



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 3/2022

MARCO ANTONIO VISCARDI, Cap Int

**Acordos de Compensação no Departamento de Ciência e Tecnologia
Aeroespacial: a efetividade do uso de engenharia de requisitos**

Rio de Janeiro

2022

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 3/2022

MARCO ANTONIO VISCARDI, Cap Int

**Acordos de Compensação no Departamento de Ciência e Tecnologia
Aeroespacial:** a efetividade do uso de engenharia de requisitos

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica como requisito parcial para aprovação no Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Liderança com Ênfase em Gestão no COMAER.

Linha de Pesquisa: Ciência, Tecnologia e Inovação.

Orientador: Alexandre Fontoura da Silva, TC Inf

Rio de Janeiro

2022

MARCO ANTONIO VISCARDI, Cap Int

**Acordos de Compensação no Departamento de Ciência e Tecnologia
Aeroespacial: a efetividade do uso de engenharia de requisitos**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da
Aeronáutica.

Aprovado por:

Alexandre **Fontoura** da Silva, TC Int
EAOAR

Isabel Corrêa da **Costa** Mileski, Maj Dent
EAOAR

Rio de Janeiro

2022

RESUMO

O levantamento de requisitos de compensação para contratos de *offset* por meio do preenchimento da FNSC não evidencia as necessidades reais e detalhadas dos beneficiários, refletindo um método de pouca efetividade para esse fim. Desse modo, o presente ensaio defende que a aplicação das técnicas da ER contribui para aumentar a efetividade do levantamento de requisitos de compensação nos contratos de *offset*. O detalhamento dos requisitos é alcançado valorizando a interação com os *stakeholders*, por meio de entrevistas, etnografia, cenários, entre outros. Essas técnicas captam informações em um nível mais profundo que a atual, atingindo pormenores e aumentando a efetividade do contrato de *offset*. A padronização de requisitos, por sua vez, quando pautada na linguagem natural estruturada, estabelece clareza no entendimento das partes interessadas. Além disso, aplicando as técnicas de referência cruzada e lista de verificação em contratos de *offset* pretéritos, resgata requisitos de compensação do interesse dos beneficiários, incrementando a efetividade dos contratos vindouros. A adoção desse simples procedimento no âmbito do DCTA, como defende esse ensaio, poderia ser facilmente expandida para a CISCEA, OM encarregada pelos *offsets* do DECEA e para os PAMA, OM encarregadas pelos *offsets* do COMGAP, totalizando assim todos os grandes comandos que desenvolvem Acordos de Compensação e conseqüentemente todo o COMAER.

Palavras-chave: *Offset*. Acordos de Compensação. Requisitos de Compensação. Engenharia de Requisitos.

1 INTRODUÇÃO

O Acordo de Compensação, conhecido por *offset*, é um contrato que acompanha paralelamente o contrato de compra e venda e que versa sobre as compensações que a contratada, nele chamada de Ofertante, prestará aos Beneficiários, os quais são as instituições que receberão as compensações, que podem ser Institutos de Ciência e Tecnologia (ICT) ou empresas credenciadas na Base Industrial de Defesa (BID). Para isso deve se especificar bem as compensações a serem prestadas antes da adjudicação do vencedor do processo licitatório. Atualmente a concepção e emissão de requisitos de compensação ocorre por meio do preenchimento pelos potenciais beneficiários das Fichas de Necessidades Setoriais de Compensação (FNCS), as quais, no âmbito do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial (DCTA), são compiladas pelo Instituto de Fomento e Coordenação Industrial (IFI) formando um documento único chamado Coletânea de Áreas de Interesse.

Os óbices encontrados nesse *modus operandi* originam-se da falta de um método mais efetivo que o atual para levantar as necessidades de compensação junto aos beneficiários. Atualmente a Coletânea de Áreas de Interesse reúne toda sorte de necessidades, das quais muitas não carecem de Acordos de Compensação para serem supridas, outras dificilmente serão atendidas por empresas estrangeiras, pois versam sobre transferência de tecnologia protegida por propriedade intelectual, e outras ainda que carecem de melhor especificação para se tornar inteligível à Ofertante. Além desses casos contidos na Coletânea, há ainda casos de requisitos de compensação de Acordos pretéritos que foram eficazes e eficientes e que poderiam ser repetidos nos atuais Acordos, mas não estão contidos na Coletânea por serem desconhecidos dos beneficiários.

Problemas semelhantes estão sendo resolvidos no mundo corporativo com o emprego da Engenharia de Requisitos (ER), que é o processo usado na Engenharia de *Softwares* para descobrir e documentar os requisitos de um *software* (SOMMERVILLE, 2011). As técnicas de ER, desde sua criação, contribuíram para o desenvolvimento de *softwares* mais capazes de atender as demandas dos usuários e são plenamente adaptáveis à elaboração de contratos administrativos. Dessa forma, este ensaio defende que a aplicação das técnicas da ER contribui para aumentar a efetividade do levantamento de requisitos de compensação nos contratos de *offset* no âmbito do DCTA.

Essa aplicação se fundamenta no potencial de detalhamento encontrado nas técnicas de elicitación de requisitos da ER. Tais técnicas, já consolidadas com rigor científico, descortinam informações importantes não reveladas no simples preenchimento da FNSC, permitindo uma compreensão mais profunda pela Ofertante sobre aquilo que ela deve fornecer.

Além disso, a comparação entre requisitos de compensação que foram eficientes e eficazes em contratos passados resgata o que há de comum à maioria, permitindo encontrar requisitos-padrão e repeti-los nos contratos que estão por vir.

2 DESENVOLVIMENTO

Essa junção de ER e contratos já está sendo tão praticada que atingiu sua evolução máxima quando *software* e contrato passaram a ser o mesmo objeto. Um exemplo desse caso é o *Symboleo*, cujo desenvolvedor, John Mylopoulos, da Universidade de Ottawa, Canadá, elaborou o conceito de contratos inteligentes, os quais são *softwares* que automatizam, monitoram e controlam a execução dos contratos legais. Os contratos legais servem para especificar os requisitos que se aplicam às transações comerciais e os contratos inteligentes monitoram e controlam a execução dos contratos legais para garantir sua conformidade (MYLOPOULOS *et al*, 2021).

Aqui cabe apenas demonstrar que os requisitos de compensação, quando elaborados de acordo com um método científico adequado como a engenharia de requisitos, possuem maior capacidade de expressar, de forma eficiente e eficaz, o que de fato os beneficiários (ICT subordinados ao DCTA e BID credenciada pelo IFI) esperam receber, retirando possíveis ambiguidades e inconsistências e deixando claro à Ofertante o que está sendo exigido. Para isso o procedimento de levantamento de requisitos de compensação deverá ser submetido ao processo de engenharia de requisitos, que, dentre outras atividades, descobre e detalha os requisitos, atividade chamada de elicitación, e converte-os para uma forma-padrão, chamada na ER de especificação (SOMMERVILLE, 2011).

2.1 O Detalhamento por meio da Engenharia de Requisitos

As tarefas da eliciação de requisitos, segundo Sommerville (2011) preconizam que haja uma interação com os *stakeholders* (partes interessadas) do *software* para descobrir e detalhar os requisitos, negociando-os a fim de resolver os eventuais conflitos de interesse e classificando-os e organizando-os em grupos coerentes.

Sommerville (2011) cita quatro técnicas de eliciação de requisitos: entrevistas, casos de uso, cenários e etnografia. A primeira delas contrapõe-se ao que é feito hoje, preenchimento de ficha para compor a Coletânea de Áreas de Interesse, pois interage com os *stakeholders*, questionando-os sobre seus interesses e esclarecendo terminologias e jargões. A vantagem dessa técnica é ratificada nas palavras do autor: “É improvável que dizer às pessoas ‘diga-me o que quiser’ resulte em informações úteis. É muito mais fácil falar em um contexto definido do que em termos gerais.” (SOMMERVILLE, 2011). Na técnica de casos de uso, identifica-se os atores envolvidos em uma interação e nomeia-se o tipo de interação, posteriormente adicionando informações a ela. Quando se usa cenários, os *stakeholders* são estimulados a capturar detalhes daquilo que precisariam em determinado cenário preestabelecido, que pode ser originado no caso de uso. Por fim, a etnografia é uma técnica de imersão e observação no ambiente de trabalho em que o sistema será usado. O valor da etnografia é que ela ajuda a descobrir requisitos implícitos do sistema que refletem as formas reais com que as pessoas trabalham, em vez de refletir processos formais definidos pela organização (SOMMERVILLE, 2011). Há ainda na literatura a técnica da implantação de função qualidade, em que se busca traduzir os requisitos em níveis de satisfação dos *stakeholders*, determinando assim o valor de cada um deles (PRESSMAN, 2011).

À semelhança do que ocorre com o desenvolvimento de um *software*, o conjunto de técnicas de eliciação de requisitos quando aplicada aos requisitos de compensação amadurecem o nível de detalhamento dos requisitos incrementando a capacidade de atingir um Acordo de Compensação factível para as partes interessadas (Ofertante, Contratante e Beneficiários) com menos desperdício de recursos e tempo do DCTA. A utilização da técnica de entrevista, por exemplo, torna os requisitos de compensação mais pormenorizados em comparação com o modo atual de levantamento de requisitos de compensação, encontrando minúcias que o preenchimento da FNSC não encontra. Já o emprego da etnografia torna os requisitos de compensação mais adequados aos reais interesses dos *stakeholders*, enriquecendo o detalhamento da Coletânea de

Áreas de Interesse e assim consequentemente conduzindo os requisitos de compensação do contrato de *offset* a um nível muito mais efetivo.

2.2 A padronização por meio da Engenharia de Requisitos

A especificação de requisitos é a atividade em que os requisitos são documentados de forma a ajudar na descoberta de novos requisitos, pois se admite, nesse estágio, que uma versão inicial do documento de requisitos possa ser produzida com seções faltantes e requisitos incompletos a fim de destacar as lacunas que carecem de mais informação. Assim é necessário que os requisitos sejam escritos em linguagem natural estruturada, que é a forma na qual a liberdade do escritor dos requisitos é limitada e todos os requisitos são escritos em uma forma-padrão com termos preestabelecidos e esclarecidos, tal método torna a redação mais objetiva e padronizada para que seja compreendida por todos (SOMMERVILLE, 2011).

As técnicas de especificação de requisitos, como referência cruzada e lista de verificação, possibilitam a verificação e cruzamento de dados, tal como fizeram NUBIATO e DELAZARI (2021) para selecionar requisitos de contratação dentre editais de licitação para gestão do espaço territorial urbano. Nesse estudo os autores utilizaram-se de editais de licitações já publicados em diversos municípios para padronizar os requisitos comuns a todos e reproduzi-los no edital que deveriam publicar (NUBIATO e DELAZARI, 2021), demonstrando que é possível aplicar as técnicas de especificação de ER em instrumentos vinculatórios de licitações e contratos similarmente ao que se propõe com os Acordos de Compensação.

Na mesma linha, pesquisadores italianos afirmam que seu “método pode ser aplicado para construir contratos (...) de uma forma segura e determinística, mas que contemple toda a vastidão dos requisitos por meio de uma composição paralela de contratos completos.” (MANGERUCA, FERRANTE e FERRARI, 2013) Nesse trabalho, os autores definem um método para formalização de contratos a partir de “pré-condições” inferidas por trás de cada requisito, isto é, a verdadeira essência de um requisito. Assumindo-se que são as “pré-condições” que de fato devem ser garantidas, elas são agregadas a partir dos contratos pretéritos analisados, chamados pelos autores de “contratos completos” e, numa segunda etapa, compõem-se os requisitos do contrato final. Em outras palavras, o método italiano padroniza as “pré-condições”

de vários requisitos para tornar visível os requisitos que são comuns a contratos semelhantes.

A referência cruzada e lista de verificação, quando usadas para determinar as compensações mais recorrentes nos Acordos de Compensação, servem para propor requisitos padronizados a Acordos futuros. Comparar os requisitos de compensação pretéritos da base de dados do IFI permite encontrar requisitos comuns aos interesses da maioria dos *stakeholders* do DCTA, os quais poderiam ser padronizados a todos os Acordos futuros desse departamento, desde que se use a linguagem natural estruturada, já que, quando se refina a linguagem do documento de requisitos (Coletânea de Áreas de Interesse), alcança-se maior compreensão de todos, produzindo um efeito real mais próximo do efeito esperado, aumentando assim sua efetividade.

3 CONCLUSÃO

Para que *offsets* atinjam maior efetividade, os requisitos de compensação precisam ser determinados, antes da adjudicação do vencedor do processo licitatório, de maneira a melhor atender as necessidades dos beneficiários. O levantamento de requisitos de compensação para contratos de *offset* por meio do preenchimento da FNSC não evidencia as necessidades reais e detalhadas dos beneficiários, refletindo um método de pouca efetividade para esse fim. Os óbices da atual Coletânea de Áreas de Interesse podem ser diminuídos eliminando as necessidades que não precisam de *offset* para serem supridas ou eliminando aquelas que não têm respaldo legal de transferência de tecnologia devido à proteção de propriedade intelectual, melhorando a especificação a fim de aumentar a compreensão da necessidade por parte da Ofertante e resgatando requisitos de *offsets* anteriores. A ER tem sido usada em diversos países para resolver problemas de natureza semelhante.

Por isso, o presente ensaio defende que a aplicação das técnicas da ER contribui para aumentar a efetividade do levantamento de requisitos de compensação nos contratos de *offset*.

O detalhamento dos requisitos é alcançado valorizando a interação com os *stakeholders*, por meio de entrevistas, etnografia, cenários, entre outros. Essas técnicas captam informações em um nível mais profundo que a atual, atingindo pormenores e aumentando a efetividade do contrato de *offset*.

A padronização de requisitos, por sua vez, quando pautada na linguagem natural estruturada, estabelece clareza no entendimento das partes interessadas. Além disso, aplicando as técnicas de referência cruzada e lista de verificação em contratos de *offset* pretéritos, resgata requisitos de compensação do interesse dos beneficiários, incrementando a efetividade dos contratos vindouros.

A adoção desse simples procedimento no âmbito do DCTA, como defende esse ensaio, poderia ser facilmente expandida para a CISCEA, OM encarregada pelos *offsets* do DECEA e para os PAMA, OM encarregadas pelos *offsets* do COMGAP, totalizando assim todos os grandes comandos que desenvolvem Acordos de Compensação e conseqüentemente todo o COMAER.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial. **Gestão de acordos de compensação tecnológica, industrial e comercial do Departamento de Ciência e Tecnologia Aeroespacial**. São José dos Campos: DCTA, 2020a. (ICA 360-2).

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. **Ciclo de vida de materiais e sistemas da aeronáutica**. Brasília, DF: EMAER, 2007. (DCA 400-6).

BRASIL. Comando da Aeronáutica. Estado-Maior da Aeronáutica. **Preceitos para a negociação de acordos de compensação tecnológica, industrial e comercial na aeronáutica**. Brasília, DF: EMAER, 2020b. (ICA 360-1).

BRASIL. **Lei nº 12.598, de 21 de março de 2012**. Estabelece normas especiais para as compras, as contratações e o desenvolvimento de produtos e de sistemas de defesa; dispõe sobre regras de incentivo à área estratégica de defesa; altera a Lei nº 12.249, de 11 de junho de 2010; e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República [2012]. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/12598.htm. Acesso em: 09 jun. 2022.

MANGERUCA, L.; FERRANTE, O.; FERRARI, A. Formalization and completeness of evolving requirements using Contracts. **8th IEEE International Symposium on Industrial Embedded Systems (SIES 2013)**. n. Sies, p. 120 - 129, 2013.

MYLOPOULOS, J.; SOAVI, M.; ZENI, N.; MICH, L. From Legal Contracts to Formal Specifications: A Progress Report. **CEUR Workshop Proceedings**. n. 2857, 2021.

NUBIATO, E. L.; DELAZARI, L. S. O Cenário de Editais de Licitação Pública de Sistema de Informação Territorial para Administrações Municipais: Diagnóstico e Proposta de Requisitos Utilizando Técnicas de Engenharia de Requisitos. **Revista Brasileira de Cartografia**, v. 73, n. 2, p. 375–389, 2021.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software**. 6. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011. p. 116 - 142.

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. 9. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. p. 57 - 77.