caso de uso também pode ser descrito em linguagem natural, o que ajuda a conhecer o limite do sistema e o escopo dos requisitos, mas não descreve o sistema internamente nem captura o conhecimento do domínio.

Abordagens diferentes de cenários foram desenvolvidas para que se consiga coletar diferentes tipos de informação sobre o sistema em diferentes níveis de detalhe. Duas das mais conhecidas são os cenários de eventos e os casos de uso. No primeiro, os cenários representam os diferentes eventos que compõe o

comportamento do sistema. Cada um desses eventos é documentado em um cenário separado, que ilustra o fluxo de dados e as ações do início ao fim do evento, além das possíveis exceções de comportamento.

Casos de uso já foram adotados como uma parte fundamental da notação UML para descrever modelos de sistemas orientados a objetos. Um caso de uso identifica tipicamente os atores envolvidos com o sistema e todas suas possíveis relações de interação com determinados processos desse sistema.

Guia de ação para T16 – Cenários/casos de uso

Para especificar um caso de uso, você deve:

1. Identifique os atores: Um ator é alguém ou algo que interage com o sistema; é quem usa o sistema. Ou seja, quem envia ou recebe mensagens do sistema ou troca informações com o sistema. Um ator pode ser uma pessoa ou outro sistema que se comunica com o sistema a ser modelado. É possível obter os atores de um diagrama de caso de uso fazendo as seguintes perguntas:

- Quem usará a principal funcionalidade do sistema (atores primários)?
- Quem precisará de suporte do sistema para realizar suas atividades diárias?
- Quem precisará manter, gerenciar e operar o sistema (atores secundários)?
- Com quais dispositivos de hardware o sistema precisa lidar?
- Com quais outros sistemas o sistema a ser desenvolvido precisará interagir?
- Quem ou o que tem interesse nos resultados (os valores) que o sistema produzirá?

2. Identifique os casos de uso: para cada ator, os possíveis casos de uso são identificados, alguns cenários específicos são descritos para ilustrar os casos de uso e, por fim, cenários semelhantes são agrupados em um caso de uso se forem variações de um tema. Para isso, você deve fazer as seguintes perguntas:

- Quais funções do sistema o ator requer? O que o ator precisa fazer?
- O ator precisa ler, criar, destruir, modificar ou armazenar algum tipo de informação no sistema?
- O ator deve ser notificado de eventos no sistema ou vice-versa? O que esses eventos representam em termos de funcionalidade?
- O trabalho diário do ator poderia ser simplificado ou feito de forma mais eficiente por meio de novas funções no sistema? (Normalmente, as ações do ator atual que não são automatizadas)
- De quais entradas / saídas o sistema precisa? De onde vêm essas entradas ou para onde vão as saídas?
- Quais são os maiores problemas com a implementação atual do sistema?

Os casos de uso não exigem muitos recursos e não exigem habilidades específicas do analista. A técnica permite feedback positivo para o teste, mas a geração de casos pode levar tempo. Além disso, eles podem servir como base para teste de sistema e documentação para usuários.

T17 – Mapas conceituais

Descrição

Esse método provém da disciplina Engenharia de Sistemas Cognitivos (Lintern et al, 2018). A técnica consiste em elaborar um diagrama de significados que inclui conceitos (dentro de caixas) e relacionamentos entre conceitos (indicados por conexões rotuladas entre os conceitos relacionados) (Lintern et al, 2018). O método tem seus fundamentos na teoria da aprendizagem significativa (Novak e Gowan, 1984) e décadas de pesquisa e aplicação na educação (Novak, 1998) onde são usados para mostrar lacunas e gerar modelos do conhecimento abstrato.

Guia de ação para T17 – Mapas conceituais

As técnicas de aquisição de conhecimento pode ser descritas através dos seguintes passos:

1. Coleta e definição de uma lista de evidências (sintomas, sinais, falhas, reclamações, etc.), obtidas da literatura e daqueles mencionados pelos especialistas, normalmente na ordem de uma centena de evidências.

2. Identificação do conjunto existente de soluções possíveis para o problema em estudo.

3. O especialista é solicitado a selecionar entre as evidências coletadas, aquelas associadas a cada uma das soluções. Novas evidências podem ser acrescentadas à lista.

4. As evidências devem ser, por sua vez, ordenadas de acordo com sua ordem de importância decrescente para aquela solução.

5. A construção do grafo é realizada por colocar as evidências ordenadas na base do grafo e a solução no topo ou raiz do grafo.

6. O especialista deve mostrar graficamente as associações entre as evidências para suportar a solução, criando, se necessário, os nodos intermediários que representam essas associações. Se uma única evidência é capaz de suportar a solução, uma única linha ligará essa evidência à solução. Se esse evidência só for significativa se associada a outras evidências, essa associação será representada através de um nodo intermediário com conexões para cada uma das evidências e uma única conexão até o nodo de solução.

7. Após a construção do grafo, são atribuídos índices de significância, na escala de 0 a 10, para cada um dos nodos de evidência e nodos intermediários. Esses índices devem representar a confiança do especialista na solução representada, caso apenas a evidência ou as evidências representadas por aquele nodo fossem encontradas.

Os grafos de conhecimento possuem maior poder de expressão quando comparados com regras de produção, ao permitirem que sejam expressos, não apenas as evidências que levam às conclusões, mas também como essas evidências se combinam para indicar determinada conclusão e o quanto elas influenciam, individual ou coletivamente, para confirmar uma determinada hipótese.

T18 – *Repertory grids*

Descrição

Essa técnica tem sua origem em um modelo do pensamento humano chamado teoria dos construtos pessoais (*personal constructs theory - PCT*), desenvolvida por George Kelly (Kelly, 1955). De forma similar às técnicas de classificação de conceitos, as grades permitem criar um mapeamento conceitual do domínio.

Para adotar essa técnica, é necessário que o engenheiro já tenha identificado muitos dos principais componentes de conhecimento associados à tarefa. Os passos de aplicação são os seguintes:

- 1) Selecionar um conjunto de conceitos relacionados à tarefa;
- 2) Apresentá-los em grupos de três para o especialista;
- 3) O especialista deve escolher dois conceitos como ‘similares’ e um como o ‘diferente’ do grupo;
- 4) Após isso, ele deve indicar a razão pela qual diferenciou os três conceitos. Essa dimensão será utilizada como um construto;
- 5) O especialista estabelece uma escala bipolar de valores para esse construto (em geral, uma característica e seu oposto);
- 6) Os conceitos restantes são cotados em relação a esse construto nas características associadas a eles.

A escala utilizada para dar notas aos conceitos é aplicada pelo especialista dependendo do objetivo da cotação. O construto Tempo de Treinamento, por exemplo, recebe nota 1 se o tempo for alto e nota 3 caso contrário. Isso quer dizer que uma linguagem que possa ser rapidamente dominada é mais importante para o objetivo final do sistema que utilizará as informações coletadas.

O processo é repetido com diferentes tríades de elementos até que o especialista não consiga pensar em outros construtos discriminantes. O resultado é uma matriz que relaciona elementos e seus construtos através de medidas de similaridade.

Segundo Johnson (1992), o elicitador deve ter muito cuidado na escolha dos três conceitos a serem apresentados para o especialista, pois pode haver alguma influência na comparação e no agrupamento. Comparar objetos com contrastes muito explícitos, por exemplo, pode induzir o agente a não escolher um atributo de comparação não tão óbvio, mas que, por esse mesmo motivo, poderia ser mais importante para a coleta de conhecimento. E a menos que o número de objetos no domínio do problema seja pequeno, um grande número de comparações precisa ser feito, o que torna esse processo muito demorado para algumas tarefas específicas.

Guia de ação para T18 – *Repertory grids*

A técnica de grade é aplicada em cinco etapas:

1. Identificação dos elementos: O entrevistado deve fornecer um conjunto de elementos representativos do domínio de que ele está destinado a extrair conhecimento. Também pode ser proposta pelo analista em decorrência do estudo, conhecimento ou formação anterior do domínio.

2. Identificação das características: As construções são obtidas geralmente pelo método das tríades, mostrando os tripletos sujeitos de elementos, e fazendo uma característica que distingue os dois elementos da terceira. Assim, a construção que é definida pelos valores bipolares entregues é gerada.

Este processo é repetido até que o engenheiro considere que o especialista repete construções sem fornecer nenhuma nova.

3. Desenho da grade: Tem como objetivo designar todos os elementos em cada construo utilizando uma escala de 1 para 5 (uma das formas que são mencionados acima).

4. Formalização e análise: A análise de *clusters* é aplicada a cada matriz de similaridade, agrupando os elementos (construtos) em uma estrutura hierárquica de *clusters*, na qual se observa o grau de similaridade entre os elementos (construtos). O resultado desta análise é usado para realocar os elementos semelhantes próximos e os diferentes distantes. Algum outro método pode ser usado conforme mencionado acima.

5. Depuração e Interpretação: Ao mostrar ao especialista a grade em foco, ele é solicitado, olhando para os elementos (construções) muito semelhantes, a fornecer uma construção (elemento) que os diferencie ou, se não puderem encontrá-lo, não selecione nenhum de os elementos (construções.) para excluí-lo. Esse processo é chamado de teste. Em seguida, com a grade refinada, a focalização é realizada novamente, repetindo as etapas 4 e 5 até que o especialista esteja satisfeito com a grade obtida.

A principal vantagem desta teoria psicológica em relação a outras que também permitem obter parte do conhecimento oculto da pessoa é que se trata de uma teoria rigorosa. Portanto, é mais preciso e as conclusões são menos afetadas por pessoas externas ou pelo próprio entrevistado.

Independentemente dos problemas de interpretação que esta técnica apresenta, as grelhas apresentam dois inconvenientes graves. Um é de natureza ética, pois são, por natureza, extremamente intrusivos, mas não de uma forma óbvia. Desta forma, os indivíduos podem fornecer informações das quais não têm conhecimento nem têm conhecimento.

A segunda desvantagem é que você deve ter muito cuidado com a interpretação da grade. Bem, embora possa ser muito bom para vislumbrar áreas importantes de preocupação ou foco, desde que os elementos tenham sido escolhidos com cuidado o suficiente e sejam representativos do domínio, é muito fácil entender mal a importância relativa dos elementos individuais.

Além disso, quanto maior e, portanto, mais confiável for a grade, mais tempo levará para completá-la e maior será o risco de perda de interesse por parte do entrevistado. Se houver mais de um sujeito envolvido na aplicação da técnica, será necessário mais tempo para sua finalização e análise. A localização dos entrevistados está vinculada ao momento da aplicação, portanto é desejável que os sujeitos estejam ao alcance do elicitador.

Um problema particular é a dificuldade em encontrar as construções. Muitas vezes, não é fácil encontrar um aspecto comum a apenas dois elementos. Às vezes, é

uma diferença entre dois elementos que não podem ser identificados no terceiro elemento. Um exercício de comparação pode ajudar a resolver esse problema.

Apesar dos problemas sugeridos no uso da técnica, principalmente na elicitación dos construtos, não há dúvida de que se trata de um método com baixo risco de contaminação pela visão, valor e atitudes do entrevistador.

T19 – *Limited Information Task/ 20 Questions*

Descrição

Nestas técnicas, o detentor de conhecimento recebe pouca ou nenhuma informação sobre um determinado problema a ser resolvido e, portanto, o detentor de conhecimento deve solicitar ao elicitador informações específicas que serão necessárias para resolver o problema. As informações solicitadas, juntamente com a ordem em que são solicitadas, fornecem ao elicitador uma visão sobre a estratégia de resolução de problemas do detentor de conhecimento. O detentor de conhecimento pode ser solicitado a explicar por que cada uma das perguntas foi feita. As técnicas fornecem informações sobre a importância relativa de itens específicos de informação como parte de um processo de solução de problemas (Hoffman, 1987; Grover, 1983).

Guia de ação para T19 – *Limited Information Task/ 20 Questions*

Um conjunto de técnicas aplicadas para rastrear um processo de raciocínio específico do especialista (verbalizações, movimento dos olhos, ações). É uma abordagem bastante usada na psicologia cognitiva quando se deseja acompanhar a linha de pensamento de alguém enquanto ele alcança a solução de um problema. Fornecem informações detalhadas sobre muitos aspectos do processo de solução, tais como seus objetivos, os procedimentos utilizados, as ações e os conceitos. Os protocolos em geral fazem com que o agente pense sobre como ele executa a tarefa, mas na maior parte das vezes as pessoas não estão acostumadas a fazer inferências sobre seu próprio comportamento.

As vantagens da aplicação dessas técnicas devem-se principalmente a:

- Processo real de solução é analisado, ao contrário das descrições estilizadas feitas posteriormente ao momento de solução de problema. Abel (1988) demonstrou que existem grandes diferenças entre o processo descrito pelo especialista e aquele efetivamente realizado por ele;
- Registro da entrevista permite uma análise posterior mais cuidadosa, que permite reconhecer os termos mais utilizados ou com mais frequência;
- Ausência de um intervalo entre a solução de problema e posterior descrição pelo especialista, evitando distorções;
- Análise é feita com o nível de detalhe adequado à solução;
- Informações incompletas são facilmente identificadas;
- Utilização de informações não-verbalizáveis é evidenciada na seqüência do processo.

T20 – *Work task analysis/ Decision ladder*

Descrição

Esse método provém da disciplina Engenharia de Sistemas Cognitivos (Lintern et al, 2018). O produto da análise da tarefa de trabalho é uma escada de decisão que fornece um padrão para mapear o conjunto de subtarefas genéricas envolvidas na tomada de decisão (Rasmussen et al., 1994), ou seja, os estados cognitivos são descritos como elipses e os processos cognitivos descritos como setas na escada. A escada representa os caminhos de decisão observados e os processos de decisão (Rasmussen et al., 1994).

Guia de ação para T20 – *Work task analysis/ Decision ladder*

Técnicas que envolvem a eliciação de uma estrutura de nodos e arcos através do engajamento do especialista em uma tarefa de construção de grafos. Uma variação dessa técnica bastante utilizada como um facilitador da aprendizagem em salas de aula são os mapas conceituais, em que é construída uma representação gráfica do que é relacionado à tarefa que o especialista soluciona. Essa representação demonstra o ponto de vista do especialista, mas ela é construída através de uma interação entre especialista e entrevistador. Isso permite que o engenheiro passe a compreender a visão do especialista sobre o domínio e a tarefa, assim como sobre os principais conceitos envolvidos e suas relações.

Em geral esses métodos de construção de grafos não são sistemáticos. A regra geral é identificar os conceitos principais em nodos, interligando-os através de arcos que representam algum tipo de relação. Algumas técnicas, entretanto, determinam a metodologia de construção, como é o caso da técnica de mapeamento cognitivo, que é baseada na Teoria dos Construtos Pessoais de Kelly (1955) e que foi aplicada por Eden et al. (1983) para ajudar times e organizações a compreender os problemas pelos quais passavam. Outra técnica que apresenta método de construção é a de grafos de conhecimento, apresentada a seguir.

A vantagem das técnicas de construção de grafos é que os protocolos gerados podem ser facilmente utilizados como representação de conhecimento. Principalmente aqueles que foram desenvolvidos sistematicamente, pois a informação representada tende a ser mais formalizada e menos ambígua.

T21 – *Macroognitive modelling*

Descrição

Esse é um novo método emergente para explorar trabalhos cognitivos (Lintern et al, 2018). O termo “macrocognição” surgiu do reconhecimento de que o trabalho cognitivo envolve mais do que apenas decisões; também envolve outros processos cognitivos de alto nível, como criação de sentido, replanejamento e coordenação (Klein e Hoffman, 2008). Por isso, a técnica propõe a criação de modelos

macrocognitivos com vários loops fechados, alguns dos quais estão embutidos em outros para capturar o raciocínio especializado (em vez de conhecimento especializado) (Lintern et al, 2018).

Guia de ação para T21 – *Macrocognitive modelling*

Por se tratar de uma técnica nova, não foram encontradas guias de ação disponíveis.

T22 – *Shadow box*

Descrição

Esse é um novo método emergente para explorar trabalhos cognitivos (Lintern et al, 2018). É um método no qual o detentor de conhecimento precisa desenvolver um sistema de treinamento. Deve-se montar um cenário desafiador com vários pontos de decisão, cada ponto de decisão deve ter um conjunto de opções definidas por diferentes cursos de ação, diferentes objetivos, diferentes interpretações situacionais ou diferentes tipos de informação. Embora o ShadowBox tenha sido criado para desenvolver treinamentos, ele também pode dar suporte à obtenção e representação de conhecimento especializado através do desenvolvimento dos cenários (Hintze, 2008).

Guia de ação para T22 – *Shadow box*

A técnica permite que os agentes lidem com exemplos reais do domínio em estudo, em vez de descrições abstratas. Os agentes podem criticar um cenário que descreve uma interação com o sistema, apontando as falhas ou sugerindo novos eventos ou interações que pareçam mais adequadas. A aplicação da técnica inicia com uma descrição que fornece uma visão geral de uma interação dos agentes com o sistema para atingir um objetivo pré-determinado. Durante a eliciação, são adicionados os detalhes que completam essa descrição.

Em geral, um cenário pode incluir (Sommerville, 2001):

- Uma descrição do estado do sistema no início do cenário;
- Uma descrição do fluxo de eventos;
- Uma descrição do que pode sair errado, e como lidar com isso;
- Informação sobre atividades que podem acontecer ao mesmo tempo;
- Uma descrição do estado do sistema no final do cenário.

T23 – *Storytelling*

Descrição

Técnica que consiste na narração de histórias pelo detentor de conhecimento. O elicitador transcreve as histórias contadas. A humanidade utiliza as histórias há muito tempo, provavelmente quase desde quando existe a linguagem. Contar histórias é natural e muito utilizado, provavelmente mais do que qualquer outro canal de compartilhamento de informações ou conhecimento disponível nas empresas (Reamy, 2002). Histórias podem ser usadas para transferir o conhecimento tácito de uma pessoa para outra com sucesso, pois ao contar uma história expressando sentimentos, o narrador pode comunicar mais do que sabe explicitamente (Prusak, 2001 apud Wijetunge, 2012).

Guia de ação para T23 – *Storytelling*

Não foram encontrados guias de ação para a técnica *Storytelling*.

Referências bibliográficas

- ABEL, M. Um sistema especialista para identificação e classificação de turbiditos. In **Pós-Graduação em Ciência da Computação**. UFRGS: Porto Alegre, 1988.
- ANTOLI, A., FAJARDO, I., CAÑAS, J.J., SALMERON, L. Problemas asociados al uso inexperto de la técnica card sorting. **Actas del Congreso AIPO**. Granada, Spain, 2005.
- BEYER, H., HOLTZBLATT, K. Apprenticing with the customer. **Communications of the ACM**, v. 38, n. 5, p. 45-52, 1995.
- CARRIZO, D. H. C. M. **Marco para la selección de técnicas de educación de requisitos**. 391f. Tese (Doutorado em Informática) – Facultad de Informática, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, 2009.
- COCKBURN, A. **Writing effective use cases**. Addison-Wesley, 2001.
- COOKE, N. Varieties of knowledge elicitation techniques. **International Journal on Human-Computer Studies**, n. 41, p. 801-849, 1994.
- CORBRIDGE, C.; RUGG, G.; MAJOR, N. P.; SHADBOLT, N. R.; BURTON, A. M. Laddering: Technique and tool use in knowledge acquisition. **Knowledge Acquisition**, v. 6, n. 3, p. 315-341, 1994.
- DELBECQ, A. L.; VAN DE VEN, A. Nominal group techniques for involving clients and resource experts in program planning, In: **Academy of Management 30th Annual Conference**, San Diego, CA, USA, 1970.
- DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. **Handbook of qualitative research**. London: Sage, 1994.
- EDEN, C., Jones, S., Sims, D. **Messing about in problems**. Oxford: Pergamon Press, 1983.
- FLANAGAN, J. C. The critical incident technique. **Psychological Bulletin**, v. 5, n. 4, p. 327-358, 1954.
- GAUSE, D., WEINBERG, G. **Exploring requirements: quality before design**. Dorset House Publishing Co. Inc., NY., 1989.

GOGUEN, J., LINDE, C. Techniques for requirements elicitation. **International Symposium on Requirements Engineering**, Los Alamitos, California: IEEE Computer Society Press, p. 152-164, 1993.

HAMILTON, F. C., **Zuni folk tales**. Tucson, AZ: University of Arizona Press, 1999.

HELMER, O.; RESCHER, N. On the epistemology of the inexact sciences. **Management Sciences**, v. 6, n. 1, 1959.

HINTZE, N. R. **First responder problem solving and decision making in today's asymmetrical environment**. 161 f. Thesis (Master Program) – Naval Postgraduate School Monterey, CA, 2008.

HOFFMAN, R. R. The problem of extracting the knowledge of experts from the perspective of experimental psychology. **AI Magazine**, v. 8, n. 2, p. 53-66, 1987.

HOFFMAN, R. R.; CRANDALL, B.; SHADBOLT, N. Use of the critical decision method to elicit expert knowledge: A case study in the methodology of cognitive task analysis. **Human Factors**, v. 40, p. 254-276, 1998.

HOFFMAN, R., et al. Eliciting Knowledge from Experts: A Methodological Analysis. **Organizational Behavior and Decision Processes**, v. 62, n. 2, p. 129-158, 1995.

JACOBSON, I. **Object oriented development in an industrial environment**. In: OOPSLA, Orlando, Florida, 1987.

JOHNSON, P. **Human-Computer Interaction - Psychology, Task Analysis and Software Engineering**, ed. M.-H. International, UK, 1992.

JOHNSON, L., JOHNSON, N. Knowledge Elicitation Involving Teachback Interviewing. In A. Kidd (Ed.), **Knowledge Elicitation for Expert Systems: A Practical Handbook**. Plenum Press, New York, New York, USA, 1987.

KELLY, G.A. **The Psychology of Personal Constructs**. Norton: New York, 1955.

KLEIN, G.; HOFFMAN, R. R. Macrocognition, mental models, and cognitive task analysis methodology. In: SCHRAAGEN, J. M.; MILITELLO, L. G.; ORMEROD. T.; LIPSHITZ, R. (eds.), **Naturalistic decision making and macrocognition**. Aldershot: Ashgate, 2008.

LAFRANCE, M. The knowledge acquisition grid: A method for training knowledge engineers. **International Journal of Man-Machine Studies**, v. 26, n. 2, p. 245-255, 1987.

LINTERN, G.; MOON, B.; KLEIN, G. HOFFMAN, R.R. Eliciting and representing the knowledge of experts. In: ERICSSON, K; HOFFMAN, R.; KOZBELT, A.; WILLIAMS, A. (eds.). **The Cambridge handbook of expertise and expert performance** (Cambridge Handbooks in Psychology, p. 165-191). Cambridge: Cambridge University Press, 2018.

LIYOU, Y. I. Knowledge acquisition: issues, techniques, and methodology. In: **ACM SIGBDP Conference on Trends and Directions in Expert Systems**. Orlando, Florida, United States: ACM Press, 1990.

MAURER, D., WARFEL, T. **Card sorting: A definitive guide**. Boxes and Arrows, 2004.

MOORE, C. M. **Group techniques for idea building**. Sage Publications: Newbury Park, CA, 1987.

NOVAK, D. J.; GOWIN, B. **Learning how to learn**. New York: Cambridge University Press, 1984.

NOVAK, J. D. **Learning, creating, and using knowledge**. Mahwah, NJ: Erlbaum, 1998.

- OSBORN, A. F. **Applied imagination**. New York: Charles Scribner's Sons, 1953.
- PREECE, J., ROGERS, Y., SHARP, H., BENYON, D., HOLLAND, S., CAREY, T. **Human computer interaction: Concepts and designs**. Addison Wesley, 1994.
- RAGHAVAN, S.; ZELESNIK, G.; FORD, G. **Lecture notes on requirements elicitation**. Educational Materials CMU/SEI-94-EM-10, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 1994.
- RASMUSSEN, J.; PETJERSEN, A. M.; GOODSTEIN, L. P. **Cognitive systems engineering**. New York: John Wiley, 1994.
- REAMY, T. Imparting knowledge through storytelling, part 1 of a two-part article. **KM World Magazine**, v. 11, n. 7, 2002.
- ROBERTSON, J. **Information design using card sorting**. Step Two Designs Pty Ltd, 2001.
- SCHREIBER, G., et al. **Knowledge engineering and management - The CommonKADS methodology**. Cambridge: The MIT Press. 465, 1999.
- SHADBOLT, N., SWALLOW, S. **Epistemics**, 1993.
- SHADBOLT, N. R.; SMART, P. R. Knowledge elicitation: methods, tools and techniques. In: WILSON, J. R.; SHARPLES, S. (ed.). **Evaluation of human work**. 4 ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2015.
- SOMMERVILLE, I. **Software Engineering**. 6th ed., Harlow - England: Addison-Wesley. 693, 2001.
- TURBAN, E. **Expert Systems and Applied Artificial Intelligence**. The Macmillan Series in Information Technology, ed. E. Moura, New York: Macmillan Publishing Company 804, 1992.
- WIJETUNGE, P. Organizational storytelling as a method of tacit-knowledge transfer: Case study from a Sri Lankan University. **The International Information & Library Review**, v. 44, p. 212-223, 2012.
- WRIGHT, G., AYTON, P. Eliciting and modeling expert knowledge. **Decision Support Systems**. v. 3, North Holland: Elsevier Science Publ. 26, 1987.

Apêndice A2

Descrição do método AHP-express: uma versão simplificada do método *Analytic Hierarchy Process*

Este apêndice A2 descreve o método AHP-express, que foi empregado na fase de modelagem e no estudo empírico apresentado no capítulo 5 desta dissertação. Uma parte do conteúdo apresentado neste apêndice integra o artigo “*AHP-express: A simplified version of the analytical hierarchy process method*” (Leal, 2020).

Descrição do método AHP-express

O método parte da hipótese de consistência de julgamentos. Também parte da hipótese de que a inconsistência ocorre principalmente em julgamentos entre alternativas de aparente menor importância para o tomador de decisão. Ao tomar como base alternativas de aparente maior importância, o julgador fará uma análise mais criteriosa ao compará-las com as demais. Então o que se propõe é que, para cada cálculo de prioridades em cada critério, se tome como base de comparação a alternativa que o julgador considera a, ou uma das, mais importantes. A partir daí é feita a comparação, usando a escala de julgamento proposta por Saaty (1991) entre esta alternativa e todas as demais e pode-se calcular os elementos do vetor de prioridades apenas utilizando a fórmula (1). O artigo de Leal (2020) mostra o desenvolvimento da fórmula e comprovação de que esta representa os elementos de um vetor de prioridades para uma matriz consistente. A fórmula é:

$$pr_j = \frac{1}{a_{ij} * \sum_k 1/a_{ik}} \quad (1)$$

onde j é o elemento para o qual se deseja calcular a prioridade, i é o elemento tomado como base para a comparação, a_{ij} , valor da comparação da alternativa i com a alternativa j e pr_j , a prioridade da alternativa j frente ao critério considerado.

O método simplificado segue os seguintes passos:

1. Defina o objetivo principal do processo de tomada de decisão.
2. Defina os objetivos secundários que em conjunto atendem ao objetivo principal em um segundo nível da estrutura de prioridades.
3. Para cada objetivo no segundo nível defina, caso considere necessário, os objetivos de terceiro nível que preenchem o objetivo imediatamente superior.
4. Defina as alternativas a serem consideradas, no nível inferior.
5. Para cada elemento em um nível repita:
 - a. Defina o elemento de aparente maior importância com relação ao critério do nível superior.
 - b. Aplique a fórmula 1 para calcular os elementos do vetor de prioridades para o critério considerado.

6. Calcule as prioridades de cada alternativa dentro de cada critério ascendendo na árvore em direção ao objetivo principal.

O diagrama da Figura A.1 deste apêndice foi apresentado no artigo de Leal (2020) e resume as etapas do método para uma hierarquia com critérios, subcritérios e alternativas. A caixa à esquerda calcula as prioridades para um determinado conjunto de n_e elementos que podem ser alternativas, subcritérios ou critérios em relação a um elemento de nível superior na hierarquia.

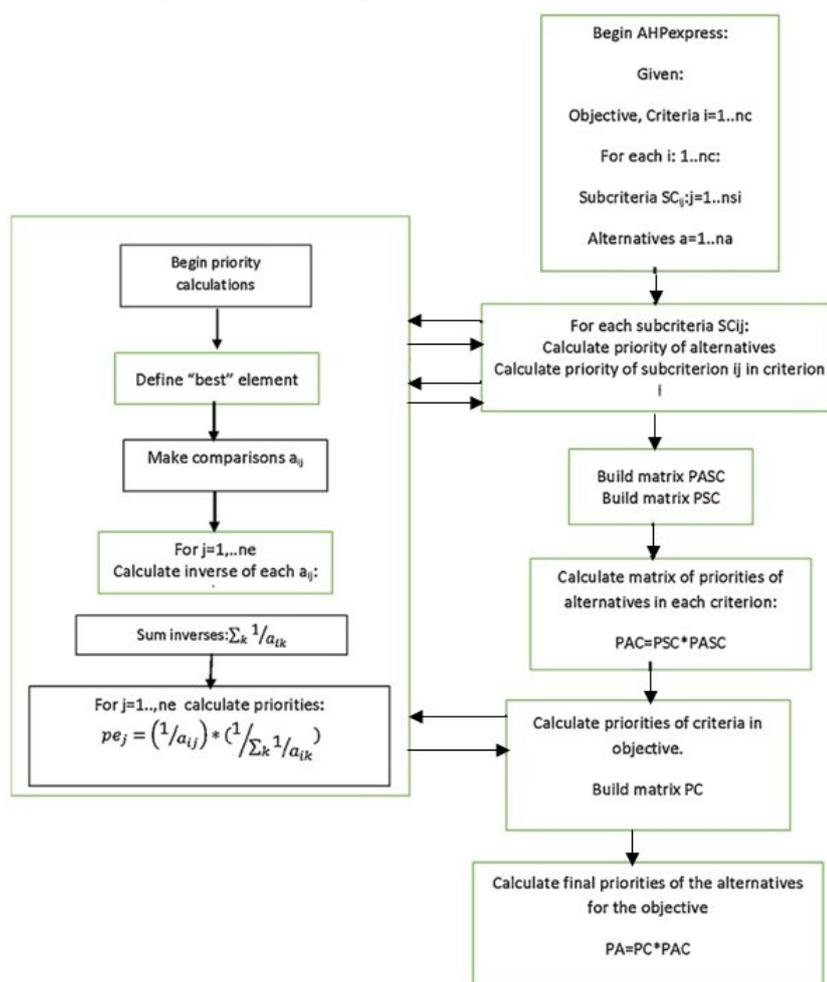


Figura A.1 – Etapas do método AHP-express conforme apresentado em Leal (2020)

Fonte: Leal (2020).

A planilha do Microsoft Excel mostrada na Figura A.2 deste apêndice, também foi apresentada no artigo de Leal (2020). Ela mostra todo o processo de cálculo. As principais fórmulas são mostradas na própria figura. Primeiramente, é calculada a prioridade de cada alternativa em cada subcritério SC11, SC12, SC21 e SC22. Em seguida, calcula-se as prioridades PSC1 e PSC2 de cada subcritério para cada critério e as prioridades de cada critério para o objetivo final no vetor PC. Os vetores de prioridades de cada alternativa em cada subcritério são ordenados e agrupados na matriz MPASC. Por sua vez, os vetores de subcritérios são agrupados em uma matriz MPSC particionada para corresponder às linhas da matriz MPASC. O produto da

matriz MPSC com a matriz MPASC fornece a matriz PAC de prioridades das alternativas em cada critério, mostrada nas linhas 36–39. O resultado é pré-multiplicado (linhas 41 e 42) pelo vetor de prioridades dos critérios e resulta no vetor final de prioridades de cada alternativa para o objetivo final, linha 44. Para o processo de tomada de decisão exemplificado na figura 2, a alternativa A1 com prioridade 0,48 é dominante sobre as outras, e a alternativa A3 tem a segunda prioridade, que está bem abaixo da A1.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K		
1				Judgement	SC11	A1	A2	A3	A4				
2					A1	1	3	5	7				
3			=1/G2		1/a	1	0.333333	0.2	0.142857	1.67619			
4			=F3/\$J\$3		pr11	0.596591	0.198864	0.119318	0.085227	1			
5									Sum of inverses				
6					SC12	A1	A2	A3	A4				
7				Best alternative on the basis	A2	5	1	5	7				
8					1/a	0.2	1	0.2	0.142857	1.542857			
9					pr12	0.12963	0.648148	0.12963	0.092593	1			
10													
11					SC21	A1	A2	A3	A4				
12					A3	7	5	1	3				
13					1/a	0.142857	0.2	1	0.333333	1.67619			
14					pr21	0.085227	0.119318	0.596591	0.198864	1			
15													
16					SC22	A1	A2	A3	A4				
17					A1	1	7	5	9				
18					1/a	1	0.142857	0.2	0.111111	1.453968			
19					pr22	0.687773	0.098253	0.137555	0.076419	1			
20													
21					C1	SC11	SC12						
22				Weights of subcriteria of criterion 1	SC11	1	1.5						
23					1/a	1	0.666667	1.666667					
24					PSC1	0.6	0.4						
25													
26					C2	SC21	SC22						
27				weights of subcriteria of criterion 2	SC22	2.33333	1						
28					1/a	0.428572	1	1.428572					
29					PSC2	0.3	0.7						
30													
31					PC	C1	C2						
32				weights of criteria	C2	4	1						
33					1/a	0.25	1	1.25					
34				copy of pr11	PC	0.2	0.8						
35													
36						0.6	0.4	0	0	0.596591	0.198864	0.119318	0.085227
37						0	0	0.3	0.7	0.12963	0.648148	0.12963	0.092593
38										0.085227	0.119318	0.596591	0.198864
39										0.687773	0.098253	0.137555	0.076419
40				copy of weights of subcriteria of criterion 1									
41				copy of weights of subcriteria of criterion 2									
42				copy of weights of criteria						0.409806	0.378577	0.123443	0.088173
43				=MATRIZ.MULT(B36:E37;F36:I39)						0.507009	0.104573	0.275266	0.113153
44					PA	0.487569	0.159374	0.244901	0.108157				
45				=MATRIZ.MULT(D41:E41;F41:I42)									
46													

Figura A.2 – Processo AHP-express em uma planilha Excel conforme apresentado em Leal (2020)

Fonte: Leal (2020).

Uso do método AHP-express para definir os pesos dos componentes com dois critérios, “número de atributos” e “importância dos componentes”

Essa seção explica como considerar dentro do AHP-express o cálculo dos pesos dos componentes com os critérios: número de atributos e importância definida por especialistas.

Primeiramente é importante lembrar o conceito de dominância. A dominância de uma alternativa sobre a outra mede quantas vezes uma é mais importante que a outra. Então, se dividimos a de maior valor pelas outras temos a dominância da mais importante sobre as demais. Isso é feito no modelo conceitual de elicitação de conhecimento tácito em GCST ao definir as prioridades segundo o critério de importância dos componentes definido por um especialista.

elemento	e1	e2	e3	e4	soma
importância	1	1	1,1	1	
dominância	1,1	1,1	1	1,1	
1/aij	0,909091	0,909091	1	0,909091	3,727273
prj	0,243902	0,243902	0,268293	0,243902	1

Observe que o método do Saaty não exige valores inteiros. Pode-se ter dominâncias em valores reais (fracionários). Isso já ocorre na matriz completa ao tomar $aji=1/aij$ (por exemplo $aij=3$; $aji=0,333$)

O mesmo conceito se aplica ao critério “número de atributos”. Geralmente se propõe que o peso dos componentes se proporcional ao número de atributos. Mas, no AHP isso é exatamente a expressão da dominância. No caso, toma-se a alternativa de maior número de atributos e divide-se esse número pelos demais calculando a dominância. A partir daí segue-se com os passos do AHP-express.

Critério A	e1	e2	e3	e4	
N atributos	9	9	9	2	29
Dominancia aij	1	1	1	4,5	
1/aij	1	1	1	0,222222	3,222222
prA	0,310345	0,310345	0,310345	0,068966	1

Para tratar a questão do peso dos critérios usa-se os passos do AHP-express normalmente. Toma-se o critério mais importante como base e, a partir daí, acha-se a prioridade dos critérios que será usada para ponderar as prioridades de cada alternativa. Neste ponto as alternativas são o critério número de atributos e critério de importância dos componentes definido por um especialista.

Seja o julgamento:

critério	cA	cB	
aij	1	3	soma
1/aij	1	0,333333	1,333333
prcritério	0,75	0,25	1

A prioridade de cada critério pode ser obtida com a soma das prioridades dos elementos ponderada pelas prioridades dos critérios. Isso é o mesmo que uma multiplicação de matrizes no excel com a matriz1 (vetor linha) da prioridade dos critérios, pela matriz2 com as linhas iguais às prioridades dos componentes segundo cada critério.

Matriz1:

0,75	0,25
------	------

Matriz2:

0,310345	0,310345	0,310345	0,068966
0,232558	0,255814	0,27907	0,232558

Com isso se obtém as prioridades, ou pesos dos componentes considerando os critérios “número de atributos” e “importância dos componentes” definida por um especialista.

Matriz1*Matriz2=

Componente	ei	e2	e3	e4	
prfinal	0,290898	0,296712	0,302526	0,109864	1

Referências bibliográficas

SAATY, T. L. **Método de análise hierárquica**. São Paulo: Mc-Graw-Hill, Makron. 1991.

LEAL, J. E. AHP-express: A simplified version of the analytical hierarchy process method. **MethodsX**, v.7,100748, 2020. Doi: 10.1016/j.mex.2019.11.021

Apêndice A3

Descrição do método *Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS)

O conteúdo apresentado neste Anexo A3 é parte integrante da dissertação intitulada “Monitoramento e avaliação da regulamentação sobre recolhimento de alimentos no Brasil: Proposição de indicadores e métricas” (Mello, 2015). Descreve-se a seguir o método TOPSIS conforme o descrito por Hwang e Yoon, (1981)

Basicamente, a técnica compreende as seguintes etapas:

- Construção da matriz do problema ou matriz de decisão, que traz as alternativas e critérios selecionados juntamente com as notas e avaliações;
- Cálculo da matriz normalizada, utilizando normalização linear ou por vetor;
- Cálculo da matriz com os respectivos pesos de cada critério, definidos previamente por um ou mais decisores;
- Identificação da PIS e da NIS;
- Cálculo das distâncias entre a PIS e cada alternativa e entre a NIS e cada alternativa;
- Cálculo da similaridade para a posição ideal positiva, que vai definir a hierarquização das alternativas estudadas.

A matriz de decisão A composta por alternativas e critérios é apresentada abaixo:

$$A = \begin{matrix} & C_1 & \dots & C_n \\ \begin{matrix} A_1 \\ \dots \\ A_m \end{matrix} & \begin{pmatrix} x_{11} & \dots & x_{1n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{m1} & \dots & x_{mn} \end{pmatrix} \end{matrix} \quad (1)$$

Onde A_1, A_2, \dots, A_m são alternativas viáveis e C_1, C_2, \dots, C_n são critérios; x_{ij} indica o desempenho da alternativa A_i segundo o critério C_j .

O vetor de peso $W = (w_1, w_2, \dots, w_n)$ composto pelos pesos individuais para cada critério C_j satisfaz

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1 \quad (2)$$

Os dados da matriz A têm origens distintas, devendo ser normalizada com o objetivo de transformá-la em uma matriz adimensional e com isso proceder a uma comparação entre os vários critérios. Para fins de aplicação nesta pesquisa, a matriz A deve ser normalizada para cada critério C_j , de acordo com a seguinte fórmula:

$$p_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}}, \text{ com } i = 1, \dots, m, j = 1, \dots, n \quad (3)$$

Assim, uma matriz de decisão normalizada A_n representa o desempenho relativo das alternativas e pode ser descrita por:

$$A_n = (p_{ij})_{m \times n}, \text{ com } i = 1, \dots, m, \text{ e } j = 1, \dots, n. \quad (4)$$

O algoritmo para calcular a melhor alternativa segundo a técnica TOPSIS compreende os seguintes passos (Krohling e Souza, 2011):

Passo 1: Cálculo das soluções ideais positivas A^+ (benefícios) e das soluções ideais negativas A^- (custos) da seguinte forma:

$$A^+ = (p_1^+, p_2^+, \dots, p_m^+) \quad (5)$$

$$A^- = (p_1^-, p_2^-, \dots, p_m^-) \quad (6)$$

Onde:

$$p_j^+ = (\max_i p_{ij}, j \in J_1; \min_i p_{ij}, j \in J_2) \quad (7)$$

$$p_j^- = (\min_i p_{ij}, j \in J_1; \max_i p_{ij}, j \in J_2) \quad (8)$$

Onde j_1 e j_2 representam respectivamente o critério *benefício* e *custo*.

Passo 2: Cálculo das distâncias euclidianas entre A_i e A^+ (benefícios) e entre A_i e A^- (custos) da seguinte forma:

$$d^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n w_j (p_j^+ - p_{ij})^2} \text{ com } i = 1, \dots, m. \quad (9)$$

$$d^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n w_j (p_j^- - p_{ij})^2} \text{ com } i = 1, \dots, m. \quad (10)$$

Passo 3: Cálculo da proximidade relativa ξ_i para cada alternativa A_i em relação à solução ideal positiva A^+ conforme:

$$\xi_i = \frac{d_i^-}{d_i^+ + d_i^-}. \quad (11)$$

Referências bibliográficas

HWANG, C.-L.; YOON, K. **Methods for multiple attribute decision making**. In: Multiple attribute decision making. Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems, v,186. Berlin, Heidelberg: Springer, 1981.

MELLO, A. F. P. **Monitoramento e avaliação da regulamentação sobre recolhimento de alimentos no Brasil**: proposição de indicadores e métricas. Rio de Janeiro, 185f. Dissertação (mestrado)– Programa de Pós-Graduação em Metrologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2015.