

PM

Modelação de processos e implementação de protótipo para suporte à área de Urbanismo da CMF

PROJETO DE MESTRADO

Guilherme Duarte Ramos Neves

MESTRADO EM ENGENHARIA INFORMÁTICA



UNIVERSIDADE da MADEIRA

A Nossa Universidade

www.uma.pt

setembro | 2019

Modelação de processos e implementação de protótipo para suporte à área de Urbanismo da CMF

PROJETO DE MESTRADO

Guilherme Duarte Ramos Neves

MESTRADO EM ENGENHARIA INFORMÁTICA

ORIENTAÇÃO

David Sardinha Andrade de Aveiro

Resumo

Com a evolução tecnológica, a necessidade de sistemas informáticos no dia-a-dia é inevitável, uma vez que facilitam na realização das tarefas. O mesmo ocorre com as organizações que para sobreviver num mercado empresarial mais feroz, necessitam de ferramentas para otimizar a gestão da organização e ajudar na tomada de decisões, o que garante uma evolução sustentada. Contudo, uma organização, por si só, já é complexa e se acrescentar sistemas informáticos, ainda torna-se mais complexa.

Existem disciplinas de engenharia de requisitos e sistemas informáticos que ajudam na construção e manutenção das organizações, no entanto, não existe uma coesão dos dois, muitas das disciplinas não se preocupam com lado tecnológico e muitos dos sistemas informáticos são inflexíveis, de modo a satisfazer as necessidades da organização. Por isso, a disciplina de Engenharia Organizacional e a metodologia DEMO tenta juntar as duas partes, organização e tecnologia, cuja finalidade é a criação de modelos que não só simplificam a compreensão da natureza da organização, mas como também servem de modelos para sistemas informáticos.

Um dos focos deste projeto é utilização dos métodos do DEMO para modelação dos processos na área do urbanismo da Câmara Municipal do Funchal. A maior parte da modelação baseia-se a elaboração de diagramas que contribuem para uma perspetiva mais coerente do processo de urbanismo. O outro foco do projeto foi o desenvolvimento de componentes do protótipo desenvolver um protótipo (DISME) com vista a dar suporte ao processo.

Palavra-chave: Engenharia Organizacional, metodologia DEMO, Urbanismo

Abstract

With technological developments, the need for computer systems in day-to-day is inevitable as they make it easier to perform tasks. The same is true for organizations that, in order to survive in a fiercer business market, they need tools to simplify management and help them in making decisions, which ensures sustained evolution. However, an organization by itself is already complex and if we add computer systems, it becomes even more complex.

There are disciplines and computer systems that help in building and maintaining organizations, however there is no cohesion between these two, many of the disciplines are not technologically concerned and many of the computer systems are inflexible to meet the needs of the organization. Therefore, the Organizational Engineering discipline and the DEMO methodology try to bring together the two parts, organization and technology, whose purpose is to create models that not only simplify the understanding of the nature of the organization, but also serve as models for computer systems.

One of the focuses of this project is the use of DEMO methods for process modeling in the urban planning area of Funchal City Hall. Most of the modeling is based on the development of diagrams that contribute to a more coherent perspective of the urbanism process. The other focus of the project was the development of prototype components to develop a prototype (DISME) for process support.

Keywords: Organizational Engineering, DEMO methodology, Urban

Agradecimentos

Esta secção é dedicada para agradecer as pessoas que apoiaram e ajudaram ao longo deste projeto de mestrado.

Agradeço ao orientador professor David Sardinha Andrade de Aveiro, pela orientação e a transmissão de conhecimento prestado ao longo do desenvolvimento do projeto.

Também quero agradecer à equipa de desenvolvimento do protótipo, nomeadamente aos colegas Magno Andrade, Maria Gonçalves e Duarte Pinto que contribuíram e ajudaram na implementação.

E por fim, quero mostrar o meu maior aos meus amigos, e principalmente a minha família, minha mãe Maria Florentina e aos meus irmãos/irmãs: Filipe, Pedro, Marco, Sandra, Carla, José, David, Adriana e Marta, que tiveram a paciência e ajudaram para a realização deste projeto.

Índice

1. Introdução	1
1.3. Motivação	1
1.2. Definição do Problema	1
1.3. Objetivos	2
1.4. Estrutura do relatório	2
2. Estado da Arte	4
2.1. Engenharia Organizacional	4
2.2. Teoria PSI	4
2.2.1. Axioma de Operação	5
2.2.2. Axioma da Transação	6
2.2.3. Axioma da Composição	10
2.2.4. Axioma da Distinção	10
2.3. Teorema da Organização	12
2.4. Metodologia do DEMO	14
2.4.1. Modelo de Construção	16
2.4.2. Modelo de Processo	16
2.4.3. Modelo de Estado	17
2.4.4. Modelo de Ação	17
3. Modelação	18
3.1. Descrição do Processo de Urbanismo CMF	19
3.1.1. Análise PIF e TRT	22
3.2. Modelos	27
3.2.1. Modelo ATD	27
3.2.2. Modelo PSD	34
3.2.3. Modelo OFD	36
4. Implementação	41
4.1. Contexto de trabalho	41
4.2. Requisitos	44
4.3. Arquitetura de <i>software</i> do protótipo	45
4.4. Ferramentas utilizadas	46
4.5. Pesquisa e análise comparativa de plugins para o projeto	47
4.5.1. <i>Upload</i> de Documentos	47

4.5.1.1. <i>Angular File Upload</i>	48
4.5.1.2. <i>Ng File Upload</i>	49
4.5.1.3. <i>Ui Uploader</i>	50
4.5.1.4. <i>ngFlow</i>	51
4.5.1.5 <i>Comparação das Ferramentas</i>	51
4.5.2. Editor de <i>WYSIWYG HTML</i>	52
4.5.2.1. Froala	53
4.5.2.2. Summernote	54
4.4.2.3. TextAngular	54
4.5.2.4. TinyMCE	55
4.5.2.5. <i>Comparação das ferramentas</i>	56
4.6. Componentes implementados	57
4.6.1. Gestão de Tipos de Unidades	57
4.6.2. Gestão de Valores Permitidos	58
4.6.3. Gestão de Formulários Customizados	60
4.6.3.1. Dashboard	62
4.6.4. Incorporação de Documentos	64
4.6.5. Ações Datalógicas	66
4.6.6. Gestão de Integração Externa	70
4.6.7. Tipo de Entidades e Propriedades Info	73
4.7. Teste da Implementação	75
4.7.1. Pedido para o Alvará de Obra	77
4.7.2. Submissão do projeto de arquitetura	79
4.7.3. Verificação dos elementos instrutórios	80
4.7.4. Atribuição do processo da obra	82
5. Conclusão	83
5.1 Trabalho futuro	83
6. Referências	85
7. Anexos	87
7.1. Anexo A – Diagramas do Processo de Loteamento	87
7.1.1 TRT	87
7.1.2 ATD	88
7.1.3 PSD	93
7.1.4 OFD	95
7.2. Anexo B – Tabela de Factos do Processo da obra	98
7.3. Anexo C – Cenários de casos	106

Lista de tabelas

Tabela 1 - TRT do processo da obra	27
Tabela 2 - Requisitos Funcionais	45
Tabela 3 - Requisitos não funcionais	45
Tabela 4 - Comparação das funcionalidades dos plugins de envio de documentos	52
Tabela 5 - Comparação da estatística no github de plugins de envio de documentos.....	52
Tabela 6 - Popularidade dos editores de HTML no github	56
Tabela 7 - Comparação das funcionalidades dos editores de HTML.....	56

Lista de Figuras

Figura 1 - Representação gráfica do axioma de operação.....	5
Figura 2 - Blocos da construção ontológica de uma organização.....	6
Figura 3 - Padrão completo da transação.....	9
Figura 4 - Axioma da Distinção - Três habilidades humanas.....	10
Figura 5 - Indefinição na modelação de um processo.....	11
Figura 6 - Representação do teorema da organização.....	13
Figura 7 - A integração em camadas de uma organização.....	14
Figura 8 - Demo modelos de aspetos ontológicos.....	15
Figura 9 - Diagramas e Tabelas dos modelos DEMO.....	16
Figura 25 - Diagrama ATD: Entrega e análise dos elementos instrutórios da obra.....	28
Figura 26 - Diagrama ATD: Análise do Projeto de Arquitetura.....	29
Figura 27 - Diagrama ATD: Análise do projeto de especialidades.....	30
Figura 28 - Diagrama ATD: Alvará de Construção e Prorrogação do Alvará.....	32
Figura 29 - Diagrama ATD: Alvará de utilização.....	33
Figura 30 - Diagrama ATD: Reclamação.....	34
Figura 31 - Diagrama PSD: Análise dos elementos instrutórios.....	35
Figura 32 - Apreciação do projeto de arquitetura.....	35
Figura 33 - Diagrama PSD: Prorrogação do alvará de construção.....	36
Figura 34 - Diagrama OFD completo.....	37
Figura 35 - Diagrama OFD: Classe da Obra.....	38
Figura 36 - Diagrama OFD: Classe do Projeto de Arquitetura.....	39
Figura 37 - Diagrama OFD: Classe do Projeto de especialidades.....	39
Figura 38 - Diagrama OFD: Classe do Alvará de Construção.....	40
Figura 39 - Diagrama OFD: Classe do Alvará de Utilização.....	40
Figura 40 - Representação global do OFD do protótipo.....	42
Figura 41 - Arquitetura de software do protótipo.....	46
Figura 10 - Funcionamento no envio de documentos.....	48
Figura 11 – Exemplo do Angular File Upload.....	49
Figura 12 – Exemplo do Ng File Upload.....	50
Figura 13 – Exemplo do ui-uploader.....	51
Figura 14 - Exemplo do ngFlow.....	51
Figura 17 – Funcionamento da ação datalógica e templates.....	53
Figura 18 - Exemplo do Froala.....	54
Figura 19 - Exemplo do Summernote.....	54
Figura 20 - Exemplo do TextAngular.....	55
Figura 21 – Exemplo do TinyCME.....	55
Figura 42 - Visualização da página de gestão de unidades.....	57
Figura 43 - Formulário para inserir um novo tipo de unidade.....	57
Figura 44 - Modal para editar um tipo de unidade.....	58
Figura 45 - Tabela unity type no phpmyadmin.....	58
Figura 46 - Tabela principal dos valores permitidos.....	59
Figura 47 - Representação dos valores permitidos num selectbox.....	59
Figura 48 - Formulário para inserir ou editar um valor permitido.....	60
Figura 49 - Tabela principal dos formulários customizados.....	60

Figura 50 - Formulário para adicionar ou editar o formulário customizado.....	61
Figura 51 - Funcionalidade de arrastar e soltar o tipo de transação.....	61
Figura 52 - Formulário para adicionar tipos de transação ao formulário customizado.....	62
Figura 53 – Lista dos tipos de transação associado a um formulário customizado.....	62
Figura 54 – Apresentação dos formulários customizados no dashboard	63
Figura 55 - Escolha do processo e processo que pretende preencher o formulário customizado.....	63
Figura 56 - Formulário com todas as propriedades do formulário customizado.....	64
Figura 57 - Campo file desbloqueado e bloqueado	65
Figura 58 - Tabela principal dos Ação da datalógica.....	66
Figura 59 - Notificação no navegador	66
Figura 60 - Formulário para adicionar ação datalógica	67
Figura 61 - Formulário para editar a ação datalógica	67
Figura 62 - Tabela principal dos templates	68
Figura 63 - Formulário para adicionar novo template	69
Figura 64 - Formulário para editar template.....	70
Figura 65 - Tabela principal da integração externa	71
Figura 66 - Formulário para adicionar nova integração externa.....	71
Figura 67 - Tabela principal de propriedades externas	72
Figura 68 - Formulário para adicionar nova propriedade externa	72
Figura 69 - Formulário para editar uma propriedade	74
Figura 70 - Tipo de entidades e propriedades info no Dashboard	75
Figura 71 – Parte do Diagrama ATD utilizado para o teste	76
Figura 72 - Parte do Diagrama PSD utilizado para o teste.....	76
Figura 73 - Opções no Dashboard na conta do munícipe	77
Figura 74 - Formulário da transação Decisão de atribuição de alvará de Obra	78
Figura 75 - Notificação de sucesso no navegador do munícipe.....	78
Figura 76 - Painel de tarefas do iniciador e executor no Dashboard	79
Figura 77 - Ver tarefa da transação Submissão do projeto de arquitetura	80
Figura 78 - Formulário para preencher o projeto de arquitetura	80
Figura 79 - Formulário do estado execução da transação Verificação dos elementos instrutórios da obra	81
Figura 80 - Formulário do estado declaração da transação Verificação dos elementos Instrutórios	81
Figura 81 - Formulário do estado de execução da transação Atribuição do processo.....	82
Figura 82 - Abas dos estados da transação	84
Figura 83 - Diagrama ATD do loteamento parte 1	89
Figura 84 - Diagrama do Loteamento parte 2	90
Figura 85 - Diagrama do Loteamento parte 3	91
Figura 86 - Diagrama do Loteamento parte 4	92
Figura 87 - Diagrama PSD do loteamento parte 1	93
Figura 88 - Diagrama PSD do loteamento parte 2.....	93
Figura 89 - Diagrama PSD do loteamento parte 3.....	94
Figura 90 - Diagrama PSD do loteamento parte 4.....	94
Figura 91 - Diagrama PSD do loteamento parte 5.....	95
Figura 92 - Diagrama PSD do loteamento parte 6.....	95
Figura 93 - Diagrama OFD do loteamento parte 4	96
Figura 94 - Diagrama OFD do loteamento parte 2	96

Figura 95 - Diagrama OFD do loteamento parte 3	97
Figura 96 - Diagrama do loteamento parte 4	98
Figura 97- Tabela de OPL da obra.....	106
Figura 98 - Exemplo do Template do Pedido da Obra	109

Acrónimos

DEMO - Design & Engineering Methodology for Organizations

PIF - Performa Informa Forma

TRT - Transaction Result Table

ATD - Actor Transaction Diagram

PSD - Process Structure Diagram

OFD - Object Fact Diagram

DISME - Dynamic Information System Modeler e Executer

API - Application Programming Interface

CMF - Câmara Municipal do Funchal

WYSIWYG – What You See Is What You Get

M-ITI – Madeira Interactive Technologies Institute

RJUE – Regime Jurídico da Urbanização e Edificação

1. Introdução

Este capítulo indica, sucintamente, a motivação, definição do problema e objetivos deste relatório.

1.3. Motivação

Atualmente, gerir uma empresa, mas também conseguir os seus serviços como cliente ou colaborando com um parceiro numa rede, é mais complicado do que era no passado. O denominador comum dos problemas de uma empresa, independentemente da sua área de negócio, é a complexidade. A complexidade pode ser dominada se duas condições forem preenchidas [1]:

- A primeira condição é a existência de uma teoria compreensiva sobre o tipo de coisas cuja complexidade se quer dominar.
- A segunda condição é a disposição de métodos e técnicas de análise apropriadas, baseadas nessa teoria.

Dado que a complexidade é o maior problema de uma empresa e a inexistência de uma base teórica para atenuar a complexidade, a maior parte dos projetos informáticos que tentam satisfazer as necessidades da empresa e dos seus clientes, têm a tendência em falhar. Portanto a Engenharia Organizacional fornece métodos e ferramentas para colmatar esta falha.

1.2. Definição do Problema

A área de urbanismo na CMF é uma das áreas com mais volume de trabalho e complexidade processual. A solução informática presente que suporta os processos apresenta algumas lacunas e há desejo de evolução, para uma plataforma mais eficaz. Também, está em vista uma plataforma para instalação, mas esta não abrange a totalidade dos processos e a nível de todos os detalhes.

Aplicando as técnicas de Engenharia Organizacional, não só contribui para uma criação de uma visão global e estratégica do negócio e necessidades da empresa, mas também permite um levantamento de requisitos para a modelação do sistema de informação a ser executado no DISME cumprir com as necessidades da empresa.

1.3. Objetivos

O objetivo deste projeto foi separado com duas partes:

1. Aplicação de métodos de Engenharia Organizacional para levantamento detalhado dos processos na área de urbanismo da CMF. E também a especificação de requisitos para plataforma informática de suporte aos respetivos processos.
2. Desenvolvimento do protótipo DISME “*Dynamic Information System Modeler e Executer*”, destinando-se ao suporte de modelação de diagramas e geração/execução automática de *software*.

Em relação ao desenvolvimento é necessário salientar, que este projeto, está englobado num projeto mais alargado do M-ITI, DISME, constituído por uma equipa com mais três colegas. O projeto é composto por vários componentes (secção 4.1), contudo este relatório concentra-se nos seguintes componentes:

- Gestão do Tipo de Unidade
- Gestão dos Valores permitidos
- Ações Datalógicas (incluindo as funcionalidades de edição WYSIYG de *templates* e *upload* de documentos)
- Formulários customizados (*Dashboard*)
- Integração externa (envio de dados através de APIs externas)

1.4. Estrutura do relatório

O relatório foi repartido em cinco capítulos:

1. **Introdução:** Mostra resumidamente o trabalho realizado ao longo do projeto. Também explica as razões relativamente ao objetivos, motivação e a definição do problema a resolver.
2. **Estado da Arte:** Inclui o esclarecimento dos conceitos básicos da teoria DEMO, indicado a teoria que sustenta a Engenharia Organizacional, os seus axiomas, o teorema e a metodologia. Ainda neste capítulo foi realizado uma pesquisa sobre *plugins* que serão utilizadas no desenvolvimento do protótipo.
3. **Modelação:** É a aplicação da metodologia da engenharia organizacional ao processo na área de urbanismo da CMF. Primeiramente, foi feita uma breve análise do processo, para que serviu como base na elaboração dos diagramas do DEMO, começando pelo PIF e posteriormente, na seguinte ordem, o TRT, ATD, PSD e OFD.

4. **Implementação:** Consiste na descrição de todo o processo de implementação do protótipo. Explicando o diagrama OFD da base de dados do DEMO, a arquitetura do protótipo, as ferramentas utilizadas e os componentes que foram desenvolvidos no protótipo.
5. **Conclusão:** Neste capítulo é feita uma reflexão sobre o projeto, das lições obtidas no seu desenvolvimento e algumas sugestões para trabalho futuro.

2. Estado da Arte

Todos os programas informáticos são implementados conforme um ou conjunto de conceitos. Este capítulo abordará os conceitos necessários para uma melhor compreensão da base teórica utilizada na implementação deste projeto.

Assim, como o projeto é focado no *Design and Engineering Methodology for Organizations* (DEMO) devemos compreender os conceitos e objetivos desta metodologia. Esta secção tem como suporte a referência [1].

2.1. Engenharia Organizacional

Atualmente, as organizações são um complexo grupo de pessoas, processos, regras, responsabilidades, tarefas e muito mais. Tendo esta complexidade, o surgimento de ineficiências é inevitável [2]. De modo a lidar com as ineficiências ou desafios atuais e futuros, é necessário que o modelo conceptual da organização seja coerente, compreensivo, consistente e conciso, e mostrar somente a essência da operação de um modelo de organização.

Desta forma, a Engenharia Organizacional é fundamental para estabelecer um vocabulário de definição da descrição de uma organização. Com o objetivo de fornecer uma base de compreensão comum de algumas áreas de interesse entre as pessoas da organização, que podem não se conhecer de maneira alguma, e que podem ter diferentes origens e níveis de conhecimento.

O que diferencia as organizações é o facto dos seus elementos ativos serem seres humanos, mais concretamente os seres humanos na sua função social ou como sujeito.

2.2. Teoria PSI

Tal como, as organizações são construídas por pessoas, formando uma entidade social conscientemente coordenada, que funciona numa base contínua para alcançar um objetivo e/ou objetivos comuns [3].

Para uma melhor compreensão de uma organização é necessário entender como as pessoas da organização interagem entre si. De acordo com Dietz, a teoria que sustenta a engenharia organizacional é chamada de teoria Ψ , acrónimo de *Performance in Social Interaction*.

A teoria Ψ identifica a distinção entre as noções de função e construção de um sistema. A noção de função é definida por o conjunto de bens ou serviços que uma entidade fornece ao seu ambiente e dá-se o nome de negócio de organização. A noção de construção é definida pelas às atividades coletivas de uma organização em que estes serviços são desempenhados ou entregues, incluindo atores humanos que desempenham estas atividades e dá-se o nome de estrutura da organização.

Portanto, a teoria lida com a função e operação das organizações e é definida por quatro axiomas e um teorema.

2.2.1. Axioma de Operação

É o primeiro axioma da teoria, define a essência independente de implementação de uma organização consiste em papéis de atores e atos realizados por sujeitos.

O ator é um sujeito, pode realizar dois tipos de atos: atos de produção (P-acts) e atos de coordenação (C-acts). Cada ato tem resultados definidos, respetivamente, facto de produção e facto de coordenação.

Ao desempenhar os atos de produção, o sujeito contribui para a criação de bens e serviços que são disponibilizados no ambiente da organização. A realização do ato de produção pode ser material ou imaterial. Exemplos de atos materiais são criação, armazenamento e transporte de atos, enquanto os imateriais são decisões e juízos.

Ao desempenhar os atos de coordenação, o sujeito compromete-se a cumprir compromissos mútuos relacionados com o desempenho dos atos de produção. Exemplos de atos coordenação são pedidos, promessas e rejeição.

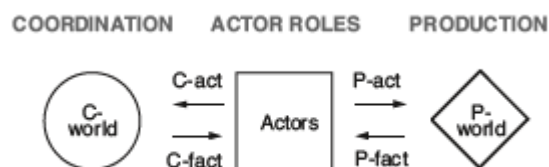


Figura 1 - Representação gráfica do axioma de operação

Na Figura 1, podemos observar, os atores realizam atos nos mundos de produção (P-world) e coordenação (C-world). Por sua vez, o sucesso de realização de um de tipo de ato no mundo, corresponde a um tipo de facto que representa o estado do mundo quando foi ativo.

2.2.2. Axioma da Transação

O segundo axioma da teoria Ψ anuncia que os atos de coordenação são passos de um padrão universal, designado de transação, envolvendo dois atores, com objetivo de alcançar um determinado resultado.

A Figura 2 retrata os níveis de abstração do axioma da transação, começando com o mais atômico (*loop* de fluxo de trabalho) para o mais abstrato (blocos de construção molecular).

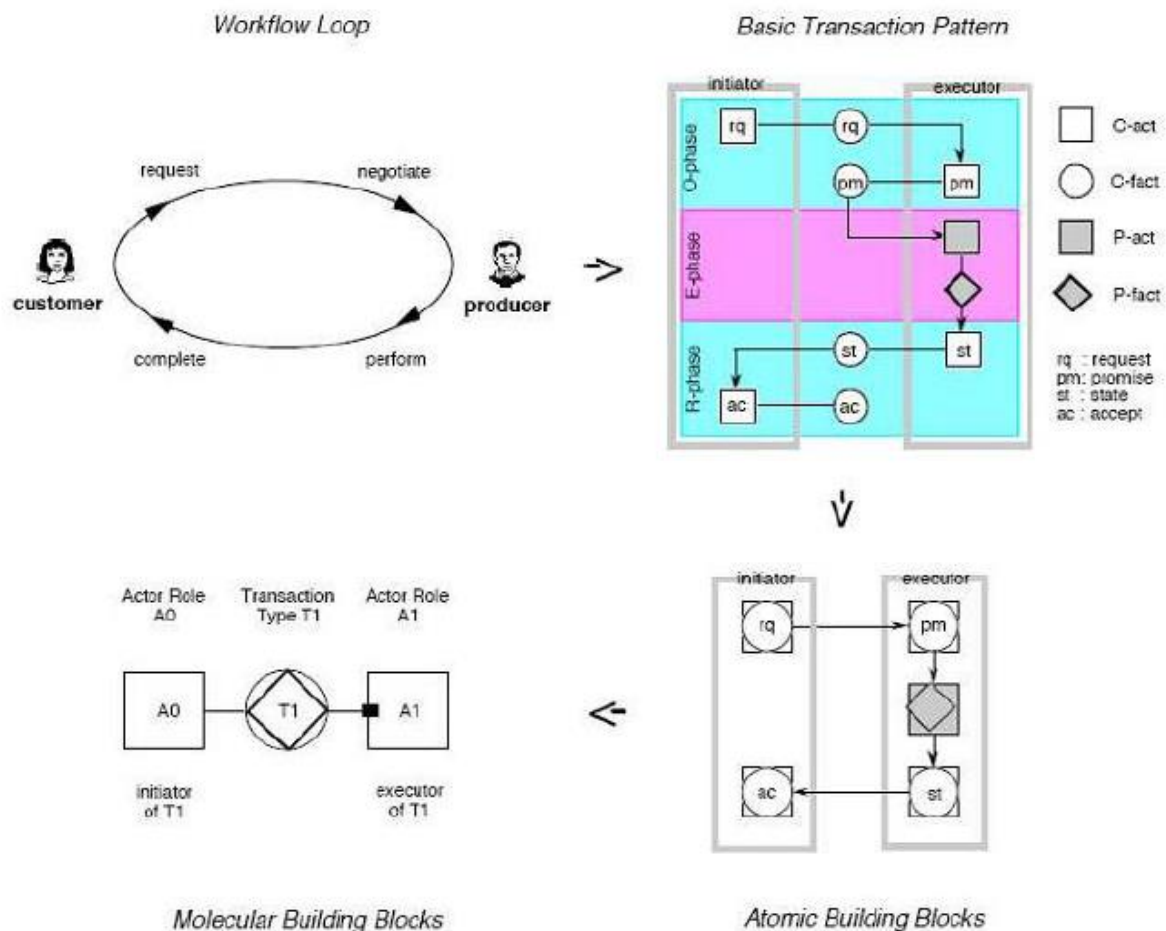


Figura 2 - Blocos da construção ontológica de uma organização

Podemos observar, no *loop* de fluxo de trabalho, a negociação envolve dois atores, o “iniciador” e o “executor” que referem-se aos papéis de ator em vez de sujeitos, neste exemplo os sujeitos são o “cliente” e “produtor”. A negociação é controlada pelos atos de coordenação.

A partir do *loop* de fluxo de trabalho podemos elaborar o padrão básico da transação. A transação desenvolve-se em três fases:

- **Fase do pedido (*Order-phase*):** O iniciador e o executor negociam para atingir um consenso sobre o facto de produção que o executor irá criar. Os atos de coordenação associados nesta fase são: pedido e promessa.
- **Fase da execução (*Execution-phase*):** O facto de produção é criado pelo executor.
- **Fase do resultado:** O iniciador e o executor negociam um consenso sobre o facto de produção produzido. Os atos de coordenação na fase do resultado são a declaração e a aceitação.

Os blocos de construção atômica são a representação simplificada do padrão básico da transação, identificando quais os atos de coordenação que os atores podem realizar e o seu percurso, deste ao pedido até à aceitação.

Por fim, podemos abstrair o padrão base da transação para blocos de construção molecular. Os quadrados A0 e A1 correspondem aos papéis de ator e o T1 à ao tipo de transação.

Um papel de ator é definido como a autoridade e responsabilidade para ser o executor de um tipo de transação. Geralmente os papéis de ator não podem nem devem corresponder diretamente em nome nem em conteúdo a cargos ou funções organizacionais. Um papel de ator pode ser desempenhado por vários sujeitos e um sujeito pode desempenhar vários papéis de ator. Idealmente, um papel de ator deve ser desempenhado pelo mesmo sujeito para todos os atos sob a responsabilidade desse ator, nomeadamente, caso é o iniciador, no pedido e aceitação, caso é o executor, na promessa e na declaração.

Cada transação é uma instância particular de um tipo de transação. Este tipo de transação corresponde com tipo de facto de produção que é o alvo ou resultado da transação.

Desta forma, ao estabelecer a transação, mantém-se uma definição clara de responsabilidades que possibilita uma melhor e mais informada discussão sobre quais devem ser as necessidades reais em termos de funções ou cargos organizacionais e mapeamento de papéis de ator a estas funções, e por sua vez, mapeamento de pessoas concretas às funções definidas.

Contudo, o percurso real da transação pode ser mais complexo do que o padrão básico da transação. Ou seja, é acomodado na teoria Ψ através de duas extensões formais ao padrão básico.

A primeira extensão refere-se nos casos em que os atores não estão em consentimento. Por exemplo, em vez de fazer a promessa do pedido, o executor pode recusar (*decline*) ou em vez de de aceitar a declaração, o iniciador pode rejeitar (*reject*). Este processo de “*decline*” e “*reject*” é designado de estados de discussão, e

poderá direcionar à paragem prematura de uma transação e eventuais cancelamentos de outros atos e/ou transações.

A segunda extensão refere-se nos casos em que tanto o iniciador ou executor querem revogar um ato. Para tal, é adicionado quatro padrões de cancelamento, um para cada um dos principais passos da transação (pedido, promessa, declaração e aceitação). A fim de uma melhor compreensão destes quatro padrões de cancelamento, consideremos o seguinte exemplo de uma florista:

Padrão de cancelamento do pedido: Logo após pedir um *bouquet* de tulipas vermelhas, constatamos as quão bonitas são as tulipas rosa, e dizemos à florista que queremos as tulipas rosa. A transação atual é cancelada e é iniciada uma nova transação.

Padrão de cancelamento da promessa: A florista descobre que o último *bouquet* de tulipas foi vendido pelo seu assistente a outro cliente. Ao cancelar a promessa, a florista declinou o ato do pedido. Não existe outra escolha razoável a não ser permitir o cancelamento. Deste estado de cancelamento a escolha mais razoável é desistir, pois fazer o mesmo pedido novamente não faz sentido.

Padrão de cancelamento da declaração: Depois de a florista colocar o *bouquet* de tulipas cor-de-rosa à nossa frente, reparamos que não estão frescas. A florista tem agora a opção de cancelar a declaração. Nesta altura podemos aceitar as flores e conseqüentemente aceitar o resultado da transação ou aceitar que a florista cancele a declaração e nos faça um novo *bouquet*.

Padrão de cancelamento da aceitação: Ao sair da florista começamos a sentir remorso, de que o *bouquet* não é exatamente como deveria ser. Voltamos a entrar e explicamos o problema à florista, que o resolve, trocando o *bouquet* por outro (nota, isto inclui o cancelamento do ato de declaração por parte da florista).

Portanto, se acrescentar as duas extensões ao padrão básico da transação temos o padrão completo da transação, Figura 3.

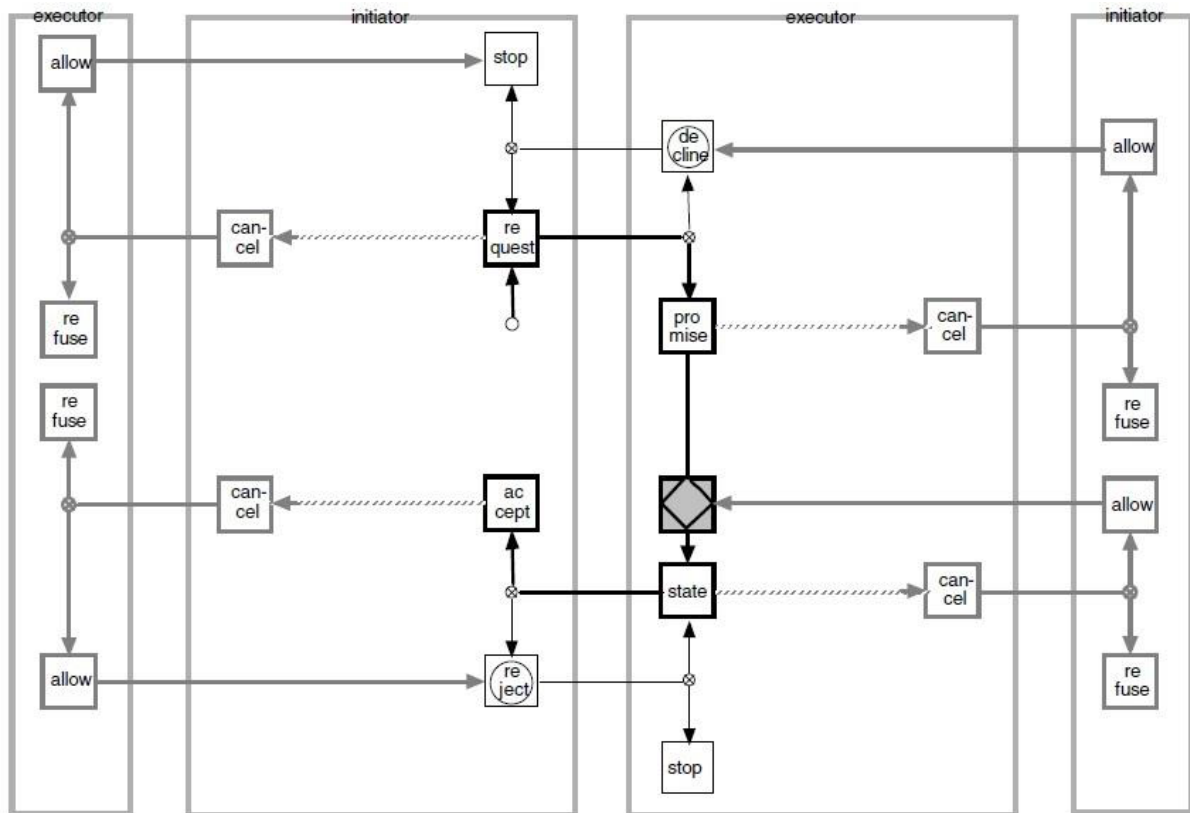


Figura 3 - Padrão completo da transação

O padrão completo da transação é considerado como a lei do socio económica, todas as transações em todos os tipos de organizações seguem os caminhos dos atos ao longo deste padrão.

Existem atos de coordenação que não implicam necessariamente comunicação verbal ou escrita. Frequentemente, a promessa e a aceitação são realizadas pelo acenar ou outro tipo de ato não-verbal. Por exemplo, numa padaria, o ato da declaração é usualmente realizado colocando o pão no balcão na frente do cliente. Este tipo de ato físico conta como a realização do ato da declaração. Para além dos atos de coordenação poderem ser efetuados tacitamente, o que significa que não existe qualquer ato que conte como a realização de um ato de coordenação, os atos de coordenação tácitos devem ser compreendidos como concordância (implícita ou explícita) com o contrato que governa a transação. Um exemplo, na mesma padaria, é que a promessa pode ser efetuada sem que qualquer sinal seja observado.

Contudo, desempenhar um ato de coordenação tacitamente, não significa que conte menos do que o mesmo ato caso fosse desempenhado de forma explícita. No entanto, para não gerar mal entendidos, é recomendável realizar todos os atos de forma explícita. Uma das principais vantagens das tecnologias de informação e comunicação modernas é que o seu custo é bastante reduzido; no comércio

eletrónico, como compra de artigos na internet, quase todos os atos de coordenação são realizados explicitamente.

Para se chegar ao modelo ontológico de uma organização, a primeira abstração feita pela teoria Ψ é a aplicação do axioma da transação, que resulta numa enorme redução da complexidade, cerca de 70%, a nível de documentação.

2.2.3. Axioma da Composição

O terceiro axioma da teoria Ψ explica como os factos de produção estão inter-relacionados. Este axioma fornece a base para uma definição bem fundamentada da noção de processo de negócio, afirma que um negócio de uma organização é uma coleção de tipos de transação causalmente relacionados. Estão relacionadas uma com as outras de duas formas:

- Uma transação ou está incluída em outra transação;
- Uma transação de auto ativação (é a solução para atividades periódicas, como para todas as atividades de controle, exemplo: numa fábrica de bicicletas, o controlo de *stock* para compra de peças feita em cada mês).

2.2.4. Axioma da Distinção

O último axioma da teoria Ψ constata que existe três habilidades humanas distintas no desempenho dos papéis do ator, tanto podem ser exercidas nos atos de coordenação como no atos de produção. O axioma é representado na Figura 4.

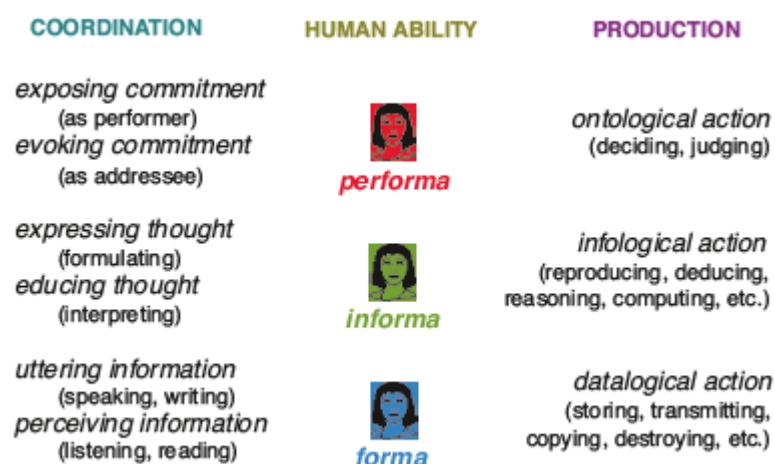


Figura 4 - Axioma da Distinção - Três habilidades humanas

Elaborando um pequeno resumo a explicar cada uma das habilidades:

- **Habilidade *forma*:** Ao nível da coordenação, corresponde ao aspetos da forma da comunicação e informação (falar, ouvir, ler, escrever). Ao nível da produção, corresponde à produção de documental ou datalógica (armazenar, copiar, transmitir, etc).
- **Habilidade *informa*:** Ao nível da coordenação, corresponde ao aspetos do conteúdo da comunicação e informação (interpretar, formular). Ao nível da produção, corresponde à produção de informacional ou infológica (deduzir, computar, calcular etc).
- **Habilidade *performa*:** Ao nível da coordenação, corresponde ao surgimento de coisas novas e originais, direta ou indiretamente comunicação (expor ou invocar compromisso). Ao nível da produção, corresponde à produção essencial na organização (julgar, decidir, conceber).

O axioma da distinção permite uma redução substancialmente da complexidade e uma maior diversidade, nos que diz respeito a coordenação e produção da organização, abstraindo-se assim dos atos de produção a nível datalógico e infológico, resultando numa redução de complexidade, estimada em cerca de 70% em termos de documentação.

A Habilidade *performa* é a habilidade essencial para realização de um negócio, tanto na coordenação como na produção.

Na seguinte Figura 5, segue-se um exemplo da indefinição e ambiguidade nas técnicas tradicionais de modelação de processos.

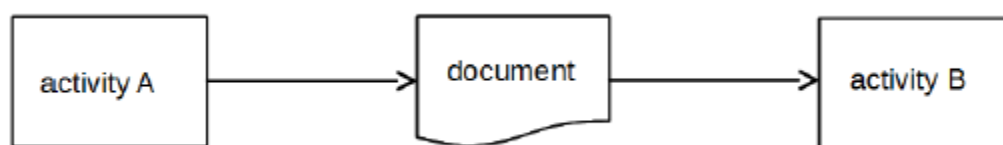


Figura 5 - Indefinição na modelação de um processo

De acordo com o axioma da distinção, passar o documento da atividade A para atividade B demonstra a indeterminação do seu objetivo. Com este axioma, podemos levantar as seguintes perguntas, de forma a colmatar a indefinição e ambiguidade da passagem de documentos entre atividades:

Apenas um ato **datalógico**?

Exemplo: A entrega o documento a B para ser arquivado.

Ou também um ato **infológico**?

Exemplo: A informa B sobre o conteúdo do documento.

Ou ainda um ato **ontológico**?

Exemplo: A pede B para desempenhar algo.

2.3. Teorema da Organização

Os quatro axiomas, anteriormente apresentado, permitem atingir o objetivo da teoria Ψ , que é extrair a essência da organização da sua aparência. No entanto, existe a pergunta de como combinar os benefícios, de cada um dos axiomas, numa noção concisa, compreensiva, coerente e consiste da empresa. Esta resposta à pergunta é o teorema da organização.

O teorema da organização anuncia que a organização da empresa é um sistema heterogêneo, constituído como camadas de integração de três sistemas de homogêneos:

- **Organização do negócio** (*B-organization - Business*)
- **Organização intelectual/Informal** (*I-organization - Intellect/Information*)
- **Organização documental** (*D-organization - Document*).

As relações entre os sistemas são a organização documental suporta a organização intelectual, e a organização intelectual suporta a organização do negócio, tal como é demonstrado na Figura 6.

A representação do teorema da organização mostra claramente a relação dos sistemas. Todos os três sistemas estão na categoria de sistemas sociais, que significa que são similares no que diz respeito à coordenação: os elementos são sujeitos que entram em e cumprem compromissos uns com os outros no que toca aos atos de produção. Os sistemas apenas diferem no tipo de produção: a produção na organização de negócio é ontológica, a produção na organização intelectual/informacional é infológica e a produção na organização documental é datológica.

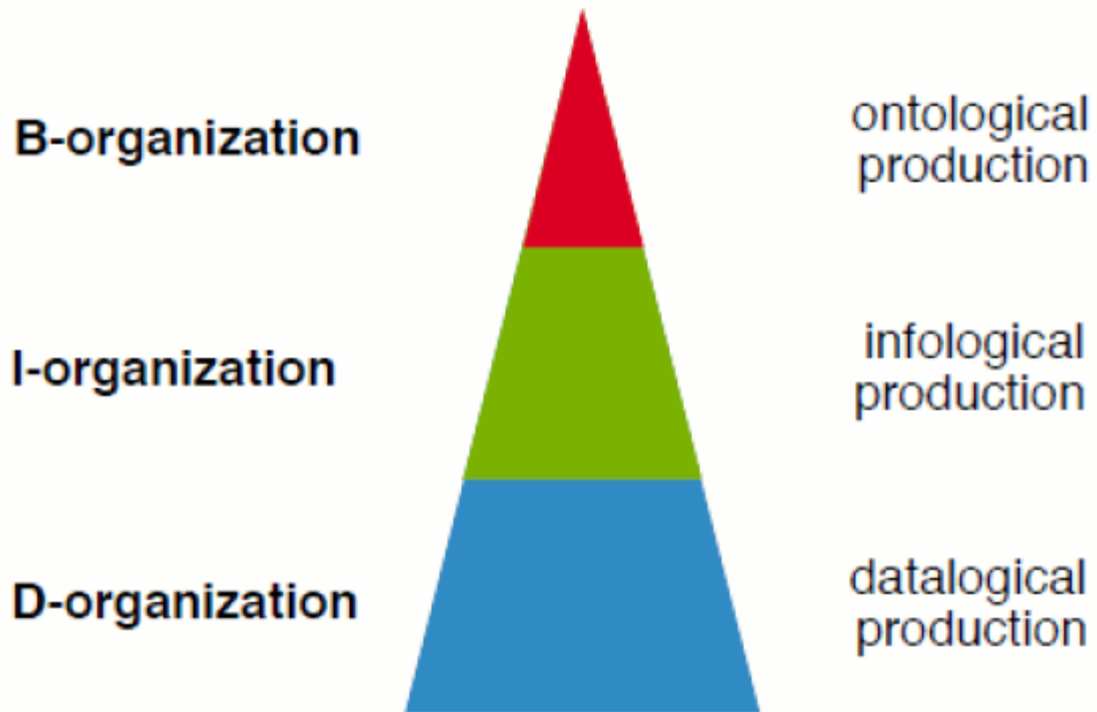


Figura 6 - Representação do teorema da organização

De acordo com triângulo, não existe mais nada em cima do nível ontológico, ou seja, o conhecimento da organização do negócio (*B-organization*) da empresa é o conhecimento completo da essência da empresa, o resto é meramente concepção e implementação.

Ainda é possível exibir outra maneira de mostrar a integração em camadas dos três sistemas, de modo a tornar mais clara e consciente, como podemos observar na Figura 7.

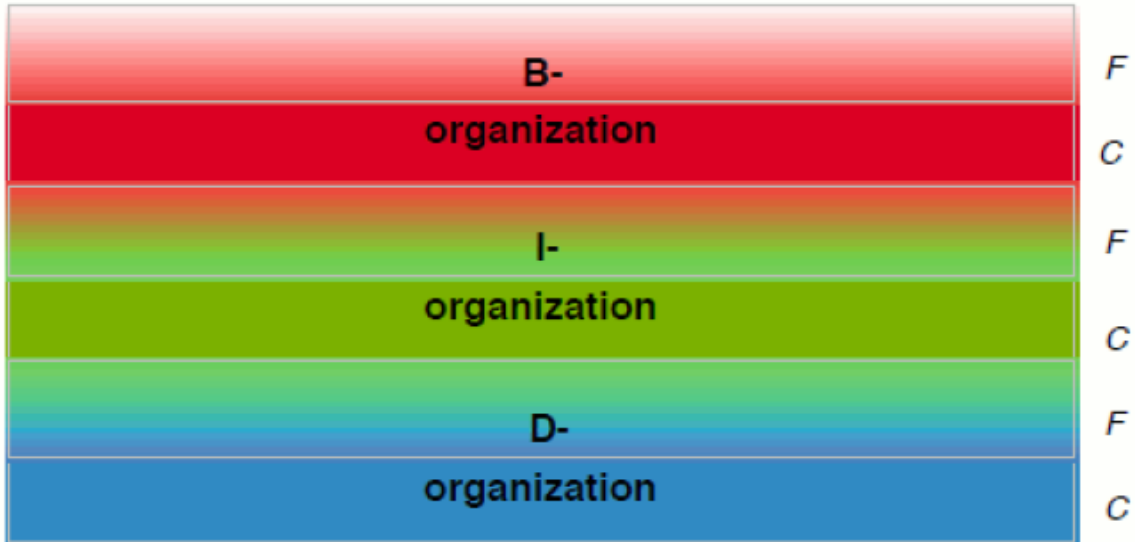


Figura 7 - A integração em camadas de uma organização

A distinção entre a perspetiva de função (F) e de construção permite expor as camadas de maneira mais precisa. A função da organização intelectual suporta a construção da organização de negócio, e a função da organização documental suporta a construção da organização intelectual. Para destacar na figura a natureza intermédia da perspetiva da função, corresponde as barras que tem as cores da barra em cima e da barra em inferior. Podemos assumir que a construção do ambiente da empresa como a barra em cima da barra de função na organização de negócio. Em prática, consiste na especificação explícita e concreta do contexto social que a empresa opera.

2.4. Metodologia do DEMO

A modelação de uma organização, geralmente é um trabalho difícil, dado que a descrição da sua função tende a ser volumosa e ao mesmo tempo incompreensiva e consistente. Por isso, é importante modelar a ontologia da organização de forma sistemática. A modelação é separada em duas partes:

A primeira parte é o conjunto de modelo de aspetos em o conhecimento ontológico da organização é exposto, sendo esse conhecimento obtido com base engenharia organizacional (teoria Ψ) e facilmente acessível e manejável.

A segunda parte é método para o desenvolvimento dos modelos de aspetos ontológicos da organização. Ambas as partes construídas em cima da Metodologia do DEMO.

No DEMO, o modelo ontológico completo de uma organização é entendido como o modelo da sua organização de negócio. Este modelo consiste no conjunto composto por quatro submodelos, em que cada um possui uma visão específica sobre a organização e podem ser representados por determinados diagramas, tabelas e listas. Os quatro modelos são:

- **Modelo de Construção** (CM - *Construction Model*)
- **Modelo de Processo** (PM - *Process Model*)
- **Modelo de Estado** (SM - *State Model*)
- **Modelo de Ação** (AM - *Action Model*)

Os modelos, representados na próxima figura:

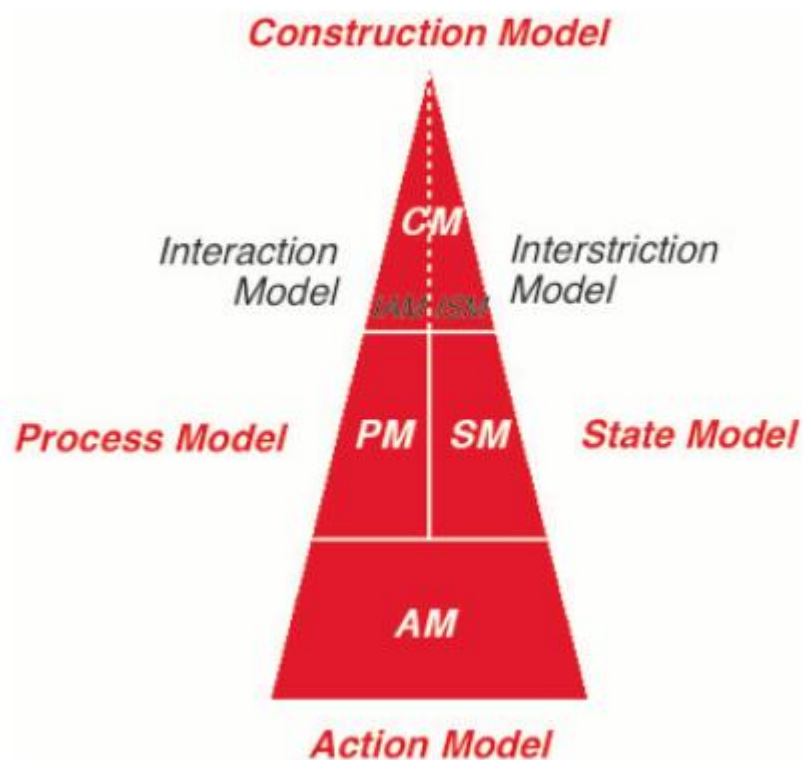


Figura 8 - Demo modelos de aspetos ontológicos

À esquerda na Figura 9, estão os diagramas em que os modelos de aspecto são expressados, enquanto à direita, são as tabelas e o seu respetivo cruzamento de informação entre modelos.

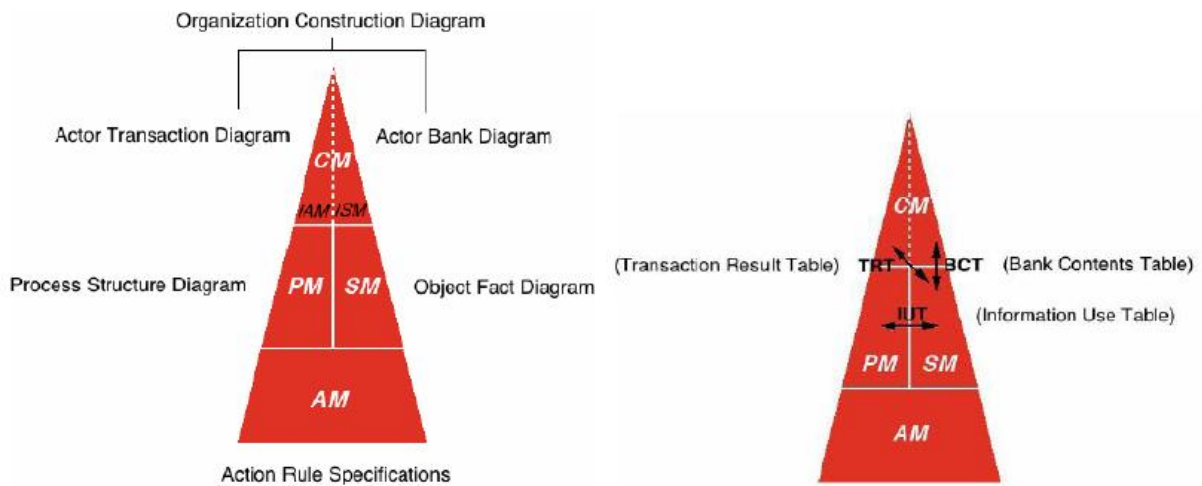


Figura 9 - Diagramas e Tabelas dos modelos DEMO

2.4.1. Modelo de Construção

O Modelo de Construção (CM) especifica a construção do sistema organizacional, identificando os tipos de transações e os papéis de ator associados, bem como as ligações de informação entre os papéis de ator e bancos de informação. É o modelo mais conciso e está dividido em duas partes:

- **Modelo de Interação (IAM):** É a parte ativa, representa a estrutura de interação de uma organização. É composto pelo modelo de atores e transações (ATD).
- **Modelo *Interstricção* (ISM):** É a parte passiva, mostra a estrutura do sistema passivo, isto é, as ligações de informações entre os papéis de ator e bancos de informação, contendo os factos de negócios.

Este modelo é expresso no Diagrama de Construção da Organização (OCD - *Organization Construction Diagram*), na Tabela de Produtos e de Transação (TPT - *Transaction Product Table*) e na Tabela de Conteúdos do Banco (BCT - *Bank Contents Table*).

2.4.2. Modelo de Processo

O Modelo de Processo (PM - *Process Model*) mostra a estrutura do processo dos processos de negócios. Contém, para cada tipo de transação no CM, o padrão de transação específico (padrão básico, modelo padrão, padrão de cancelamento apresentado no tópico 2.2.2, axioma da transação) do tipo de transação. Também contém as relações condicionais (relações em que um ato de coordenação ou produção de uma transação tem de esperar pela ocorrência de um ato de coordenação numa outra transação) e causais (relações em que um ato de coordenação de uma transação causa a ocorrência de um ato de coordenação ou

produção de outra transação) entre as transações. Este modelo pode ser representado com o Diagrama de Estrutura de Processos (PSD - *Process Structure Diagram*).

2.4.3. Modelo de Estado

O Modelo de Estado (SM - *State Model*) especifica o espaço de estados e o espaço de transições do mundo de produção, incluindo: classes de objetos, tipos de factos (os objetos ou informação centrais de negócio), tipo de resultados (resultados da execução de transações, ou seja, factos de negócios, afetando o estado de objetos anteriormente referidos) e regras de existências (regras de unicidade e dependência de factos). O espaço de transição do mundo de negócio não está contido no modelo de estado, uma vez que é totalmente derivável da transição do espaço do mundo coordenação. Este modelo é representado no Diagrama de Factos de Objetos (OFD - *Object Fact Diagram*).

2.4.4. Modelo de Ação

O Modelo de Ação (AM - *Action Model*) especifica as regras de negócio obrigatoriamente formuladas que servem como diretrizes para os atores em como lidar com a sua agenda. Contém um ou mais regras de ação para cada tipo de agendum (ato de coordenação executado). Este modelo é representado pela Especificação das Regras de Ação (ARS - *Action Rule Specifications*)

3. Modelação

Após a compreensão essencial do funcionamento, será construído os modelos principais da metodologia do DEMO: Análise PIF (*Perfoma Informa Forma*), *Transaction Result Table (TRT)*, *Actor Transaction Diagram (ATD)*, *Process Structure Diagram (PSD)* e *Object Fact Diagram (OFD)*. Este capítulo resume-se na aplicação do DEMO no departamento urbanístico da Câmara Municipal do Funchal (CMF).

É dado uma breve introdução da descrição do processo de urbanismo da CMF e depois será aplicado a metodologia do DEMO para a criação dos modelos.

O primeiro passo da metodologia do DEMO foi a elaboração do TRT. A sua elaboração foi um trabalho exaustivo, dado que para o levantamento das transações/papéis de atores/atos foi o resultado de combinação de várias formas de levantamento de requisitos: análise PIF, entrevistas e presença na secção urbanística da CMF. A análise PIF foi aplicada no decreto de lei, 13ª Alteração ao Regime Jurídico da Urbanização e Edificação (RJUE), consiste em colorir o decreto de acordo com o axioma da distinção, as habilidades *perfoma* de vermelho, as habilidades *informa* de verde e as habilidades *forma* azul. Contudo, só a análise PIF não é suficiente compreender todo o processo, por isso foi necessário estar presente na secção do urbanismo para ver exemplos de processos urbanísticos e realizar questões as pessoas envolvidas, de modo a completar e compreender melhor o processo.

Depois do TRT estar completo, razoavelmente aceitável, passou-se a construção dos modelos e diagramas do DEMO. Começando por ATD, diagrama no modelo de construção, identificados os tipos de transações e os papéis de atores associados.

Concluído o ATD, podemos contruir o PSD, diagrama no modelo de processo. Este diagrama identifica de para cada tipo de transação o padrão básico da transação, contendo detalhadamente os atos de coordenação e produção essenciais de cada tipo de transação, e também, as relações de causais e condicionais.

Por fim, elaborou-se o OFD, diagrama no modelo de estado, especificando as classes de objetos, os tipos de factos, os tipos de resultados e leis existenciais.

Para todo este processo de conceção dos diagramas é necessário referir que somente será apresentado as versões finais de cada diagrama. Foi realizado várias versões para cada diagrama, uma vez que os diagramas dependem uns dos outros, qualquer alteração de um diagrama, implica a mudança em todos.

3.1. Descrição do Processo de Urbanismo CMF

Tal como acontece em todas as Câmaras Municipais, o ordenamento do território e do urbanismo é fundamental para potencializar o aproveitamento das infraestruturas existentes, dos recursos limitados, mas também assegurar a preservação dos espaços urbanos.

Quando uma construção tem impacto no espaço público, estamos perante um projeto de urbanismo ou planeamento, portanto tem que ser organizado de modo a prever diferentes cenários futuros e incorporar a diversidade da vida urbana. Para tal, é de competências das Câmaras Municipais verificar os cumprimentos das atividades urbanísticas, de forma a respeitar a legislação de geral e específica que regula a atividade de construção e todos os processos de edificação, urbanização.

Qualquer atividade urbanística tem de ser obrigatoriamente comunicada à Câmara municipal competente. O procedimento formal da comunicação pode variar, em alguns casos a apresentação de projetos, noutros uma comunicação prévia será suficiente.

O procedimento realizado pela Câmara Municipal do Funchal no âmbito das operações urbanísticas, loteamento e edificação, pode ser representado nas seguintes fases:

Para edificação:

1. Entrega do Requerimento
2. Análise do Projeto de Arquitetura e Especialidades
3. Emissão do Alvará de Construção
4. Emissão do Alvará de Utilização

Para Loteamento:

1. Entrega do Requerimento
2. Análise do Projeto de Arquitetura e Especialidades
3. Emissão do Alvará de Loteamento

Em ambas operações urbanísticas, as três primeiras fases são semelhantes, no caso da edificação, é necessária mais uma fase, para determinar a funcionalidade do imóvel.

Na primeira fase, a Entrega do Requerimento consiste na verificação dos documentos, de maneira a confirmar se o requerimento está instruído conforme Elementos instrutórios RJUE, onde indica qual os documentos que o requerente deve entregar no projeto.

A fase seguinte, depois do requerimento estar composto com todos elementos necessários, pode-se realizar a análise, com objetivo de validar o requerimento para a construção.

Primeiro é analisado o Projeto de Arquitetura, que contém o programa, lugar, construção e desenho. Sendo o processo pelo qual uma obra de arquitetura é concebida e também a sua representação final, é o elemento mais importante, pois é o que coordena todos os outros, isto é, o projeto de especialidades terá que ser traçado de acordo com todas as vertentes do projeto de arquitetura.

Um projeto de arquitetura é constituído basicamente por 6 etapas, sendo elas [4]:

- Programa Preliminar: É o estudo das características do terreno, solo e seu entorno, a sua localização, necessidades e objetivos do cliente;
- Estudo prévio: Após o estudo, levantamento de dados e a obtenção de todas as condicionantes que envolvem o projeto, o arquiteto já poderá desenvolver o esboço inicial, dando início a elaboração da planta e processo volumétrico, sendo acompanhado de perto pelo cliente e só passando para a próxima etapa após aprovação deste estudo inicial.
- Ante-projeto: Como próprio nome já diz, ele antecede o projeto legal e executivo, é nesta etapa que são definidas as características e as dimensões do projeto como um todo. É desenvolvido a elaboração da planta baixa, com especificações de cada ambiente, cálculo de áreas, volumetrias, estrutura da edificação, planta de cobertura e instalações. Só é iniciada a próxima etapa após a apresentação do projeto e a aprovação do cliente.
- Projeto de licenciamento: Esta etapa tem como objetivo a aprovação do projeto, deve estar de acordo com todas as normas indicadas pelos órgãos competentes, cada município possui suas normas e devem ser atendidas para que o projeto seja aprovado.
- Projeto de Execução: Esta é a última etapa do projeto de arquitetura, aqui entra a parte do detalhamento construtivo do projeto, é uma parte muito mais técnica, pois, é através desse detalhamento que uma obra é executada adequada e corretamente.

Ainda na segunda fase é também analisado o Projeto de Especialidades, que são projetos técnicos, onde em cada um são definidas as soluções construtivas adaptadas na base do projeto de arquitetura. O projeto especialidades tem que estar em conformidade com a Portaria nº232/2008 de 11 de Março e os projetos apresentados são [5]:

1. Plano de Acessibilidades
2. Projeto de Arranjos Exteriores | Paisagismo
3. Projeto de Estabilidade
4. Projeto de Redes Prediais de Água e Esgotos

5. Projeto de Águas Pluviais
6. Projeto de Alimentação e Distribuição de Energia Elétrica
7. Projeto de Instalações Telefónicas e Telecomunicações
8. Projeto de Instalação de Gás
9. Projeto de Segurança Contra Incêndios
10. Estudo de Comportamento Térmico
11. Projeto Acústico

Na terceira fase, se a segunda fase está validada pela câmara municipal, o requerente pode pedir o Alvará de construção ou loteamento. Após o pagamento das taxas referente ao alvará, o titular da obra a poder executá-la, enquadrado com os planos estipulados no projeto de arquitetura e especialidades, por um período máximo de um ano. Durante o período de construção, a câmara municipal vistoria a obra, verificando se está a ser cumprida tal como no plano estabelecido, caso não haja cumprimento, será aplicadas multas.

Se a obra não for concluída dentro de um ano, o alvará de construção terá de ser prolongado, implicando novos pagamentos

Por fim, na quarta fase, o requerente tem de solicitar um alvará de utilização para determinar a finalidade do imóvel. Pode ser de utilização genérica, como habitação, comércio ou serviços, para atividades como restauração, farmácias, etc. Esta fase destina-se, também, a verificar se o imóvel foi previamente inspecionado, consoante as condições exigidas por lei.

Nos casos em que seja necessário obras, ou tenha havido alterações entretanto realizadas, torna-se essencial acompanhamento técnico para confirmação das condições necessárias para os pedidos de autorização ou alteração de licença de utilização [6].

3.1.1. Análise PIF e TRT

A análise PIF como já foi mencionada, consiste em marcar o texto com cores. Para as habilidades *performa* o vermelho, as habilidades *informa* o verde e as habilidades *forma* a azul.

Análise PIF - Excertos do decreto:

...

Artigo 2.º

c) “Obras de reconstrução” {T01 Execute}, as obras de construção subsequentes à demolição, total ou parcial, de uma edificação existente, das quais resulte a reconstituição da estrutura das fachadas;

d) “Obras de alteração” {T01 Execute}, as obras de que resulte a modificação das características físicas de uma edificação existente, ou sua fração, designadamente a respetiva estrutura resistente, o número de fogos ou divisões interiores, ou a natureza e cor dos materiais de revestimento exterior, sem aumento da área total de construção, da área de implantação ou da altura da fachada;

e) “Obras de ampliação” {T01 Execute}, as obras de que resulte o aumento da área de implantação, da área total de construção, da altura da fachada ou do volume de uma edificação existente;

...

Artigo 4.º

1 — A realização de operações urbanísticas {T01 Execute} depende de licença, comunicação prévia com prazo, adiante designada abreviadamente por comunicação prévia ou comunicação, ou autorização de utilização, nos termos e com as exceções constantes da presente secção.

Artigo 11.º

a) De aperfeiçoamento do pedido {T04 Execute}, sempre que o requerimento não contenha a identificação do requerente, do pedido ou da localização da operação urbanística a realizar, bem como no caso de faltar documento instrutório exigível que seja indispensável ao conhecimento da pretensão e cuja falta não possa ser oficiosamente suprida;

3 — No caso previsto na alínea a) do número anterior, o requerente é notificado {T04 Request}, por uma única vez, para no prazo de 15 dias corrigir ou completar o pedido, ficando suspensos os termos ulteriores do procedimento, sob pena de rejeição liminar {T03 Reject}.

5 — Não ocorrendo rejeição liminar ou convite para corrigir ou completar o pedido ou comunicação, no prazo previsto no n.º 2, presume-se que o requerimento ou comunicação se encontram corretamente instruídos.

Artigo 12.º

9 — Os projetos de arquitetura e os de especialidades {T02 Execute e T11 Execute}, bem como os pedidos de autorização de utilização {T31 Execute}, quando acompanhados por termo de responsabilidade subscrito por técnico autor de projeto legalmente habilitado nos termos da lei da qualificação profissional exigível aos técnicos responsáveis pela elaboração e subscrição de projetos, fiscalização de obra {T22 Execute} e direção de obra que ateste o cumprimento das normas legais e regulamentares aplicáveis, incluindo a menção a plano municipal ou intermunicipal de ordenamento do território em vigor ou licença de loteamento {T01 Execute Processo de Loteamento}, ficam dispensados da apresentação na câmara municipal de consultas, certificações, aprovações ou pareceres externos, sem prejuízo da necessidade da sua obtenção quando legalmente prevista.

...

Artigo 20.º

1 — A apreciação do projeto de arquitetura {T06 Execute}, no caso de pedido de licenciamento {T01 Request} relativo a obras previstas nas alíneas c) a f) do n.º 2 do artigo 4.º, incide sobre a sua conformidade com planos municipais ou intermunicipais de ordenamento no território, planos especiais de ordenamento do território, medidas preventivas, área de desenvolvimento urbano prioritário, área de construção prioritária, servidões administrativas, restrições de utilidade pública e quaisquer outras normas legais e regulamentares relativas ao aspeto exterior e a inserção urbana e paisagística das edificações, bem como sobre o uso proposto.

...

Artigo 34.º

2 — A comunicação prévia consiste numa declaração que, desde que corretamente instruída, permite ao interessado proceder imediatamente à realização de determinadas operações urbanísticas após o pagamento das taxas devidas {T21 Execute}, dispensando a prática de quaisquer atos permissivos.

...

Artigo 53.º

6 — A prorrogação do prazo {T26 Execute} nos termos referidos nos números anteriores não dá lugar à emissão de novo alvará nem à apresentação de nova comunicação prévia, devendo ser averbada no alvará ou comunicação existentes.

...

Artigo 62º

1— A **autorização de utilização** {T31 Execute} de edifícios ou suas frações autónomas na sequência de realização de obra sujeita a controlo prévio destina-se a **verificar a conclusão da operação urbanística** {T32 Execute}, no todo ou em parte, **e a conformidade da obra com o projeto de arquitetura e arranjos exteriores aprovados e com as condições do respetivo procedimento de controlo prévio, assim como a conformidade da utilização prevista com as normas legais e regulamentares que fixam os usos e utilizações admissíveis, podendo contemplar utilizações mistas.**

...

Artigo 63.º

1 — O **pedido de autorização de utilização** {T31 Request} deve ser instruído com as telas finais, **acompanhadas de termo de responsabilidade subscrito pelo diretor de obra ou pelo diretor de fiscalização de obra**, no qual aqueles devem declarar que a obra está concluída e que foi executada de **acordo com os projetos de arquitetura e especialidades, bem como com os arranjos exteriores aprovados e com as condições do respetivo procedimento de controlo prévio e que as alterações efetuadas ao projeto estão em conformidade com as normas legais e regulamentares que lhe são aplicáveis.**

...

Artigo 110.º

5 — A câmara municipal fixa, no mínimo, um dia por semana para que os **serviços municipais competentes estejam especificamente à disposição dos cidadãos para a apresentação de eventuais pedidos de esclarecimento ou de informação ou reclamações** {T37 Request}.

...

Artigo 116.º

1 — A **emissão dos alvarás de licença** {T17 Execute} e **autorização de utilização** {T31 Execute} **previstas no presente diploma estão sujeitas ao** pagamento das taxas {T21 Execute e T35 Execute} a que se refere a alínea b) do artigo 6.º da Lei n.º 53-E/2006, de 29 de dezembro, alterada pelas Leis n.os 64-A/2008, de 31 de dezembro, e 117/2009, de 29 de dezembro.

...

Com a análise PIF realizada e com análise do procedimento urbanístico na CMF, pode-se construir o TRT. Foi obtido para o processo da Obra 40 transações, como podemos ver na Tabela 1 - TRT do processo da obra. Também foi realizado o TRT para o procedimento de Loteamento. O TRT e os modelos do loteamento não serão explicados ao longo do projeto, uma vez tem algumas semelhanças ao

procedimento das obras, com menos transações. Todavia os diagramas pode ser consultado no Anexo A.

Transação	Resultado
T01 - Decisão de atribuição de Alvará de Obra	Decisão de atribuição de Alvará de [obra] foi realizada
T02 - Submissão do Projeto de Arquitetura	Submissão do [Projeto de Arquitetura] foi efetuado
T03 - Verificação dos elementos instrutórios da Obra	Os elementos Instrutórios da [obra] foram verificados
T04 - Aperfeiçoamento dos elementos instrutórios da obra	Aperfeiçoamento dos elementos instrutórios da [obra] foi efetuado
T05 - Atribuição do processo da obra	Atribuição do processo da [obra] foi realizado
T06 - Avaliação do Projeto de Arquitetura	O [Projeto de Arquitetura] foi avaliado
T07 - Homologação do Projeto de Arquitetura	O [Projeto de Arquitetura] foi homologado
T08 - Notificação da homologação Projeto de Arquitetura	Notificação do [Projeto de Arquitetura] foi efetuado
T09 - Submissão sobre da alteração do Projeto de Arquitetura	Submissão da alteração do [Projeto de Arquitetura] foi efetuado
T10 - Alteração do Projeto de Arquitetura	Alteração do [Projeto de Arquitetura] foi realizado
T11 - Submissão do Projeto de Especialidade	Submissão do [Projeto de Especialidades] foi efetuado
T12 - Avaliação do Projeto de Especialidades	O [Projeto de Especialidades] foi avaliado
T13 - Homologação do Projeto de Especialidades	O [Projeto de Especialidades] foi homologado
T14 - Notificação da homologação do Projeto de Especialidades	Notificação sobre o [Projeto de Especialidades] foi efetuado
T15 - Submissão da alteração do Projeto de Especialidades	Submissão da alteração do [Projeto de Especialidades] foi efetuado
T16 - Alteração do Projeto de Especialidades	Alteração do [Projeto de Especialidades] foi efetuado
T17 - Atribuição do Alvará de Construção	Atribuição do [Alvará de Construção] foi efetuado

T18 - Deliberação das taxas urbanísticas do Alvará de Construção	Deliberação das taxas urbanísticas do [Alvará de Construção]
T19 - Decisão das taxas urbanísticas do Alvará de construção	Decisão das taxas urbanísticas do [Alvará de Construção] foi efetuada
T20 - Homologação do Alvará de Construção	Homologação do [Alvará de Construção] foi efetuado
T21 - Pagamento das taxas urbanísticas do Alvará de Construção	Pagamento das taxas urbanísticas do [Alvará de Construção] foi efetuado
T22 - Fiscalização da obra	Fiscalização da [obra] foi efetuado
T23 - Verificação final da obra	Verificação final da [obra] foi efetuado
T24 - Homologação da obra	Homologação da [obra] foi efetuado
T25 - Notificação da conclusão da obra	Notificação da conclusão da [obra] foi efetuado
T26 - Prorrogação do Alvará de Construção	Prorrogação do [Alvará de Construção] foi efetuado
T27 - Decisão da prorrogação da obra	Decisão da prorrogação da [obra] foi efetuado
T28 - Deliberação das taxas do Alvará de Construção devido a prorrogação	Deliberação das taxas do [Alvará de Construção] devido a prorrogação foi efetuado
T29 - Notificação da prorrogação da obra	Notificação da prorrogação da [obra] foi efetuado
T30 - Pagamento da prorrogação da obra	Pagamento da prorrogação da [obra] foi efetuado
T31 - Atribuição do Alvará de Utilização	Atribuição do [Alvará de Utilização] foi efetuado
T32 - Vistoria à obra	Vistoria à [obra] foi efetuado
T33 - Deliberação das taxas do Alvará de Utilização	Deliberação das taxas do [Alvará de Utilização] foi efetuado
T34 - Homologação do Alvará de Utilização	Homologação do [Alvará de Utilização] foi efetuado
T35 - Pagamento do Alvará de Utilização	Pagamento do [Alvará de Utilização] foi efetuado
T36 - Notificação do Alvará de Utilização	Notificação sobre o [Alvará de Utilização] foi efetuado
T37 - Decisão da reclamação	Decisão da [reclamação] foi efetuada

T38 - Vistoria à obra da reclamação	Vistoria à obra da [reclamação] foi efetuada
T39 - Emissão de pareceres externo da reclamação	Emissão de pareceres externo da [reclamação] foi efetuada
T40 - Homologação da reclamação	Homologação da [reclamação] foi efetuada

Tabela 1 - TRT do processo da obra

Além do procedimento da obra, desde o início (T01) ao fim (T36) da edificação, existem outros procedimentos referentes ao processo do edifício. As transações da T37 à T40 é um exemplo desses procedimentos, neste caso é o pedido de reclamação. Qualquer munícipe pode fazer uma reclamação de um edifício ou construção caso pretenda.

3.2. Modelos

Com TRT pronto, passou-se a elaboração dos diagramas. Começou-se por construir o diagrama ATD, depois o PSD e por fim o OFD.

3.2.1. Modelo ATD

Explicação dos símbolos do diagrama ATD:

- **Retângulo cinzento** - Papéis de atores externas da organização
- **Retângulo branco** - Papéis de atores internos da organização
- **Círculo com diamante no seu interior** – Tipo de transação
- **Ligação com linha simples** - Papel de iniciador
- **Ligação com linha em que uma das extremidades possui um quadrado preto** - Papel de executor

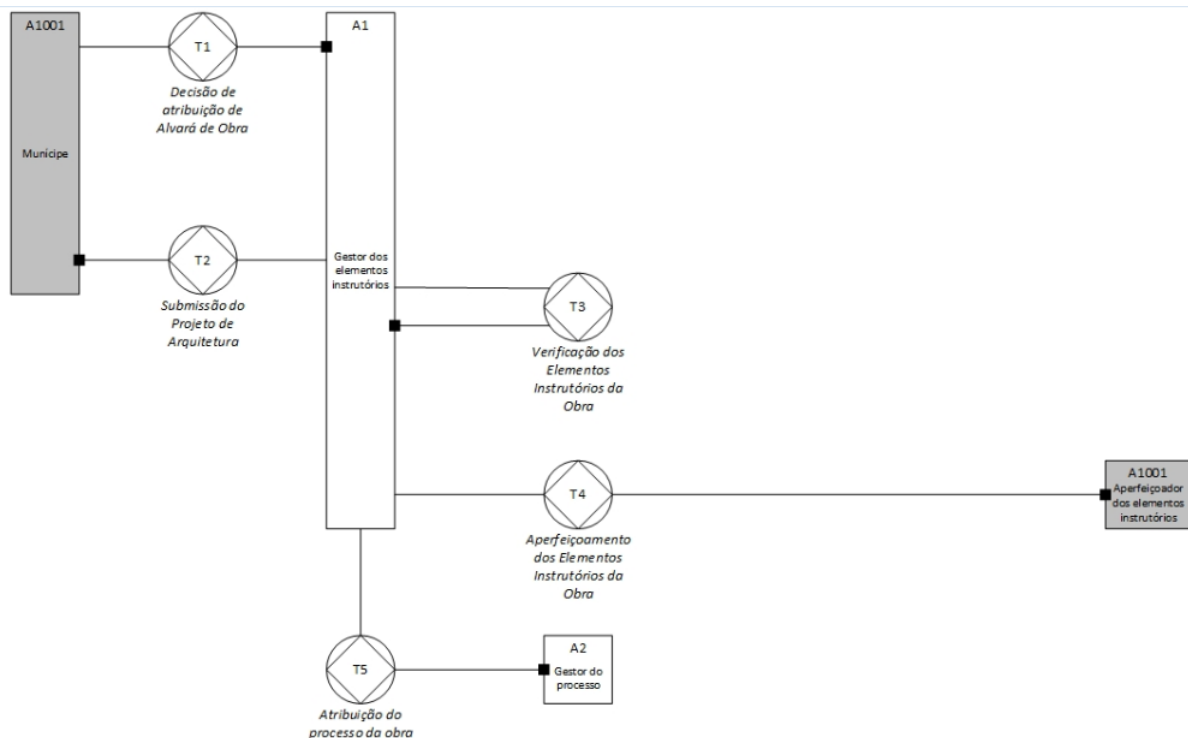


Figura 10 - Diagrama ATD: Entrega e análise dos elementos instrutórios da obra

O início do processo, na Figura 10, começa com requerimento do município para uma obra, “Decisão de atribuição de Alvará de Obra”. Deve ser entregue toda a informação e documentos necessários, ainda o município deve de submeter o projeto de arquitetura. Caso pretenda também submeter o projeto de especialidades nesta fase, também pode fazê-lo.

Com os documentos e os dados submetidos, haverá uma verificação dos elementos instrutórios, para averiguar se todos os documentos necessários para análise do processo foram submetidos. Caso algum documento esteja em falta, o município pode fazer um aperfeiçoamento dos elementos instrutórios.

Se a submissão passar a verificação, será atribuído o requerimento do processo a um arquiteto que será responsável pela sua gestão. Ainda, caso se a obra é nova, será criado um novo processo para obra, ou se faz parte de uma obra já existente, será anexado ao processo existente como um subprocesso.

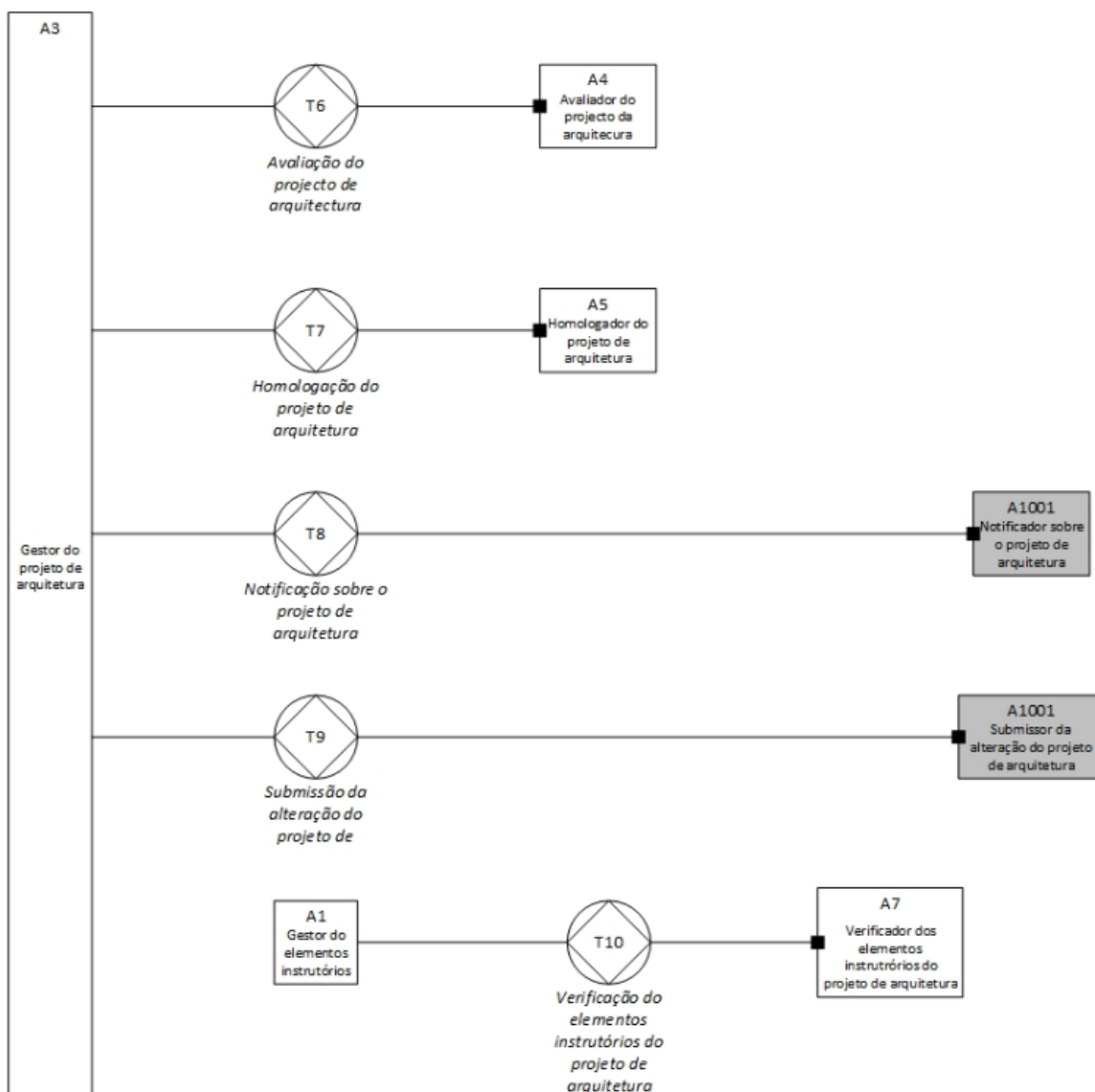


Figura 11 - Diagrama ATD: Análise do Projeto de Arquitetura

Atribuído o processo, passamos então à análise do projeto de arquitetura, como podemos verificar na Figura 11, todas as transações envolvidas nesta análise. Começando com a transação “avaliação do projeto de arquitetura”, trata-se do estudo de viabilidade do projeto, realizado dos arquitetos da CMF, verificam se a informação dos documentos entregues no projeto de arquitetura estão em conformidade com as normas do município. Exemplo de documentos avaliados são: programa de necessidades, os levantamentos realizados, estudo preliminar e o anteprojeto.

Em seguida, com a conclusão da avaliação do projeto de arquitetura por parte do arquiteto, cabe ao vereador homologar o projeto de arquitetura. Em norma, a homologação está de acordo com avaliação, mas pode ser não ser igual.

Com a homologação realizada, o munícipe é notificado com ofício sobre o estado do projeto arquitetura. Caso o projeto seja rejeitado, o munícipe pode realizar

a submissão da alteração do projeto de arquitetura, para corrigir o que está inaceitável ou se exige de mais informação. Alterado projeto de arquitetura, será novamente sujeito ao procedimento de avaliação: verificação dos documentos entregues, avaliação, homologação e notificação.

Na situação do projeto de arquitetura foi aprovado, o munícipe pode submeter o projeto de especialidades, se ainda não foi submetido, transação 11 da Figura 12. Já com projeto de especialidades entrega, dá-se à análise do projeto.

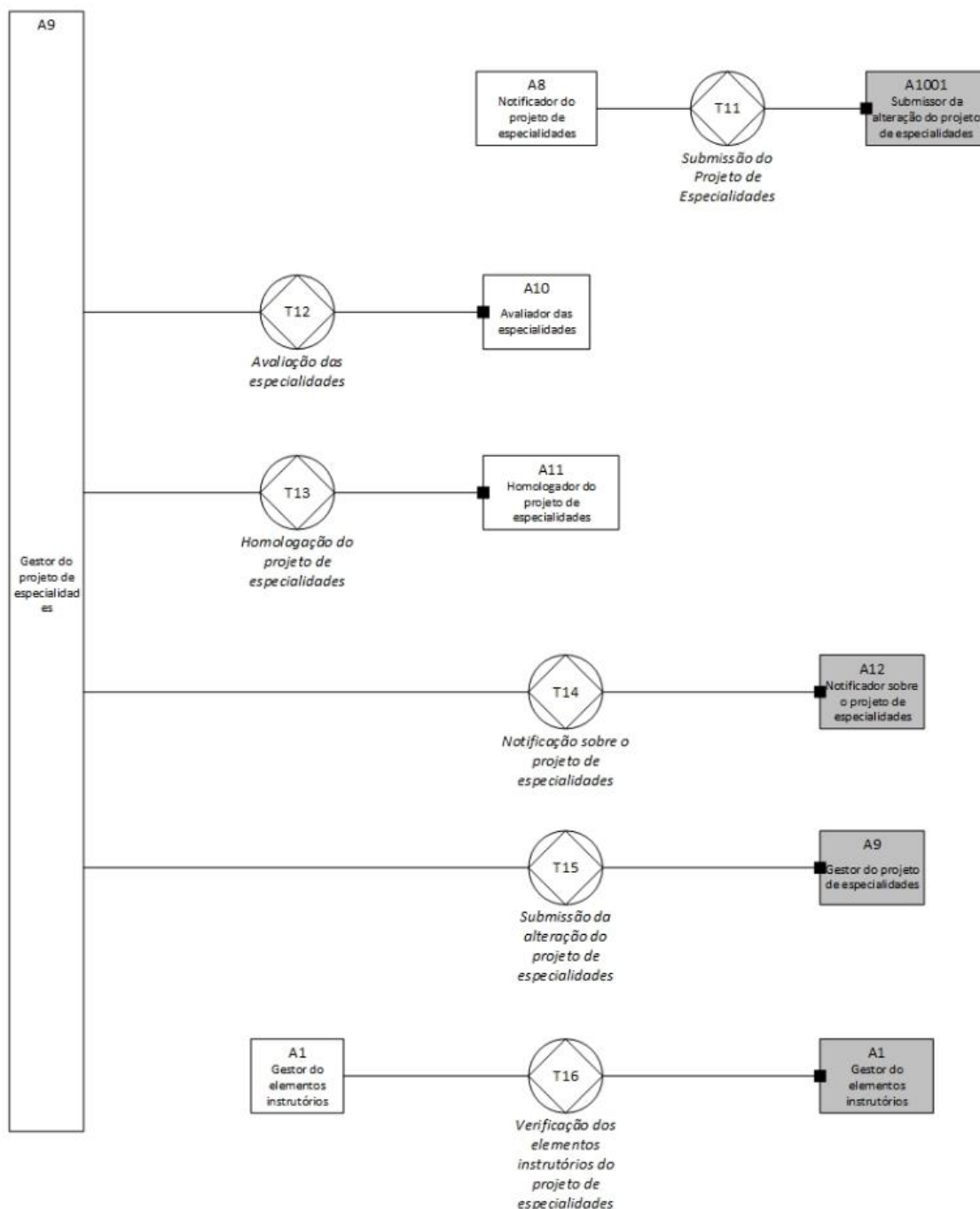


Figura 12 - Diagrama ATD: Análise do projeto de especialidades

A análise do projeto de especialidades baseia-se da mesma forma que análise do projeto de arquitetura. Inicializando com a sua avaliação, prosseguindo com homologação e por fim à notificação ao munícipe.

Se o projeto de especialidades foi rejeitado, tal como no projeto de arquitetura, o munícipe pode submeter a sua alteração, para corrigir as imperfeições indicadas na notificação. Caso o projeto de especialidades foi aprovado, o munícipe pode pedir o alvará de construção, para iniciar a construção da obra.

O diagrama seguinte, Figura 13, representa as fases de atribuição do alvará de construção até a obra ficar finalizada, também ainda possui o procedimento para prorrogação do alvará de construção, dado que só é válido durante 1 ano. Portanto, caso a obra não seja concluída dentro do ano, o munícipe consegue realizar um pedido para prolongar o alvará.

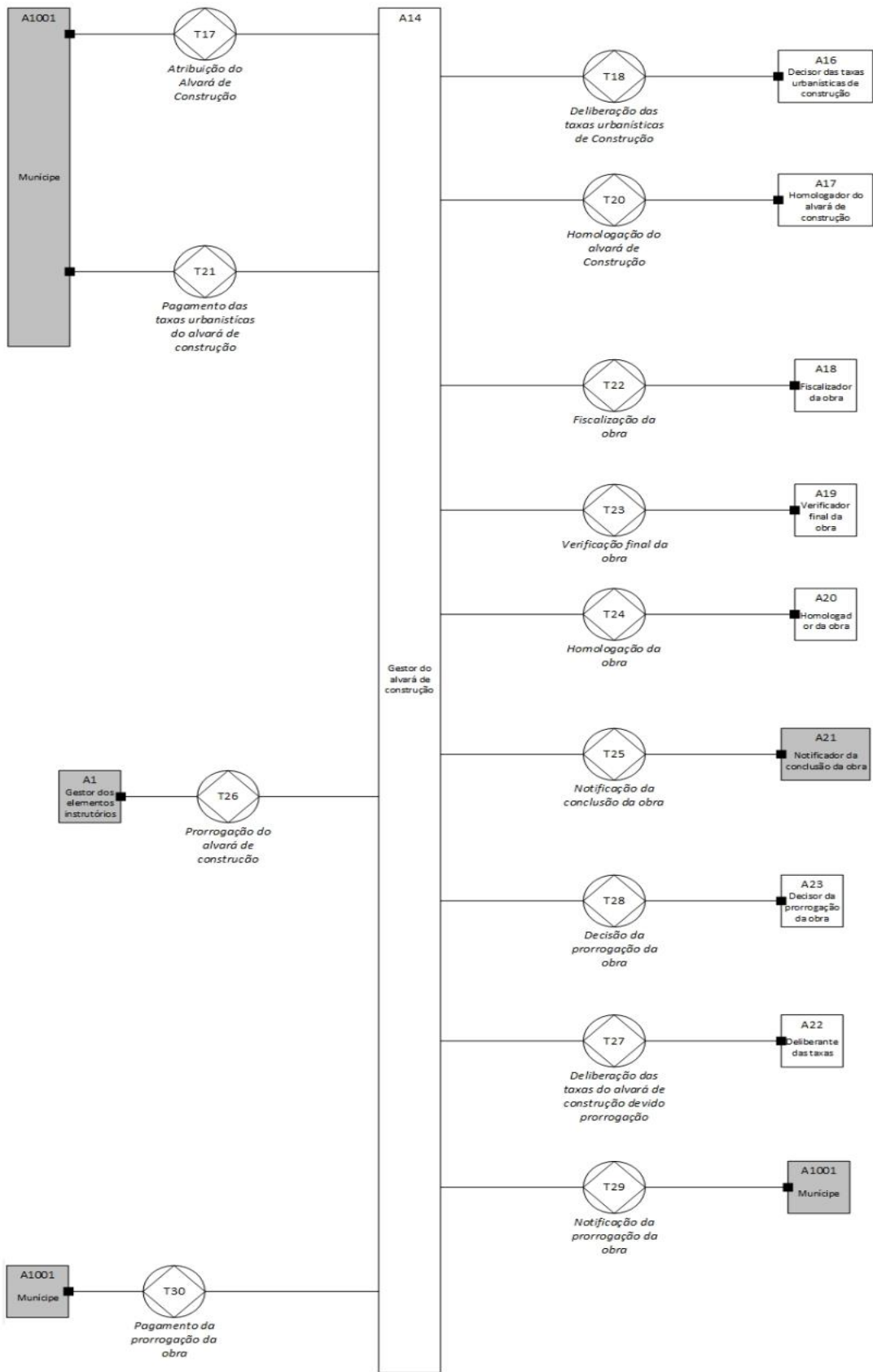


Figura 13 - Diagrama ATD: Alvará de Construção e Prorrogação do Alvará

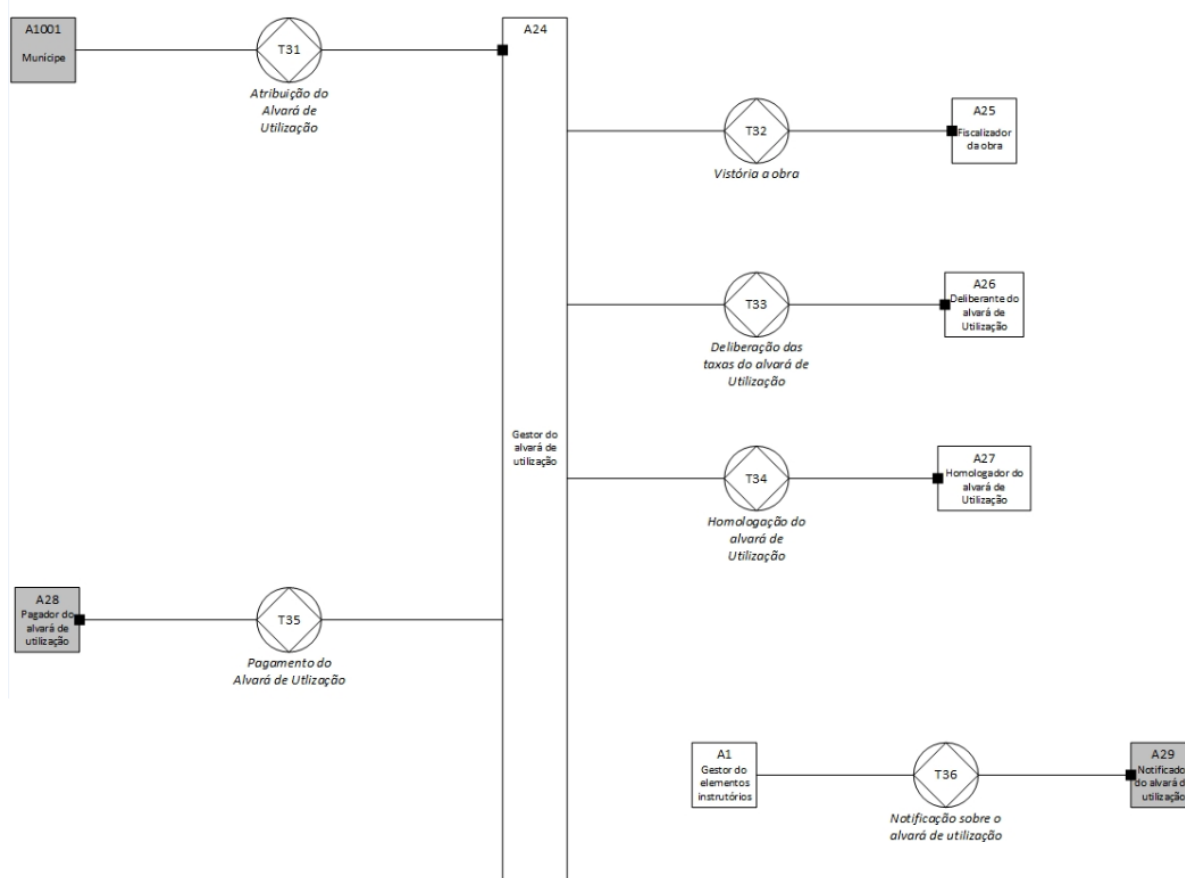


Figura 14 - Diagrama ATD: Alvará de utilização

Concluído a obra e a sua aprovação, o município ainda necessita de pedir o alvará de utilização, para poder utilizar o espaço. Será realizada uma vistoria à obra a determinar se cumpre os requisitos legais, tais como, segurança contra riscos de incêndios e habitabilidade.

Se a obra estiver legal, passa-se à deliberação das taxas urbanísticas do alvará de utilização, que define o valor que o município deverá pagar para sua obtenção. O valor das taxas ainda terá de ser homologado pelo vereador. Por fim, o município poderá efetuar o pagamento das taxas para receber o alvará.

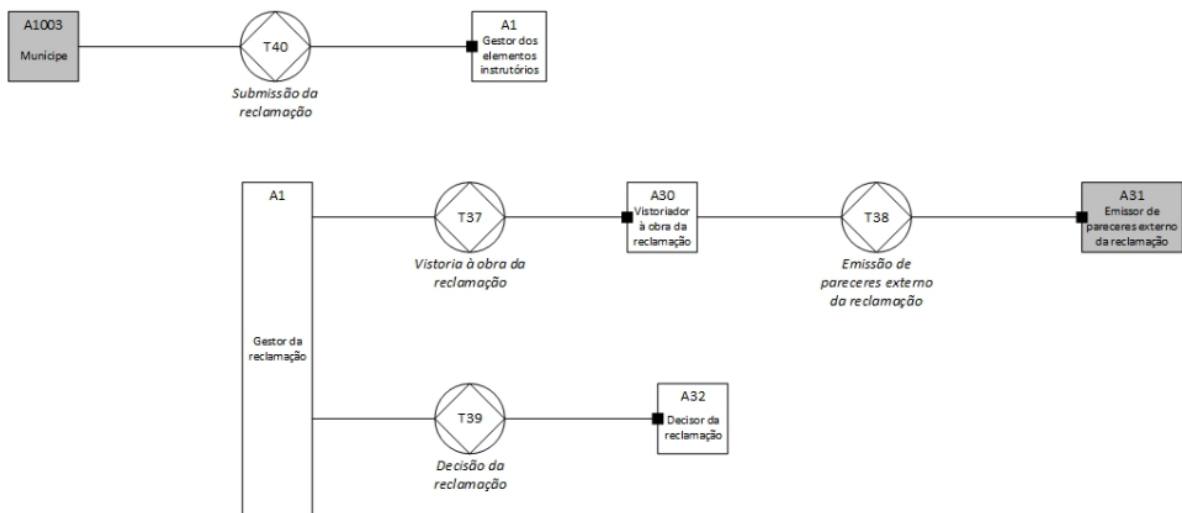


Figura 15 - Diagrama ATD: Reclamação

Ainda no diagrama ATD, foi elaborado o procedimento para reclamação que o município pode exercer, Figura 15. O procedimento inicia-se com a submissão da reclamação associada a um processo de obra já existente ou que está a decorrer. Será realizado vistoria à obra para averiguar se está legalizada. Caso necessita de opinião à uma entidade externa, a CMF pode pedir pareceres de entidades externas, para fundamentar a sua decisão a respeito da reclamação.

3.2.2. Modelo PSD

Nesta seção será exposto três excertos do diagrama PSD: averiguação da informação da submissão do projeto de arquitetura, análise do projeto de arquitetura e prorrogação do alvará de construção, Figura 16, Figura 17 e Figura 18 respetivamente. Cada excerto representa uma visão mais detalhado o fluxo das transações, sendo que permite observar os estados da transação em que as transações são desencadeadas.

Explicação dos símbolos do diagrama PSD:

- **“Salsicha”** - Tipo de transação
- **Ligações de linha contínua** - Ligações causais
- **Ligações de linha a tracejado** - Ligações condicionais
- **Quadrados e Círculos** - Atos de coordenação e produção

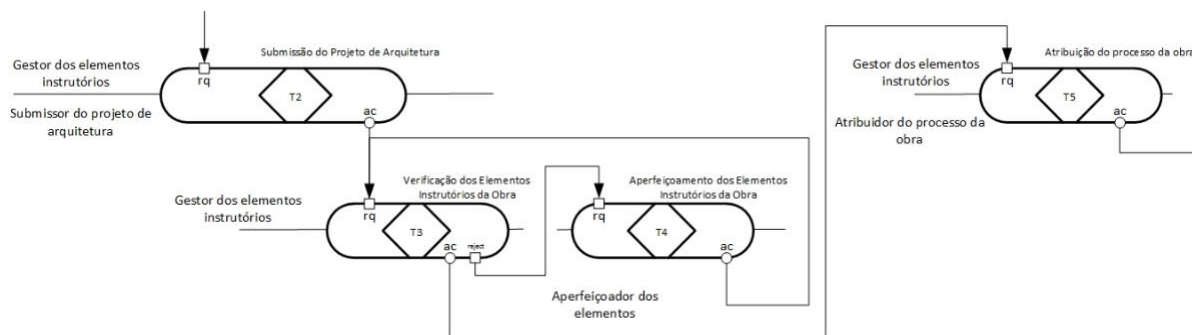


Figura 16 - Diagrama PSD: Análise dos elementos instrutórios

Na figura a cima, podemos observar alguns estados das transações importantes no fluxo do processo para a verificação dos documentos submetidos, tais como, o estado rejeitar “*reject*” da transação “Verificação dos elementos instrutórios da obra” T3, visto que os documentos estão em falta ou incorretos, causa a transação “Aperfeiçoamento dos elementos instrutórios da Obra” T4, para o munícipe submeter os documentos em falta ou corrigir os incorretos. Também, quando o estado aceitação da transação T4 é concluído causa novamente uma nova verificação dos elementos T3.

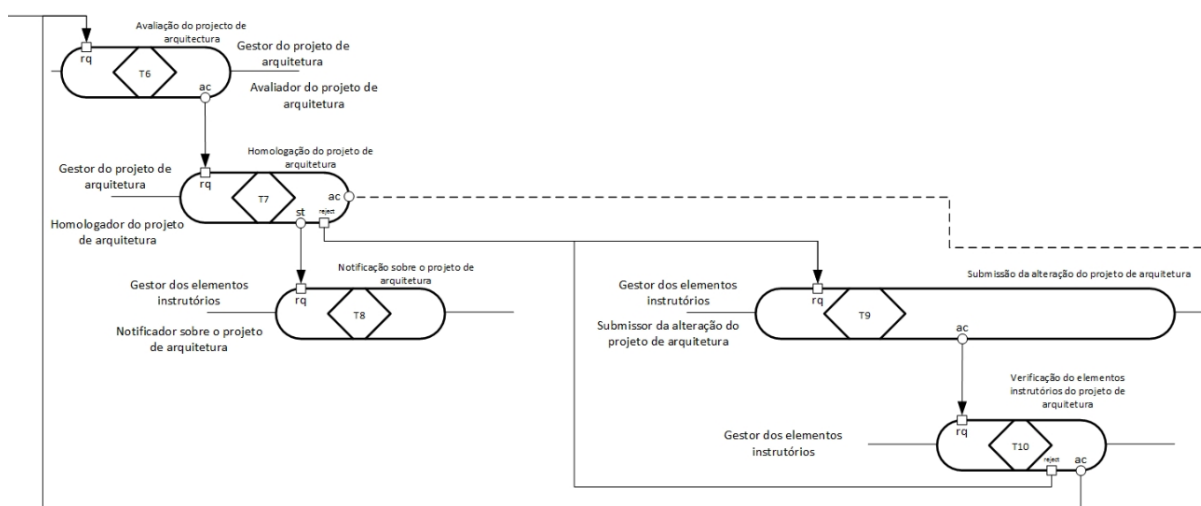


Figura 17 - Apreciação do projeto de arquitetura

Na fase da análise do projeto de arquitetura, Figura 17, é importante referir que quando no estado declaração “*st*” da transação “Homologação do projeto de arquitectura” T7 é realizado, da ação à transação “Notificação sobre o projeto da arquitectura” T8 para o munícipe receber o ofício da homologação do projeto de arquitectura.

Caso o vereador decide que projeto de arquitetura não corresponde as normas, no estado rejeitar “*reject*” inicia a transação da “Submissão da alteração do projeto de

arquitetura” com finalidade do munícipe poder alterar as lacunas do antigo projeto, de acordo com a informação que receber no ofício da homologação.

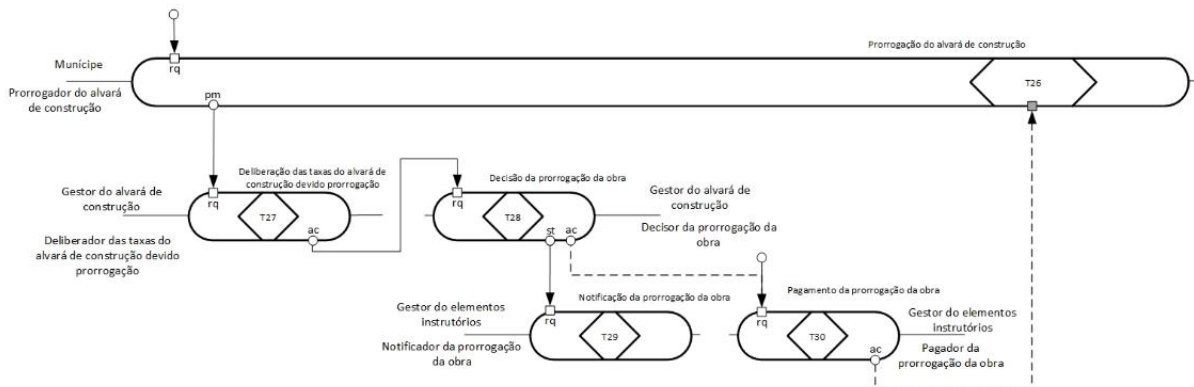


Figura 18 - Diagrama PSD: Prorrogação do alvará de construção

A Figura 18 consiste no prolongamento do alvará de construção, dado que o alvará tem duração de um ano e se a obra não estiver concluída dentro desse tempo, é necessário prolongar o alvará. Nesta fase preciso destacar que para a transação completar a transação “Prorrogação do alvará de construção” T26 (estado de execução), o munícipe necessita de efetuar o valor do “Pagamento do pagamento da prorrogação da obra” T30.

3.2.3. Modelo OFD

Por último, foi concebido o OFD, onde é especificado as classes de objetos, os tipos de facto, os tipos de resultados e as leis existenciais. Foi apurado 6 classes que formam o diagrama, sendo estas: Projeto de Arquitetura, Projeto de Especialidades, Obra, Alvará de Construção e Alvará de Utilização.

Explicação dos símbolos do diagrama OFD:

- **Quadrado com bordas arredondadas** - Classes de objetos (tipos de entidades)
- **Diamante** - Tipo de resultado
- **Dois quadrados juntos** – Tipos de factos
- **Linha superior no Tipo de facto** – Lei de unicidade
- **Linha entre o Tipo de facto e Classe de objeto** – Lei de referência
- **Círculo a negrito na classe de objeto** – Lei de dependência

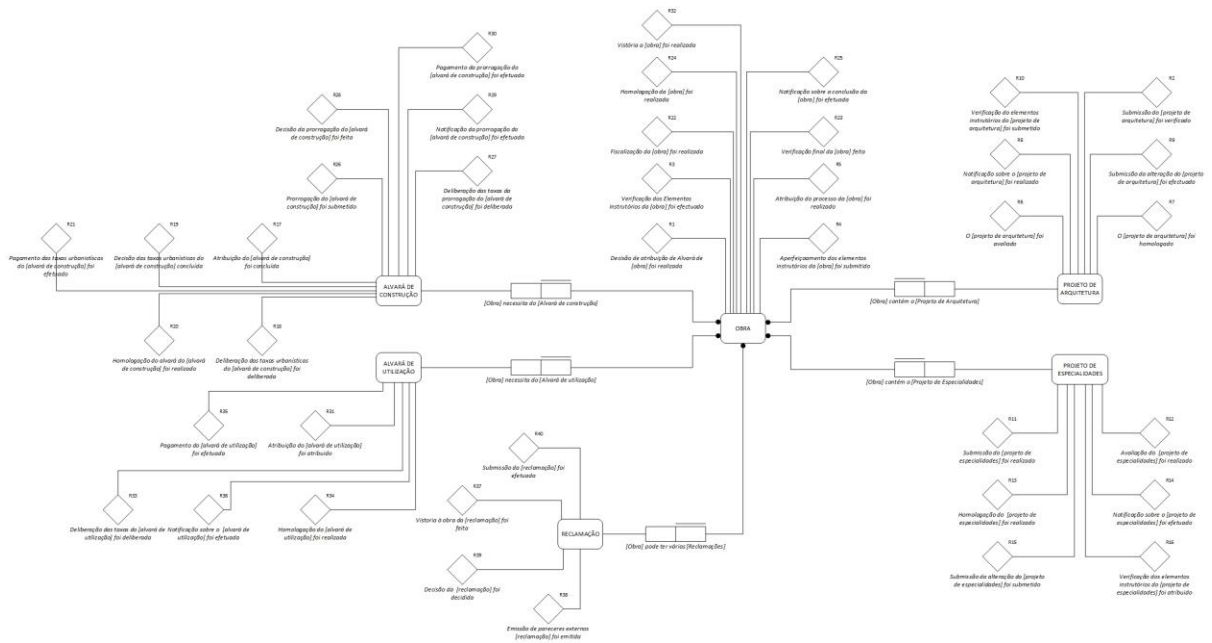


Figura 19 - Diagrama OFD completo

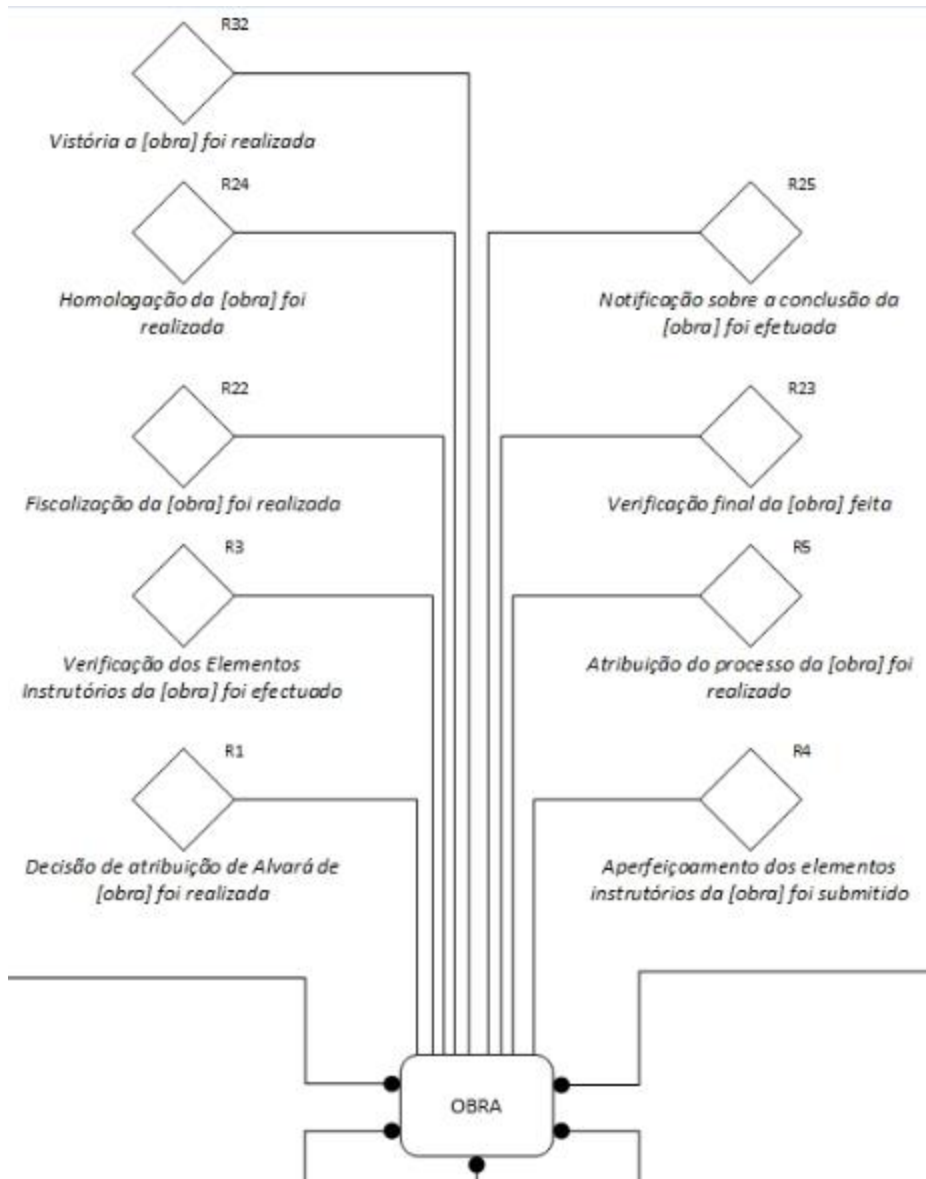


Figura 20 - Diagrama OFD: Classe da Obra

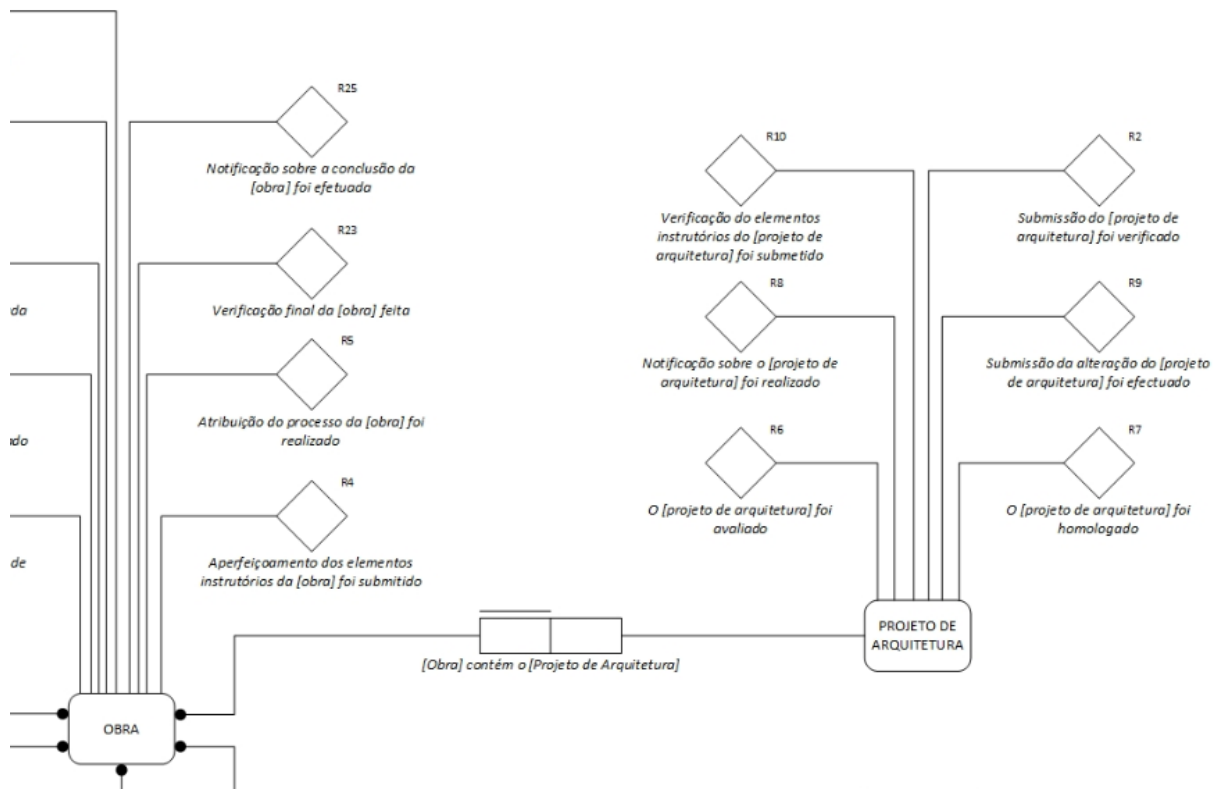


Figura 21 - Diagrama OFD: Classe do Projeto de Arquitetura

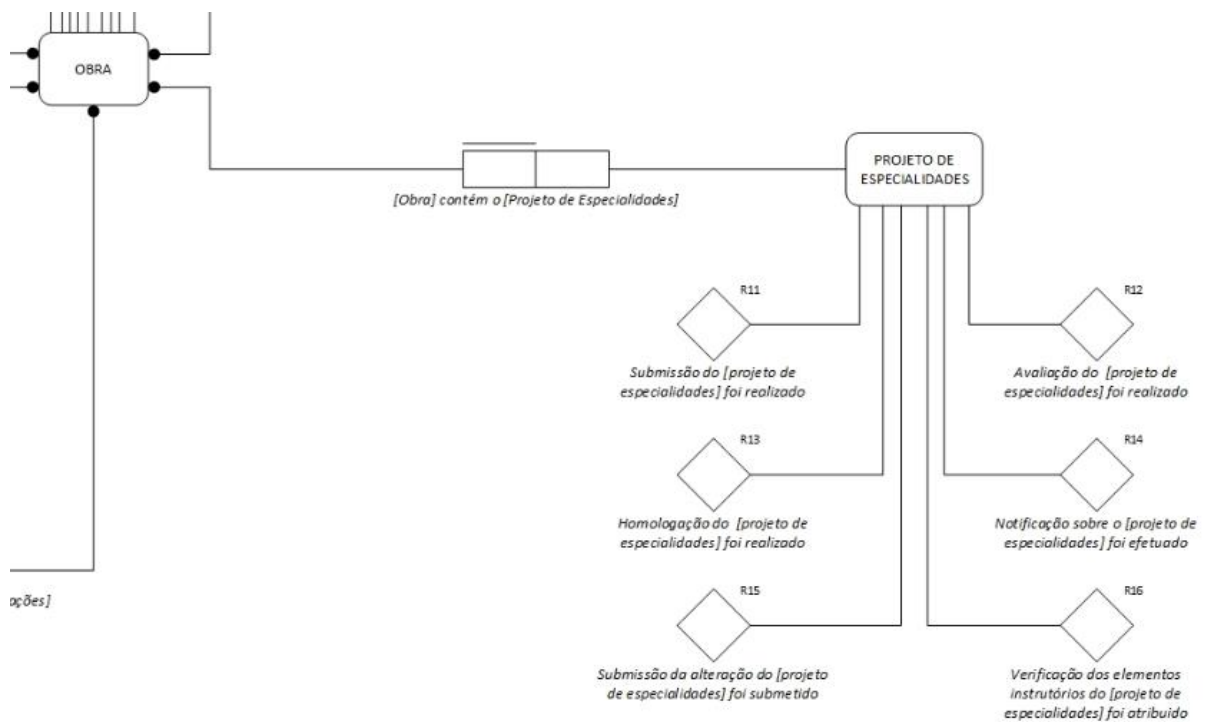


Figura 22 - Diagrama OFD: Classe do Projeto de especialidades

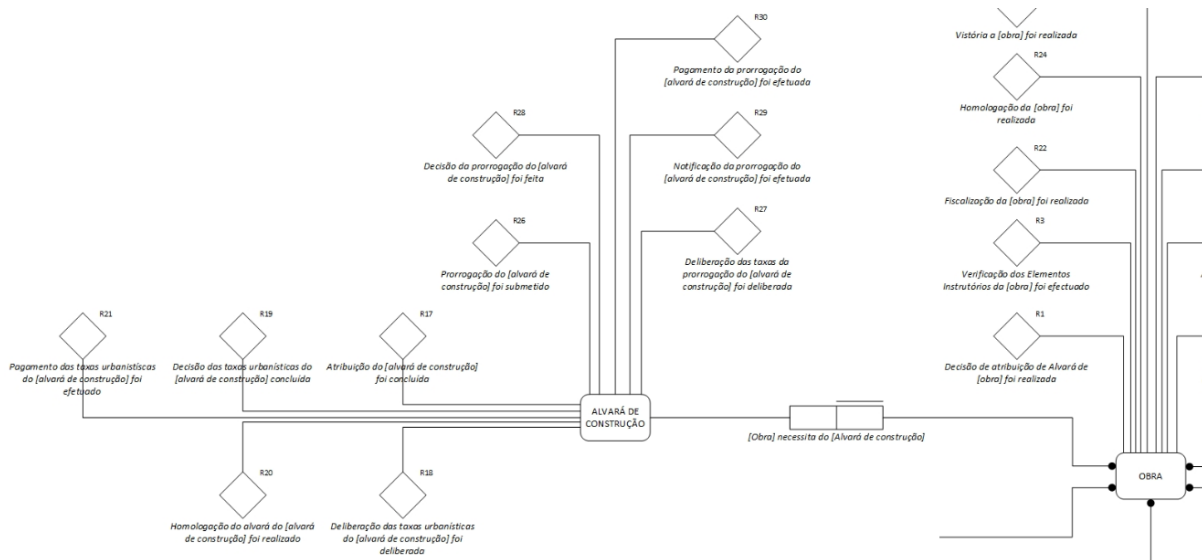


Figura 23 - Diagrama OFD: Classe do Alvará de Construção

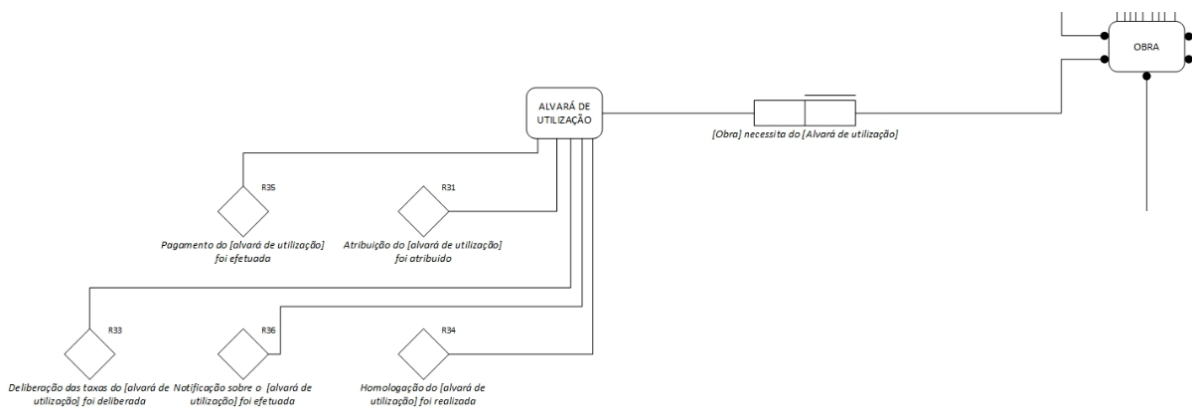


Figura 24 - Diagrama OFD: Classe do Alvará de Utilização

4. Implementação

Neste capítulo será apresentado todo o trabalho para implementação do protótipo “*Dynamic Information System Modeler and Executer*” (DISME), com vista ao suporte de modelação de diagramas e geração/execução automática de *software*, para o caso da área do urbanismo da CMF. O capítulo está dividido em várias seções:

- **Contexto do trabalho:** mostra uma visão geral do protótipo, indicando os seus componentes e as pessoas envolvidas, e também, explica as tabelas principais da estrutura da base de dados.
- **Requisitos:** é apresentado uma lista dos requisitos principais do protótipo.
- **Arquitetura de *software*:** explica a arquitetura adotada para o protótipo.
- **Ferramentas Utilizadas:** indica as ferramentas utilizadas para implementação.
- **Análise comparativa de *plugins*:** descreve a pesquisa e análise de *plugins* para algumas componentes do protótipo.
- **Componentes Implementados:** resumo de cada componente que implementei.
- **Teste da Implementação:** com as componentes principais já desenvolvidas, foi realizado um teste ao protótipo, para uma parte da modelação.

4.1. Contexto de trabalho

Foi desenvolvido o protótipo DISME, por uma equipa constituída por mais três elementos. O trabalho foi repartido pelos elementos da equipa, consoante as tabelas da base de dados, representada na seguinte figura com modelo OFD.

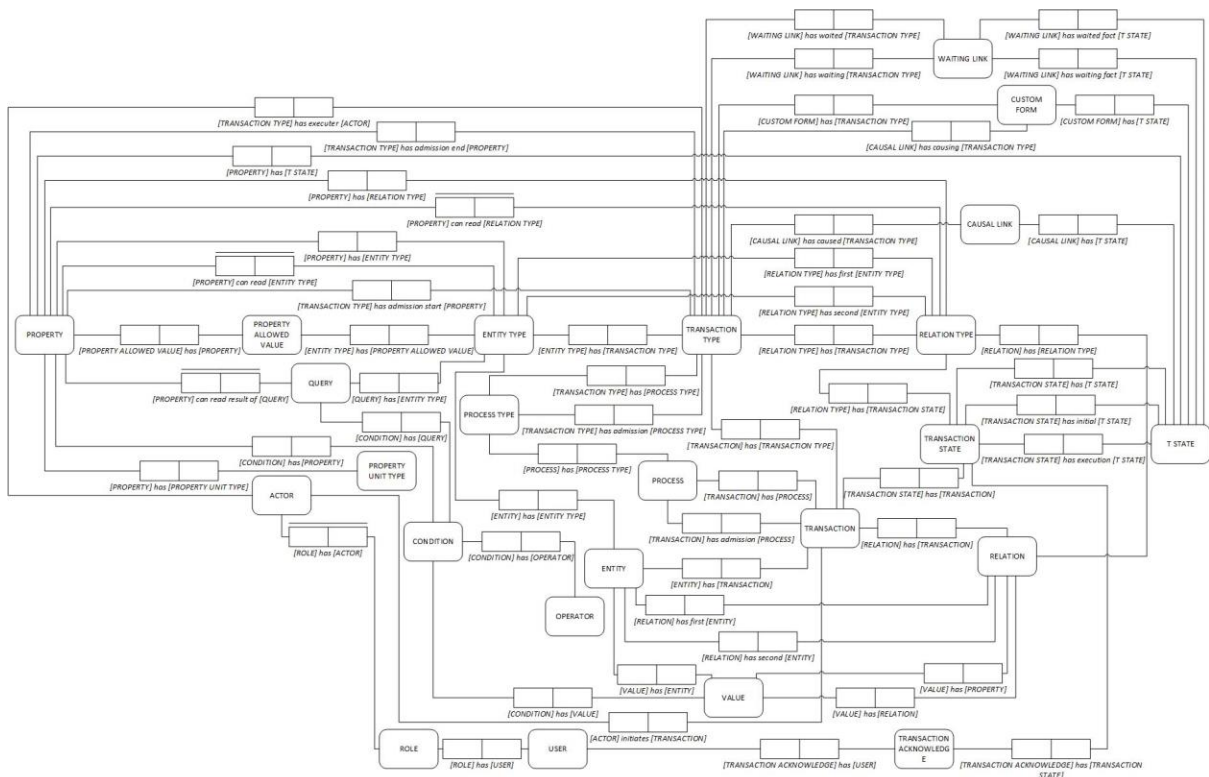


Figura 25 - Representação global do OFD do protótipo

A divisão do trabalho foi feita da seguinte forma:

- Outros colegas ficaram responsáveis pelos componentes: gestão: Linguagem, Ator, Utilizador, Papel, Tipo de transação, Ligação de espera, Ligação causal, Tipo de estados, Tipo de processo, *Dashboard*, Propriedades, Tipo de relação e Pesquisa dinâmica.
- Este projeto focou-se nos componentes: gestão de Tipo de unidade, Valores permitidos, Ação datalógica (incluindo as funcionalidades de edição WYSIWYG de *templates* e *upload*/geração de documentos), Formulários customizados (*Dashboard*) e Integração externa (envio de dados através de APIs externas).

De modo a perceber os conteúdos do diagrama, será realizado uma explicação dos principais componentes em correlação com os diagramas da teoria do DEMO:

PROCESS TYPE (tipo de processo): Podemos considerar que é o ponto de partida, dado que, refere-se ao processo da organização que tencionamos modelar, no caso da CMF é a “Construção da obra“. Um tipo de processo contém um ou mais tipos de transações, que por sua vez, estes tipos de transações estão associados ao tipo de processo. O tipo de processo serve como esquema para todas as instâncias de processos (**PROCESS**) relacionadas ao tipo de processo.

TRANSACTION TYPE (tipo de transação): O tipo de transação, pelo que o nome indica, refere-se ao padrão de transação, por exemplo, a primeira transação do ATD da CMF “Decisão de atribuição de Alvará de Obra”. O tipo de transação está associado a um tipo de processo. E o tipo de transação contém vários estados de transação (**TRANSACTION STATE**), correspondente a instâncias do estado da transação, para cada ato de coordenação e produção. Tal como, o tipo de processo, o tipo de transação é o como esquema para todas instâncias da transação (**TRANSACTION**).

TSTATE (tipo de estado): O tipo de estado são os atos de coordenação e produção de uma transação (pedido, promessa, execução, declaração e aceitação). No decorrer da realização de uma determinada instância de transação, cada ato de coordenação e produção dessa instância de transação será armazenado no estado da transação.

ENTITY TYPE (tipo de entidade): O tipo de entidade corresponde às classes do diagrama OFD, por exemplo, a classe “Obra”. Está associada a um tipo de transação ou um tipo de relação (**RELATIONTYPE**). O tipo de entidade desempenha como um esquema para todas as instâncias da entidade (**ENTITY**).

RELATION TYPE (tipo de relação): O tipo de relação refere-se às ligações entre um tipo de transação com outro tipo de transação. Portanto, um tipo de relação está sempre associado a um outro tipo de transação. Consequentemente, as instâncias para o tipo de relação são as relações (**RELATION**), e estas estão associadas as instâncias das transações.

WAITING LINK (ligação de espera): A ligação de espera refere-se às transações que estão à espera de um ato de coordenação ou produção de um tipo de transação seja realizado. É representado pelas linhas a tracejado no diagrama PSD. A ligação de espera está associada a tipos de transação e a tipo de estados.

CAUSAL LINK (ligação de causa): A ligação causal refere-se a um ato de coordenação ou produção que provoca a ocorrência de um ato de coordenação ou produção de outro tipo de transação. A ligação causal está associado a tipo de transação e ao tipo de estado.

PROPERTY (propriedade): A propriedade diz respeito às propriedades da tabela de factos, Anexo B, por exemplo, a “Área” de uma obra. Uma propriedade está sempre associada a um ato de coordenação ou produção e a um tipo de entidade. Também pode ser associada ao tipo de unidade da propriedade (**PROPERTYUNITY TYPE**) ou a um valor permitido (**PROPERTY ALLOWED VALUE**).

PROPERTY ALLOWED VALUE (valores permitidos): Os valores permitidos permitir definir os valores que uma propriedade pode apresentar, por exemplo, na

propriedade do “tipo de obra” do tipo de transação “Decisão de atribuição de Alvará de Obra”, os valores permitidos para esta propriedade são: construção, alteração, reconstrução, ampliação, demolição. Os valores permitidos estão sempre associados a uma propriedade.

PROPERTY UNITY TYPE (tipo de unidade): O tipo de unidade, do mesmo modo que a definição de “unidade”, indica a grandeza determinada, adotada por convenção e utilizada para exprimir quantitativamente grandezas da mesma espécie [7], isto é, existem certas propriedades que é necessário exprimir a sua unidade, exemplo: para propriedade “Área”, a seu tipo de unidade é m². Portanto, um tipo de unidade está sempre associada a uma propriedade.

VALUE (valor): O valor corresponde ao valor uma determinada propriedade, por exemplo, a propriedade “Área” pode ter o valor: 100m². O valor não só está associada a uma propriedade, mas como a uma instância de entidade e relação.

4.2. Requisitos

No desenvolvimento de *software*, o levantamento dos requisitos é uma das primeiras atividades, identificando as necessidades ou requisitos do cliente. O resultado do levantamento de requisitos é a especificação de *software*, que define o âmbito do software em duas dimensões [8]: Requisitos Funcionais e Requisitos Não-Funcionais.

Os requisitos funcionais são os requisitos essenciais do sistema, definem a função de um sistema de *software* ou o seu componente. Representa o que o sistema faz em termos de tarefas e serviços [9].

Os requisitos não funcionais estão relacionados ao uso da aplicação em termos de desempenho, usabilidade, confiabilidade, segurança, disponibilidade, manutenção e tecnologias envolvidas [10].

As próximas tabelas, Tabela 2 e Tabela 3, referem-se aos requisitos funcionais e não funcionais das componentes que fiquei responsável por desenvolver e alguns requisitos relevantes para o sistema.

Nº	Requisito Funcional
RF01	O sistema deve permitir ao utilizador criar/editar/apagar tipo de unidades
RF02	O sistema deve permitir ao utilizador criar/editar/apagar valores permitidos
RF03	O sistema deve permitir ao utilizador criar/editar/apagar formulários customizados

RF04	O sistema deve permitir ao utilizador criar/editar/apagar <i>propriedade_info</i> e <i>entidade_info</i> nas propriedades
RF05	O sistema deve permitir ao utilizador criar/editar/apagar ações datalógicas
RF06	O sistema deve permitir ao utilizador criar/editar/apagar <i>templates</i>
RF07	O sistema deve permitir ao utilizador criar/editar/apagar integrações externas
RF08	O sistema deve permitir ao utilizador fazer <i>uploads</i> de documentos
RF09	O sistema deve permitir o utilizador efetuar transações no <i>dashboard</i>
RF10	O sistema deve permitir criar vários utilizadores

Tabela 2 - Requisitos Funcionais

Nº	Requisito Não funcional
RNF01	O sistema deve utilizar uma tecnologia web, para os munícipes terem acesso
RNF02	O sistema deve suportar uma grande quantidade de utilizadores
RNF03	O administrador tem acesso a todas as componentes do sistema
RNF04	O sistema deve ter uma interface amiga do utilizador (user-friendly)
RNF05	O sistema deve ser fácil de aprender e perceber
RNF06	O sistema deve ser <i>responsive</i> , adaptável para as características de vários dispositivos
RNF07	O sistema deve ser interativo, utilização do AngularJS
RNF08	O sistema deve ter validações, para não permitir aos utilizadores inserirem dados incorretos
RNF09	O sistema deve notificar ao utilizador quando efetua passo importantes
RNF10	O sistema deve permitir o utilizador adicionar/retirar os documentos na lista de <i>uploads</i>
RNF11	O sistema deve ser desenvolvido em Laravel

Tabela 3 - Requisitos não funcionais

4.3. Arquitetura de *software* do protótipo

Dado que o protótipo será uma aplicação web, RNF01, a arquitetura de *software* é cliente/servidor. A arquitetura de um sistema consiste na definição dos componentes de *software*, suas propriedades e os seus relacionamentos com outros *softwares*. É o elo crítico entre o protótipo e a engenharia de requisitos, uma vez que identifica os principais componentes estruturais de um sistema e os relacionamentos entre eles [10].

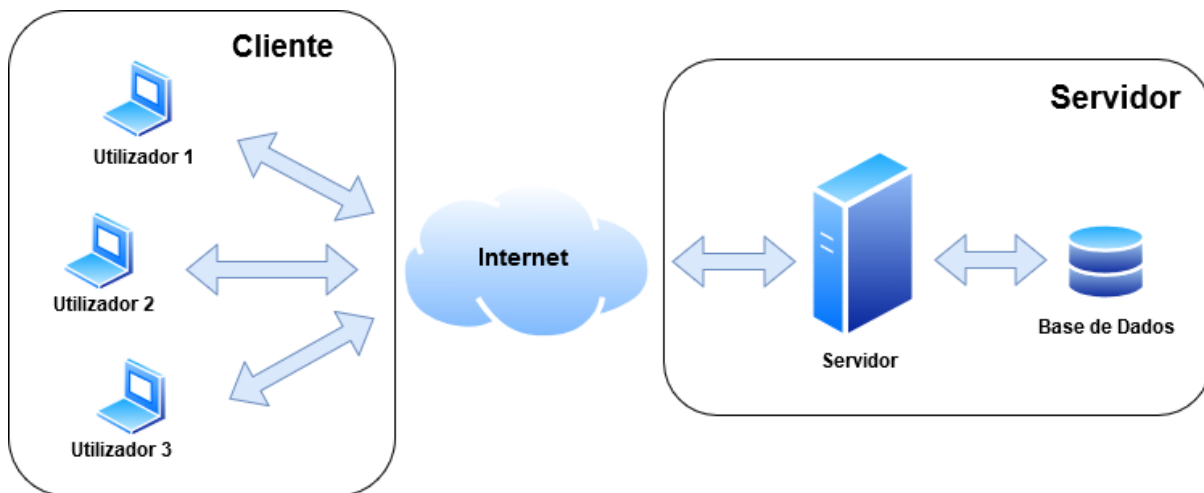


Figura 26 - Arquitetura de software do protótipo

Na figura acima, podemos observar que vários utilizadores são capazes de aceder ao servidor, onde o protótipo está localizado, através do navegador do utilizador que permite a navegação na internet. O servidor comunica com a base de dados, caso for necessário, e depois envia a resposta ao pedido do utilizador. O protocolo de comunicação é o HTTP ou HTTPS (Hyper Text Transfer Protocol Secure) com aplicação baseada no REST.

4.4. Ferramentas utilizadas

Para o desenvolvimento deste protótipo foram utilizadas várias ferramentas. De modo a simplificar o desenvolvimento e a sua manutenção. As ferramentas foram separadas em duas partes principais no desenvolvimento de aplicações *web*, *front-end* e *back-end*. O *front-end* é responsável por coligir a entrada do utilizador em várias formas e processá-la para adequá-la a uma especificação em que o *back-end* possa utilizar [11].

As ferramentas utilizadas para o *front-end* foram:

- **AngularJS:** É uma *framework open-source* escrita em *JavaScript*, foi construída sob o padrão *model-view-view-model* (MVVM), e é mantida pelo Google. O seu objetivo é aumentar os aplicativos que podem ser acedidos por um navegador *web* [12]. O *AngularJS* não só torna os sites mais interativos, mas como a sua capacidade estender o vocabulário de HTML, resulta num ambiente expressivo, legível e rápido para desenvolver.
- **Bootstrap:** É uma *framework open-source* para desenvolvimento de componentes de interface e *front-end* para sites, é utilizado o HTML, CSS e *JavaScript* [13]. O seu objetivo é melhorar a experiência do

utilizador, visto que, um dos aspetos principais da experiência do utilizador é o *design*, Com um *design* apelativo e *responsive* (capacidade de adaptar os elementos do design de um site automaticamente à largura do ecrã do dispositivo em que está a ser visualizado), o *Bootstrap* é uma das *frameworks* mais conhecidas.

As ferramentas utilizadas para o *back-end* foram:

- **Laravel:** É uma *framework open-source* baseado em PHP criado por Taylor OTwell em 2011, para desenvolvimento de aplicações web. É característico pela sua sintaxe significativa e graciosa, proporciona uma forte coleção de ferramentas e fornece arquitetura de aplicativos. O laravel facilita os desenvolvedores, economizando muito tempo e ajuda a reduzir o raciocínio e o planeamento para desenvolver o *website* de raiz [14].
- **MySQL:** É um sistema de gestão de base de dados *open-source*, que utiliza a linguagem SQL (*Structured Query Language*) como interface. Atualmente, é um dos sistemas mais populares da Oracle Corporation [15]. O MySQL é muito rápido, fiável, escalável e fácil de usar.

4.5. Pesquisa e análise comparativa de plugins para o projeto

Para o desenvolvimento de alguns componentes do projeto, tornou-se necessária utilização de *plugins*, no que toca ao *upload* de ficheiros e editor de HTML WYSIWYG “*what you see is what you get*” para *AngularJS*. Elaborou-se uma pesquisa, análise e resumo das funcionalidades de vários *plugins* encontrados, bem como uma comparação entre mesmos, de maneira decidir-se quais os ideais para o protótipo.

4.5.1. Upload de Documentos

Um dos obstáculos do *AngularJS* é não existência de uma *directiva* oficial para *upload* de ficheiros. Uma das soluções é criar uma nova *directiva*, utilizando uma lista para ficheiros, *formData*, como *scope* no *AngularJS*, no campo do elemento do tipo *file* e adicionar a diretiva *ng-change*. Portanto, quando existe uma mudança no valor no campo *file*, isto é quando é selecionado um ou mais ficheiros para o campo, o *ng-change* coloca os ficheiros no *formData*, que depois, pode ser enviados para o lado do servidor para ser inseridos na base de dados ou num outro lugar de armazenamento.

Todavia, esta solução é simples, explicando o funcionamento base para o *upload* de ficheiros com *AngularJS*. Existem várias bibliotecas para *AngularJS*, que resolvem este problema de forma mais robusta, eficiente e com mais funcionalidades.

Na figura seguinte, explica de forma sucinta o funcionamento do *upload* de ficheiros.

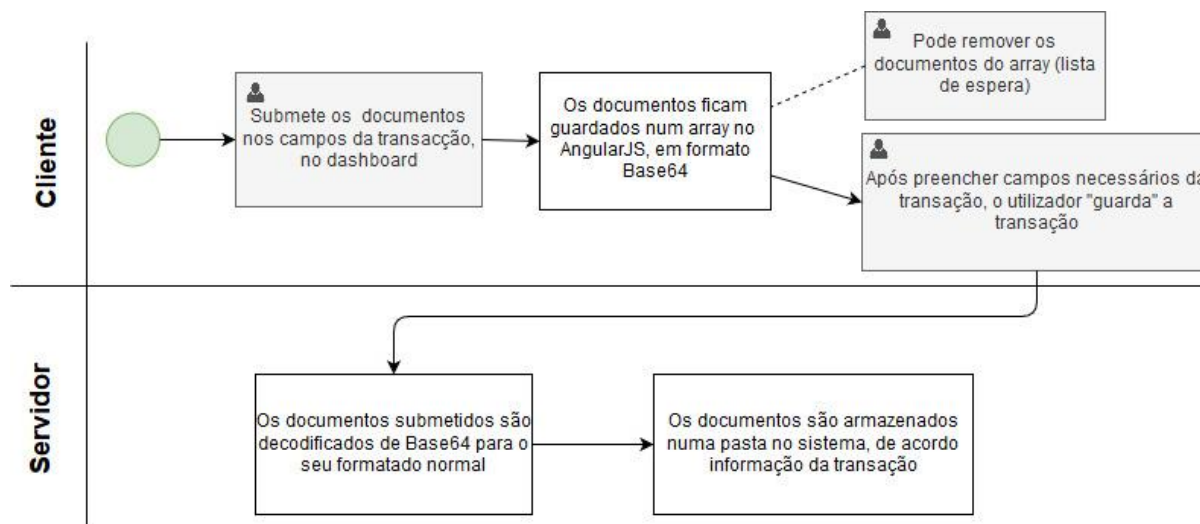


Figura 27 - Funcionamento no envio de documentos

4.5.1.1. Angular File Upload

O *Angular file upload*, Figura 28, é uma biblioteca para *AngularJS*, realiza o tratamento de ficheiros. Suporta arrastar e soltar, lista de espera de ficheiros, com o progresso do envio [16].

Para utilizar é necessário criar uma instância do *FileUploader* e associar ao elemento do *campo file*. Esta instância gere a lista dos ficheiros, podemos utilizar funções, tais como retirar da lista, limpar toda a lista, mostrar o progresso do envio, cancelar o envio.

Podemos adicionar filtros quando os ficheiros são seleccionados na lista, por exemplo, só permitir ficheiros com o tipo de formato PDF ou limitar o tamanho do ficheiro.

O exemplo dado pelo *plugin* fornece uma interface base para página do HTML, tal como mostra a seguinte, podemos verificar vários tipos de campos *file*, o arrastar e soltar de ficheiros, *campo* com único ou múltiplos ficheiros. Também podemos adicionar a lista de espera dos ficheiros, em que dá para ver os ficheiros inseridos na lista e aplicar algumas funções: enviar, cancelar e remover à lista toda ou individualmente a cada ficheiro.

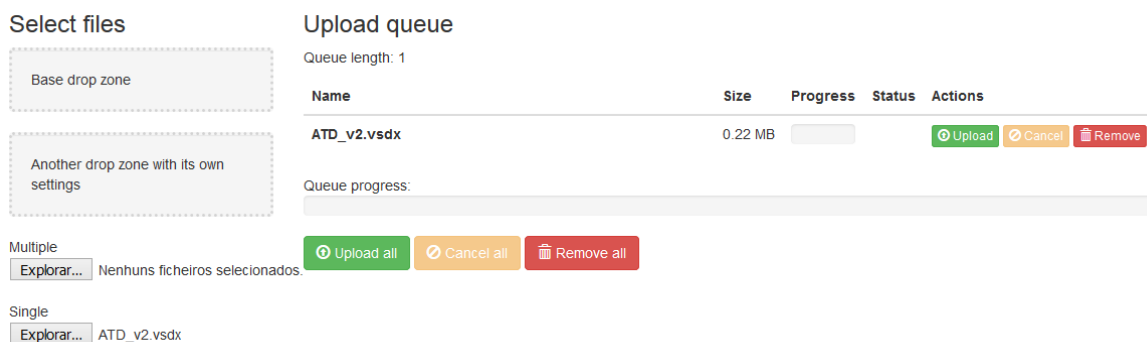


Figura 28 – Exemplo do Angular File Upload

Também, no exemplo, é proporcionado uma maneira de tratar os ficheiros no PHP, quando são enviados do angular para o servidor, utilizando os métodos convencionais para armazenar os ficheiros utilizando o PHP, tal como, a função “*move_uploaded_file*” que move e guarda os ficheiros num destino escolhido pelo programador.

4.5.1.2. Ng File Upload

O *Ng File Upload* [17], Figura 29, é uma diretiva com tamanho leve para *AngularJS*. Permite fazer realizar o arrastar e soltar de ficheiros. Se os ficheiros inseridos forem imagem, tem a possibilidade da pré visualização da imagem no navegador, também conseguimos mudar a dimensão e fazer o corte da imagem.

Contém ainda o suporte de validação dos ficheiros, de acordo com o extensão, tamanho, duração de vídeo, altura/comprimento da imagem.

Este *plugin* possui vários exemplos de código no lado do servidor, PHP, portanto é simples de integrar com Laravel.

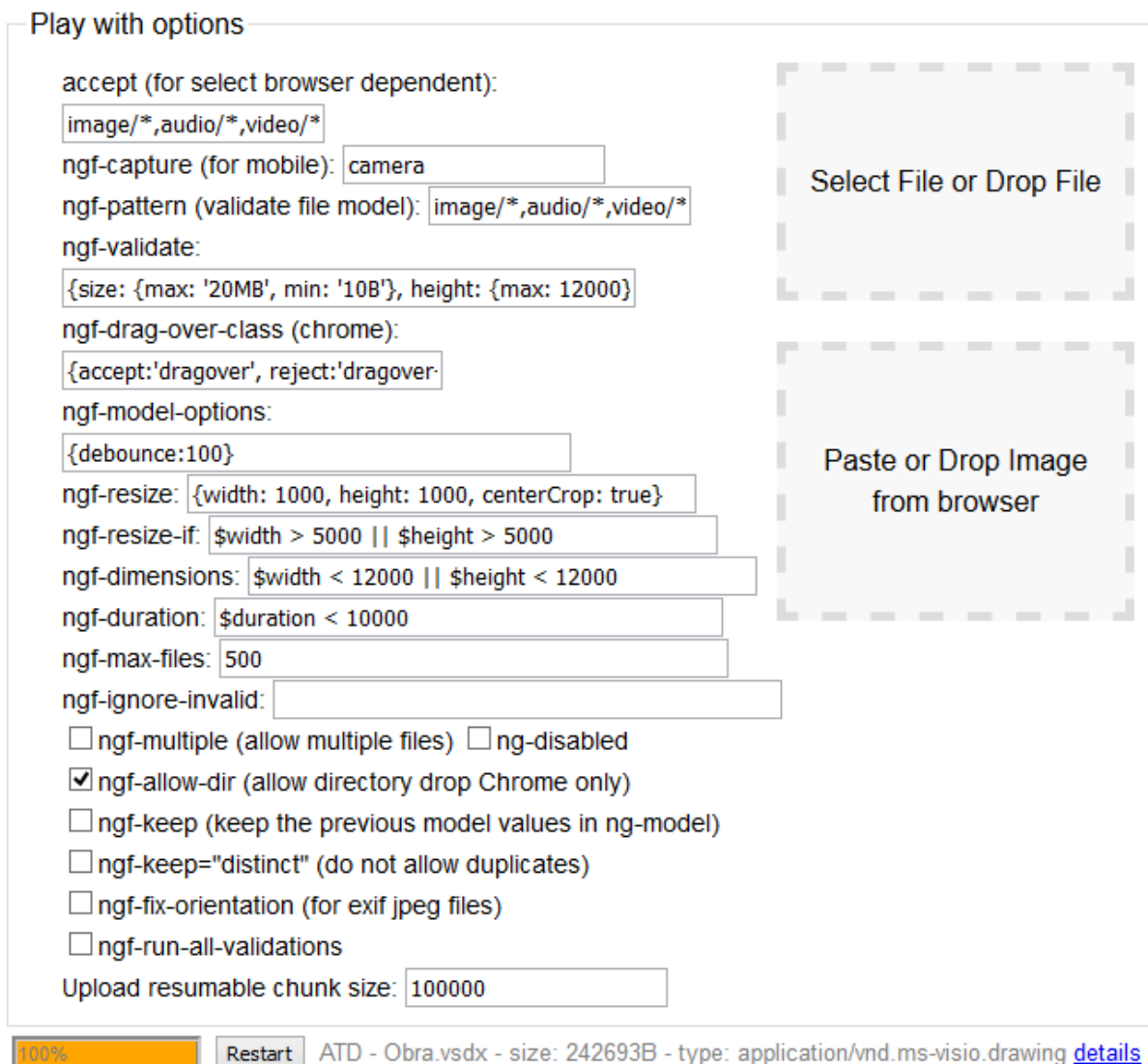


Figura 29 – Exemplo do Ng File Upload

4.5.1.3. Ui Uploader

O *ui-uploader*, Figura 30, é uma simples biblioteca para *AngularJS* para *upload* dos ficheiros. Permite selecionar um único/múltiplo, elevado grau de personalização e o mais importante é muito fácil de implementar [18]. Também possui uma lista de espera com o progresso do envio de cada ficheiro, podemos remover todos os ficheiros da lista de espera, mas não dá para remover individualmente. Na seguinte figura, podemos ver o exemplo desta biblioteca.

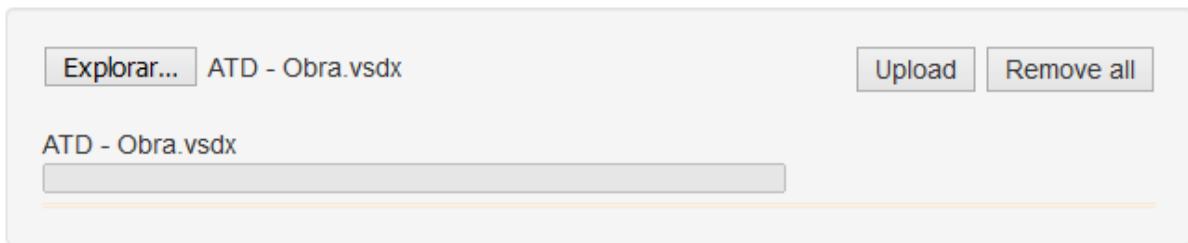


Figura 30 – Exemplo do ui-uploader

4.5.1.4. ngFlow

O *ngFlow*, Figura 31, é uma extensão do *Flow.js* para *AngularJS*, sem necessidade de dependências de *JavaScript* de terceiros. Esta biblioteca foi desenhada para introduzir a tolerância de falhas no envio de ficheiros de tamanho elevado, através do *HTTP*. Pode ser realizado a partir da divisão do ficheiro em vários pedaços, cada pedaço é enviado e caso algum falhe, é enviado de novo até o procedimento ficar completado [19].

Esta biblioteca possui várias funcionalidades, tais como, arrastar e soltar, gestão da lista de espera, visualização de imagem após selecionar o ficheiro, validação e progresso o envio.

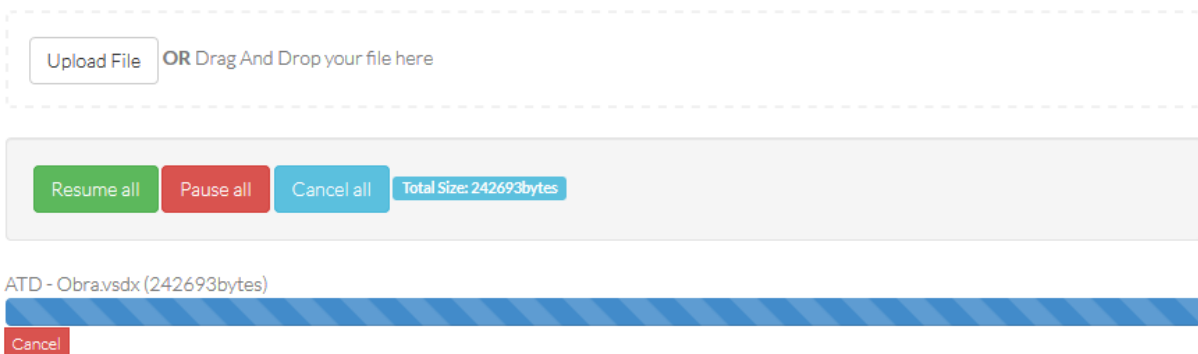


Figura 31 - Exemplo do ngFlow

4.5.1.5 Comparação das Ferramentas

Com a elaboração de duas tabelas, **Erro! A origem da referência não foi encontrada.** e **Erro! A origem da referência não foi encontrada.**, é possível verificar quais as funcionalidades de cada biblioteca e a sua popularidade no *github*. Através das tabelas e a experiência de implementação de cada um delas, pode-se determinar a biblioteca que apresenta ser a melhor solução.

Funcionalidade	Angular File Upload	Ng File Upload	Ui Uploader	ngFlow
Arrastar e soltar	X	X		X
Inserir múltiplos ficheiros	X	X	X	X
Lista de espera	X		X	X
Progresso do upload	X		X	X
Remover ficheiro da lista	X		X	X
Template CSS	X			X
Visualização de ficheiros		X		X

Tabela 4 - Comparação das funcionalidades dos plugins de envio de documentos

	Observar	Estrelas	Bifurcação
Angular File Upload	203	3501	1168
Ng File Upload	295	8023	1694
Ui Uploader	12	109	78
ngFlow	57	1405	327

Tabela 5 - Comparação da estatística no github de plugins de envio de documentos

Segundo a Tabela 4 e Tabela 5, em termos de funcionalidades é evidente o destaque de duas bibliotecas comparativamente às restantes, o *Angular File Upload* e *NgFlow*. A única diferença é a visualização de ficheiros, contudo, a visualização só funciona para imagens e como a maior parte dos ficheiros que serão inseridos no protótipo são PDF, por isso esta funcionalidade não é relevante. Relativamente à popularidade, o *Angular File Upload* e *Ng File Upload* são as mais populares.

Portanto a biblioteca escolhida foi o *Angular File Upload*, não só pelo fator das funcionalidades e popularidade, mas como na implementação do código. Entre todas as bibliotecas, o *Angular File Upload* é o mais fácil de entender e manipular o seu código, de modo a se adequar ao pretendido para o protótipo.

4.5.2. Editor de WYSIWYG HTML

Um dos requisitos do protótipo é a necessidade do utilizado formatar texto para ficheiros, notificações, alertas gerados num determinado tipo de estado da transação. Esse texto está no formatado HTML que depois será transformado no seu respetivo output. Por isso, foi realizado uma análise de vários editores de WYSIWYG HTML para angular.

Os editores de *WYSIWYG* manipular o texto numa interface no protótipo. Pode ser um editor ou programa que permite o programador ver como será o resultado final, quando o documento está sendo criado [20].

A vantagem do uso deste tipo de editor são [21]:

- Utilizador não precisa de decorar código
- Rápido tempo de desenvolvimento
- Não requiere experiência de criação de scripts/codificação

O editor escolhido será utilizado no componente da Ação Datalógica, tópico 4.6.5. A Figura 32 mostra o funcionamento deste componente.

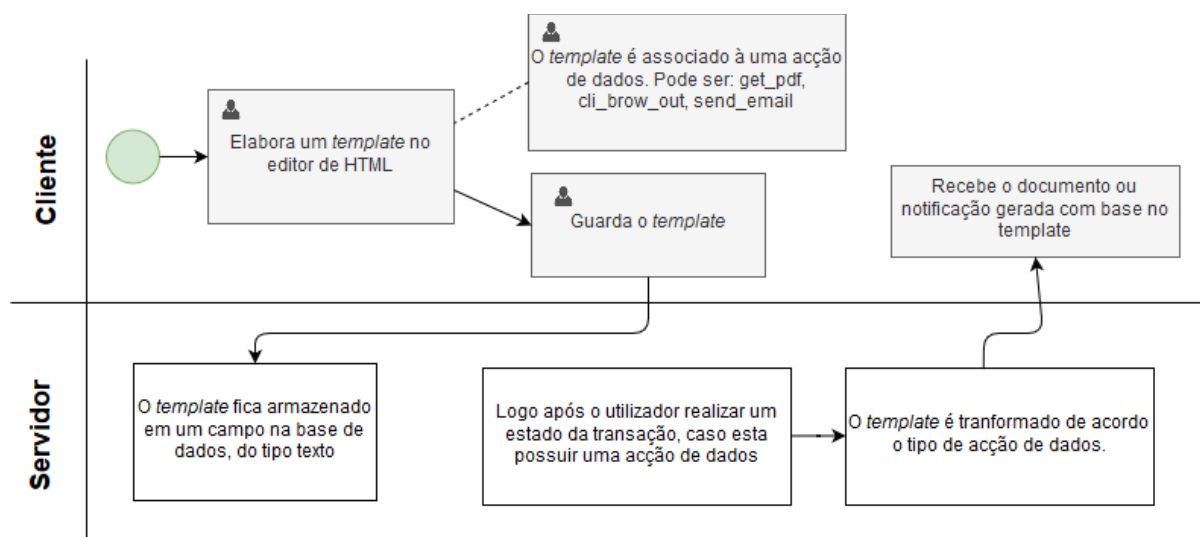


Figura 32 – Funcionamento da ação datalógica e templates

4.5.2.1. Froala

Froala, Figura 33, é um editor *web* de *WYSIWYG* escrito em *JavaScript*. É de fácil integração para os desenvolvedores e os utilizadores gostam do seu estilo limpo [22]. Por isso, é um dos editores mais populares.

Existem mais de 30 *plugins* para o *Froala* que permitem, por exemplo, acrescentar ao editor *emoticons*, verificador ortográfico, editor avançado de imagem. Caso pretenda criar o seu *plugin*, a criação de um novo *plugin* é simples, o *Froala* disponibiliza exemplos na sua documentação.

Este editor tem uma versão grátis com todas as funcionalidades, contudo a versão grátis não tem todo o código fonte e não possui suporte técnico. Para conseguir o total acesso, é necessário pagar anualmente.

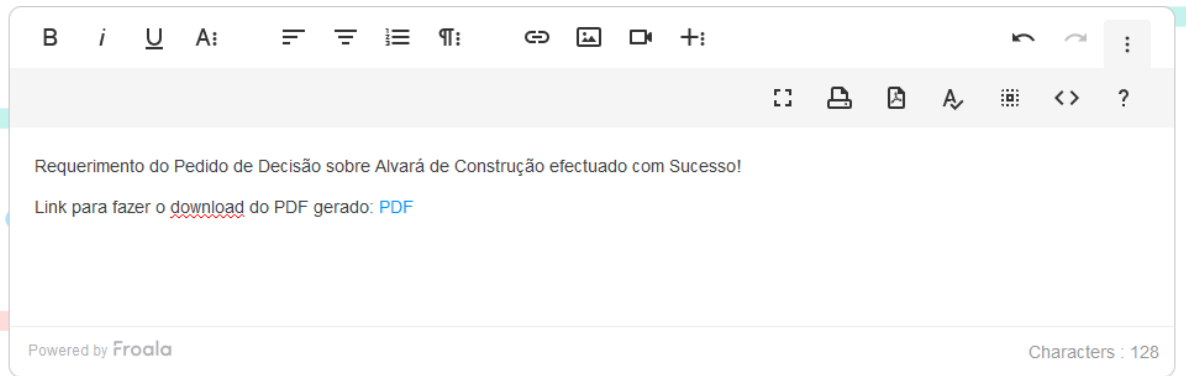


Figura 33 - Exemplo do Froala

4.5.2.2. Summernote

Editor *WYSIWYG* muito simples baseado em *jQuery* e *Bootstrap*, totalmente código aberto. Pode ser integrado com outras tecnologias do lado cliente, uma vez, que disponibiliza vários módulos de integração. Por isso, juntar o *Summernote* com *AngularJS* é relativamente simples, permitido usar totalmente todas as funcionalidades do *Summernote* à maneira do angular.

O *Summernote*, Figura 34, dispõe de algumas funcionalidades especiais [23]:

- Copiar imagens da área de transferência.
- Guardar imagens diretamente do conteúdo do campo utilizando a codificação base64.
- Edição *WYSIWYG* interativa.
- Integração prática com o servidor.

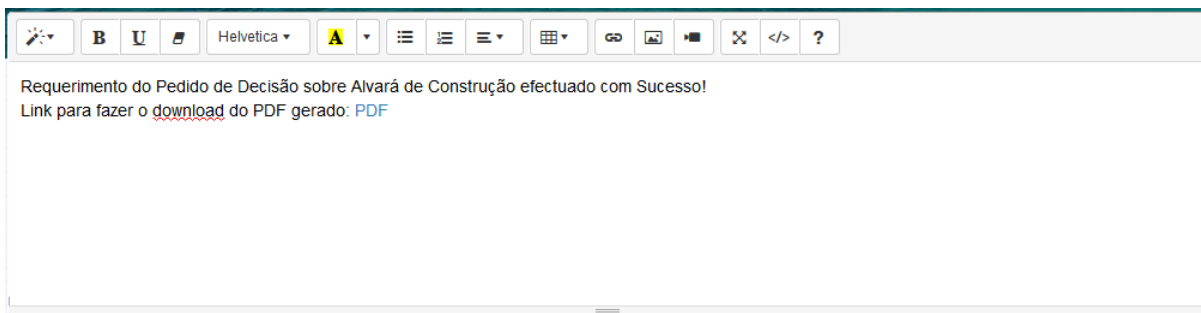


Figura 34 - Exemplo do Summernote

4.4.2.3. TextAngular

O *TextAngular* [24], Figura 35, é inteiramente construído para *AngularJS*, é muito simples, apresenta as funcionalidades básicas de um editor de texto. É de fácil utilização, funciona para os navegadores mais recentes.

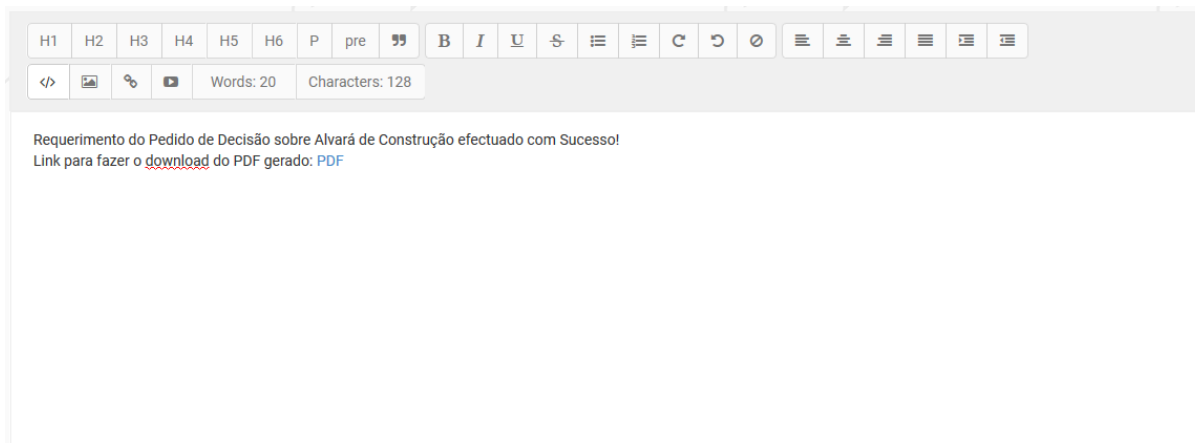


Figura 35 - Exemplo do TextAngular

4.5.2.4. TinyMCE

TinyMCE, Figura 36, é um editor *online* de texto de código aberto. Foi desenhado para ser facilmente integrado com outras bibliotecas de *JavaScript*, tal como, *AngularJS* e também para sistema de gestão de conteúdos. É compatível com a maioria dos navegadores [25].

É um dos editores de *WYSIWYG* mais popular e antigo, a sua primeira versão foi lançada em 2004. Fornece uma documentação extensa e abundante, com vários exemplos práticos das funcionalidades, de configuração, de integração com outras ferramentas.

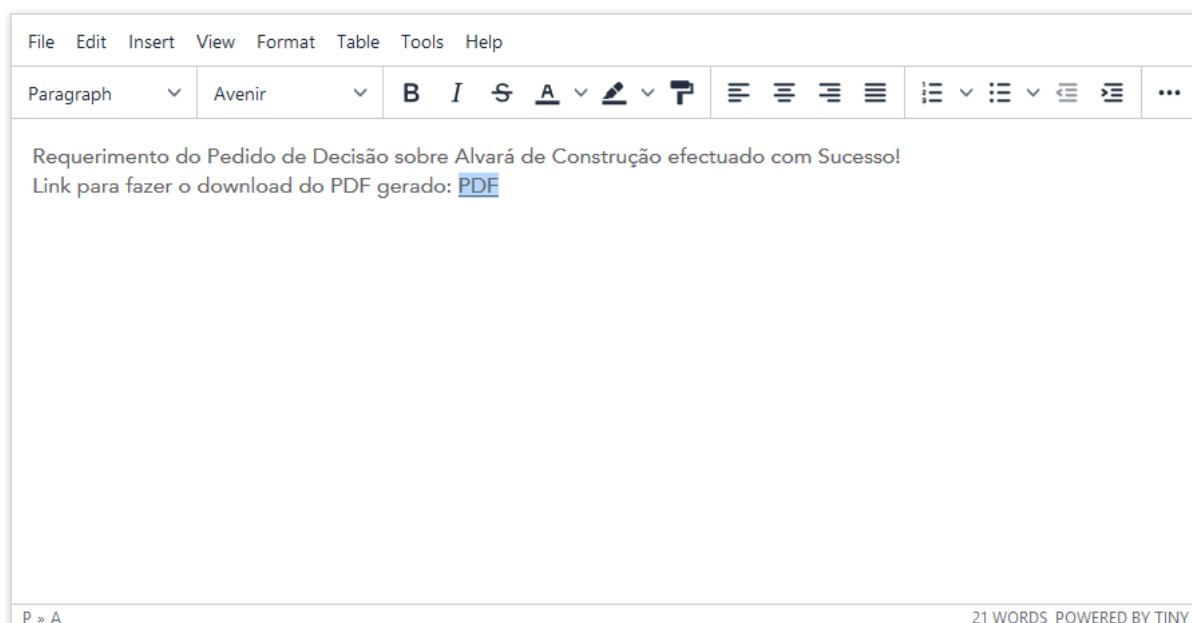


Figura 36 – Exemplo do TinyCME

4.5.2.5. Comparação das ferramentas

Da mesma maneira que a comparação das bibliotecas de envio de ficheiros, foi elaborado duas tabelas com as funcionalidades e popularidade no *github*.

	Observar	Estrelas	Bifurcação
Froala	135	3561	439
Summernote	325	8535	1788
TextAngular	124	4007	1180
TinyMCE	269	6685	1559

Tabela 6 - Popularidade dos editores de HTML no github

Funcionalidade	Froala	Summernote	TextAngular	TinyMCE
Editar o HTML	X	X	X	X
Corretor ortográfico	X			X
Inserção de imagens	X	X	X	X
Editar tabelas	X	X		X
Documentação	X	X		X
Preserva a formatação do texto ao copiar	X	X		X

Tabela 7 - Comparação das funcionalidades dos editores de HTML

Consoante a Tabela 6 e Tabela 7, é notório que as bibliotecas *TinyMCE* e *Summernote* apresentam maior interesse no *github*. Apesar do *Froala* apresentar pouco interesse no *github*, está de pé igualdade com *TinyMCE* e *Summernote*, em termos de funcionalidades, os três fornecem as funcionalidades essenciais, tais como, edição do código HTML, inserção de imagens e a preservação da formatação do texto ao copiar. Das três bibliotecas, o *TinyMCE* tem a melhor documentação e acessíveis para criação de novas funcionalidades, e além do mais, é totalmente código aberto, enquanto o *Froala* para poder ter o acesso total, é necessário pagar.

Portanto o editor de *WYSIWYG* escolhido foi o *TinyMCE*, uma vez que, não só possui um bom nível de popularidade e de funcionalidade, mas também, de todas as outras bibliotecas, o *TinyMCE* demonstra ser o mais completo, com uma grande variedade de opções de configuração, uma documentação bem estruturada, grau de customização elevado, fácil de implementar e integrar com o protótipo. Destaque ainda para a barra de opção formatação do texto ser semelhante ao google docs.

4.6. Componentes implementados

Os seguintes tópicos, do capítulo 4.6, são a explicação de cada componente responsável por implementar. O tópico 4.7 mostra o exemplo final após todos os componentes estarem implementados. O exemplo consiste somente numa parte do processo.

4.6.1. Gestão de Tipos de Unidades

A gestão de tipos de unidades consiste em guardar os tipos de unidade que uma propriedade pode assumir. Por exemplo, uma propriedade de uma casa, Área, o seu tipo de unidade é m2. Podemos adicionar, editar e apagar um tipo de unidade, caso seja necessário.

Para representar os valores do tipo de unidade, é utilizado o *ng-table* na construção da tabela, com a possibilidade de mostrar 10, 25, 50 ou 100 resultados por página. Na Figura 37, apresenta um exemplo de como será visualizada a gestão dos tipos de unidades.

Tipos de Unidades

Adicionar Novo Tipo de Unidade

ID	Nome	Estado	Criado em	Criado em	
1	l	active	2018-02-19 14:28:50	2018-02-19 14:29:21	Editar Apagar
2	m2	active	2018-02-19 14:29:01	2018-02-19 14:29:01	Editar Apagar
3	m	active	2018-02-19 14:29:14	2018-02-19 14:29:14	Editar Apagar

10 | 25 | 50 | 100

Figura 37 - Visualização da página de gestão de unidades

Ao carregar no adicionar ou editar um tipo de unidade aparecerá uma modal com o formulário dos campos do tipo de unidade. Caso seja para adicionar um novo tipo de unidade, o formulário está em vazio, tal como na Figura 38.

Adicionar/Editar Tipo de Unidade

Nome

Estado Active Inactive

Guardar

Figura 38 - Formulário para inserir um novo tipo de unidade

Se for necessário editar, o formulário deverá vir preenchido de acordo com o tipo de unidade selecionado, exemplo a Figura 39, foi selecionado a unidade I (litros) para ser editada.

Figura 39 - Modal para editar um tipo de unidade

Na opção apagar, ao contrário do que se pode pensar, não elimina o registo do tipo de unidade da base de dados, mas atualiza o campo *deleted_at* com *timestamp* de quando foi apagado registo. Na figura 12, podemos verificar ao apagar o tipo de unidade com ID 1, neste caso a unidade I, o campo *deleted_at* foi alterado.

id	state	updated_by	deleted_by	created_at	updated_at	deleted_at
1	active	1	1	2018-02-19 14:28:50	2018-01-15 15:06:57	2018-01-28 17:06:57
2	active	1	NULL	2018-02-19 14:29:01	2018-01-15 14:29:01	NULL
3	active	1	NULL	2018-02-19 14:29:14	2018-01-15 14:29:14	NULL

Selecionados: Edita Copiar Apagar Exportar

Figura 40 - Tabela unity type no phpmadmin

Como a *query* que pesquisa os tipos de unidades, só devolve as unidades em que o *deleted_at* estão a NULL, as unidades que foram “apagadas” serão impossíveis de visualizar na página da gestão. Esta funcionalidade chama-se *soft delete* os dados nunca serão apagados, permitindo ter um registo dos dados que foram apagados.

4.6.2. Gestão de Valores Permitidos

Os valores permitidos consiste quando uma propriedade com tipo de valor “enum”, pode assumir vários valores especificados pelo administrador, esses valores ficam armazenados na gestão de valores permitidos.

Valores Permitidos

Adicionar novo Valor Permitido

ID	Propriedade	ID	Valor Permitido	
▼ Decisão de atribuição de Alvará de Obra				
2	Tipo de Obra	1	Ampliação	Editar Apagar
2	Tipo de Obra	2	Reconstrução	Editar Apagar
2	Tipo de Obra	3	Alteração	Editar Apagar
2	Tipo de Obra	4	Demolição	Editar Apagar
2	Tipo de Obra	5	Construção	Editar Apagar
▼ Verificação dos Elementos Instrutórios				
9	Apreciação	6	Documentos Corretos	Editar Apagar
9	Apreciação	7	Documentos Incorretos	Editar Apagar
9	Apreciação	8	Documentos em Falta	Editar Apagar

10 25 50 100

Figura 41 - Tabela principal dos valores permitidos

Na imagem acima, podemos verificar na propriedade Tipo de obra, os valores possíveis são ampliação, reconstrução, alteração, demolição e construção. Quando o utilizador for escolher um ou mais valores para propriedade no *Dashboard*, pode ser apresentado o tipo de campo como radio, *checkbox* e *selectbox*. A próxima figura indica um exemplo da apresentação dos valores permitidos no *Dashboard*, utilizando o *selectbox*.

Tipo de Obra

▼

- Ampliação
- Reconstrução
- Alteração
- Demolição
- Construção

Figura 42 - Representação dos valores permitidos num selectbox

Tal como na gestão das unidades, podemos inserir, editar e apagar um registo, funcionando da mesma forma. Para inserir ou editar um registo, será apresentado formulário com nome e uma opção para escolher a propriedade associar ao valor permitido.

Adicionar/Editar Valor Permitido

Nome

Propriedade

Estado: Active Inactive

Figura 43 - Formulário para inserir ou editar um valor permitido

4.6.3. Gestão de Formulários Customizados

Quando várias transações do com estado são iniciadas ou executados pelo mesmo papel de ator, normalmente o utilizador só pode realizar uma transação de cada vez. Os formulários customizados visam agrupar um conjunto de transações, de modo a facilitar a realização das mesmas num só formulário. Na gestão de formulários não só podemos inserir, editar e apagar um formulário customizados, tal como a gestão de valores permitidos e unidades, mas também podemos escolher quais os tipos de transações a conter no formulário customizado. Na Figura 44 representa a visualização da tabela página da gestão dos formulários.

As opções de arrastar e soltar, adicionar tipos de transação e ver tipo de transação serve para gerir quais os tipos de transação que apareceram no formulário customizado. Ao clicar nestas opções, aparecerá um modal.

Formulário Customizado

Formulário -							
	Estado do Tipo de Transação	ID :	Tipo de Entidade :	Obrigatório :	Estado :	Atualizado em :	
Arrastar e Soltar para Reordenar Adicionar Tipos de Transação Ver Tipos de Transação							
	Pedido	2	Submissão do Projeto de Arquitetura	Yes	active	2018-02-22 11:08:51	<input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Apagar"/>
		7	Submissão do Projeto de Especialidades	Yes	active	2018-02-22 11:08:51	

10 25 50 100

Figura 44 - Tabela principal dos formulários customizados

Para inserir ou editar um formulário é representado um modal com o nome, o estado da transação e o estado do formulário.

Figura 45 - Formulário para adicionar ou editar o formulário customizado

A opção arrastar e soltar é a maneira de ordenar a ordem das transações quando o utilizador for para preencher o formulário customizado no *Dashboard*. No modal desta opção, Figura 46, o utilizador pode arrastar uma transação para posição pretendida e depois soltar, assim após soltar haverá uma atualização das posições da lista de tipos de transações no formulário customizado. Neste modal é utilizado um *plugin* do angular, *ui-sortable* [26], capaz de ordenar listas usando o arrastar e soltar.

Figura 46 - Funcionalidade de arrastar e soltar o tipo de transação

Por exemplo, neste caso, aparecerá primeiro tipo de transação “Submissão do Projeto de Arquitetura” e em seguida a “Submissão do Projeto de Especialidades”, quando o utilizador for preencher o formulário customizado no *Dashboard*.

Para escolher os tipos de transações que o formulário customizado deverá conter. Existe uma série de verificações quando para adicionar:

1. Os tipos de transação devem ser do mesmo tipo de processo.
2. Ser o mesmo iniciador ou executor para todos os tipos de transação, no tipo de estado do formulário customizado. Por exemplo: se o tipo de estado do formulário customizado é “pedido”, o iniciador de todos os tipos de transação deverá ser o mesmo.

Na Figura 47 mostra as opções disponíveis no modal para adicionar os tipos de transação. A lista dos tipos de transação é a lista de todos os tipos de transação de

um tipo de processo, neste caso “Decisão de atribuição de Alvará de Obra”. É utilizado um *plugin* do angular, *ui-select* [27], para o campo da lista. Este *plugin* permite fazer múltiplas escolhas e fazer a pesquisa pelo id e nome do tipo de transação.

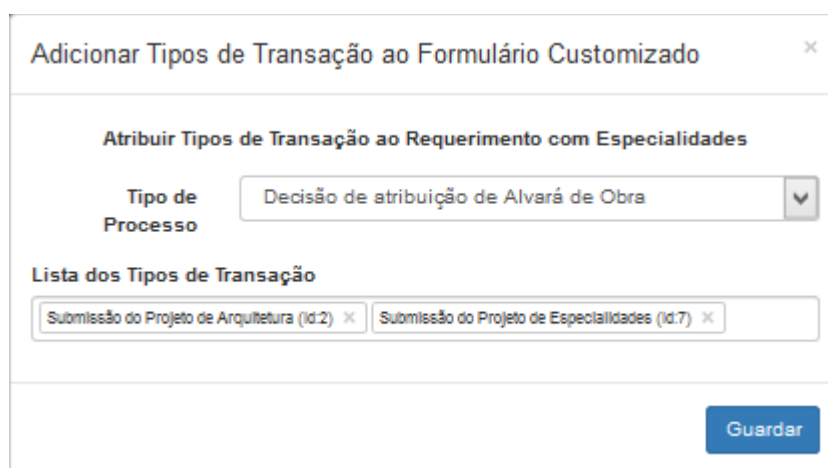
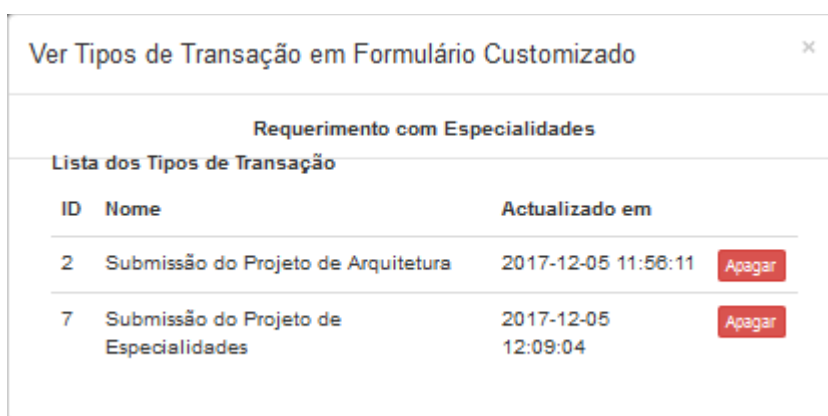


Figura 47 - Formulário para adicionar tipos de transação ao formulário customizado

Por fim, a opção ver tipos de transações consiste na listagem de todos os tipos de transações associados ao formulário customizado. Ainda possui a opção de apagar a transação do formulário customizado. Exemplo do modal desta opção na figura seguinte.



ID	Nome	Actualizado em	
2	Submissão do Projeto de Arquitetura	2017-12-05 11:56:11	Apagar
7	Submissão do Projeto de Especialidades	2017-12-05 12:09:04	Apagar

Figura 48 – Lista dos tipos de transação associado a um formulário customizado

4.6.3.1. Dashboard

No *Dashboard*, o utilizador terá a possibilidade de realizar formulários customizados, ou seja, realizar vários tipos de transações de uma só vez. A apresentação dos formulários customizados é feita dinamicamente, não aparece todos os formulários, por exemplo, utilizando o formulário customizado inserido na gestão dos formulários customizados, o “Requerimento com Especialidades” no estado Pedido, só aparecerá ao utilizador capaz de realizar ambas os tipos de

transação (“Submissão do Projeto de Arquitetura” e “Submissão do Projeto de Especialidades”) no estado Pedido, neste caso o utilizador com o papel rececionista. Portanto, na Figura 49, se fizermos o login com utilizador com o papel rececionista, no *Dashboard* surgirá o formulário customizado.

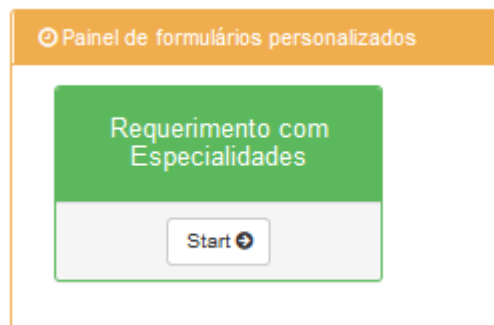


Figura 49 – Apresentação dos formulários customizados no dashboard

Se o utilizador pretender realizar o formulário customizado, ao carregar no botão “*Start*”, será feita uma verificação se algum dos tipos de transações contidos no formulário inicia ou não um processo.

Caso nenhum tipos de transação não inicie um processo, o modal apresentado será com a opção para escolher o processo já existente, Figura 50.



Figura 50 - Escolha do processo e processo que pretende preencher o formulário customizado

Após a escolha do processo e se carregar no botão “Próximo passo da tarefa”, haverá uma segunda verificação a todos os tipos de transações, de acordo com os seguintes parâmetros:

- Verificar se existe o mínimo de instâncias da transação do tipo de transação, no processo escolhido.
- Verificar se o tipo de transação tem alguma ligação de espera e se o tipo de transação com facto de espera possui instâncias mínimas criadas.

Confirmados todos os tipos de transações cumprem as verificações, é criado uma nova aba, onde mostrará as propriedades dos tipos de transações para o utilizador preencher, exemplo Figura 51.

Adicionar Nova Tarefa x

Process Custom Form

Submissão do Projeto de Arquitetura

Submissão do projeto de Arquitetura

Projeto de Arquitetura	<input type="text" value="Explorar... Nenhum ficheiro selecionado."/>
Termo de Responsabilidade	<input type="text" value="Explorar... Nenhum ficheiro selecionado."/>
Estimativa do Custo	<input type="text"/>

Submissão do Projeto de Especialidades

Submissão do Projeto de Especialidades

Projeto de Especialidades	<input type="text" value="Explorar... Nenhum ficheiro selecionado."/>
---------------------------	---

Fila de Ficheiros para enviar
Tamanho da fila: 0

Nome	Tamanho	Estado	Acção

Guardar

Figura 51 - Formulário com todas as propriedades do formulário customizado

O utilizador só pode seguir em frente, “Guardar”, quando todos os campos que sejam obrigatórios estejam preenchidos.

4.6.4. Incorporação de Documentos

Tal como já foi especificado na secção 2.5.1.5, foi escolhido o *plugin Angular file upload* e o sistema de gestão de documentos do *Laravel*, para inserção de documentos no protótipo.

Utilizou-se o *template* do HTML fornecido como exemplo pelo *plugin*, para a lista de documentos em espera. Tivemos de fazer o tratamento dos campos *file*, uma vez que o *plugin* não faz esse tratamento.

Quando adicionamos um novo documento, o campo *file* onde foi inserido fica bloqueado. E da mesma maneira, quando retiramos um documento da lista de documentos em espera, o campo associado a esse documento é desbloqueado, para poder inserir outro documento nesse campo. Contudo, para retirar um documento da lista de documentos em espera, não havia uma *Callback* que lidava com esse evento, portanto tivemos que expandir o *plugin* e criar uma nova *Callback*.



Figura 52 - Campo file desbloqueado e bloqueado

Também foi adicionado uma nova *directiva* no controlador do angular, “*validFile*”, dado que o Angular não possui uma validação *required* para os campos do tipo *file*. Com esta *directiva*, se o campo conter um ficheiro, é validado, caso contrário o utilizador tem de inserir um ficheiro no campo para poder prosseguir, caso seja obrigatório.

No envio dos dados para o lado do servidor, foi utilizado o método Base64 para codificação dos documentos. Por norma, quando o formulário tem um campo *file*, o tipo de conteúdo enviado é *multipart/form-data*, mas ao utilizar este tipo de conteúdo, aumentada a sobrecarga na transferência para o servidor, tornando-se menos eficiente do que o tipo de conteúdo por predefinido, *application/x-www-form-urlencoded*.

Portanto, para enviar os ficheiros para o lado do servidor utilizando o *application/x-www-form-urlencoded*, os documentos foram codificado em base64, pois permite transmitir dados binários por meios de transmissão que lidam apenas com texto, como por exemplo para enviar arquivos anexos [28].No lado do servidor, na inserção documento, como é recebido no formato binário em Base64, é realizado uma decodificação para tornar o documento legível e útil para utilizador.

Para guardar os documentos inseridos no protótipo, foi utilizado o sistema de armazenamento de ficheiros do *Laravel*. É um poderoso sistema de abstração de ficheiros, pacote PHP criado por Frank de Jonge. A integração deste sistema fornece drivers para trabalhar com sistemas de ficheiros locais ou externas (*Rackspace cloud*,

amazon s3). Podemos trocar as opções de armazenamento facilmente, visto que a API é a mesma para os sistemas de armazenamento [29].

4.6.5. Ações Datalógicas

Este componente permite ao protótipo criar ações datalógicas, após a realização de um estado de uma transação. Está dividida em duas partes: a Ação de dados e *templates*. A Ação de dados indica em que estado da transação deve ocorrer, enquanto os *templates* são conteúdo/texto gerado.

Na página principal é apresentado uma listagem com todas as ações existente. Os dados estão agrupados pela transação a que pertencem.

Acções Datalógicas

Adicionar nova Acção Datalógica

Tipo de Transação -				
Nome :	Tipo de Estado ID :	Tipo de Estado :	Tipo :	Acção
<input type="text"/>				
▼ Decisão de atribuição de Alvará de Obra				
Pdf - Req. da Dec. Alvará de Obra	1	pedido	get_pdf	Editar Apagar
Notificação - Req. Dec. Alvará de Obra	1	pedido	cli_brow_out	Editar Apagar

10 25 50 100

Figura 53 - Tabela principal dos Ação da datalógica

Na figura anterior, podemos verificar na transação “Decisão de atribuição de Alvará de Obra”, no pedido, possui duas ações datalógicas. Para gerar o PDF do requerimento da decisão de atribuição (Tipo = get_pdf) e outro para notificar ao utilizador (Tipo = cli_brow_out), com um alerta no navegador da realização do pedido, como podemos ver na seguinte figura.

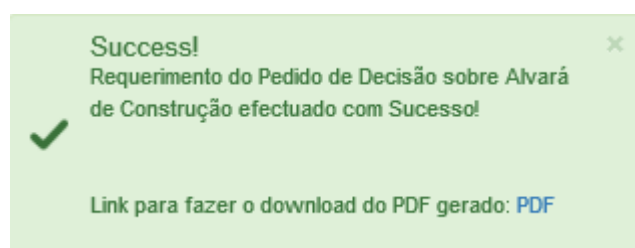


Figura 54 - Notificação no navegador

Tal como nos componentes anteriores, também para adicionar, editar e eliminar. Para adicionar uma nova ação datalógica é necessário carregar no botão

“Adicionar nova Ação Datalógica”, será apresentado o seguinte modal, com dados para preencher.

Adicionar/Editar Acção Datalógica

Nome

Tipos de Transação

Tipos de Estado

Tipo

Guardar

Figura 55 - Formulário para adicionar ação datalógica

Ao clicar o botão para editar a ação, surge um modal semelhante ao adicionar um novo registo, mas com campos do formulário preenchidos em conformidade da Ação de dados a editar.

Adicionar/Editar Acção Datalógica

Nome

Tipos de Transação

Tipos de Estado

Tipo

Guardar

Figura 56 - Formulário para editar a ação datalógica

Ainda neste componente, existe a parte dos *templates* que servem para gerir o texto apresentado/gerado na ação. O conteúdo é escrito na linguagem HTML.

Na página dos *templates* podemos encontrar uma tabela com todos os *templates*.

Template de Dados

Adicionar novo Template de Dados

Template ID ↕	Dados de Ação ID ↕	Texto para PDF	Ação
<input type="text"/>			
1	2	Download	Editar Apagar
2	1	Download	Editar Apagar

10 25 50 100

Figura 57 - Tabela principal dos templates

Ao adicionar um novo registo, aparece um formulário com vários campos para preencher, um deles é o Texto. Para este campo é utilizado o editor de texto escolhido.

Adicionar/Editar Template
✕

Ação de Dados ▼

Notificação - Req. Dec. Alvará de Obra

Texto

H1 H2 H3 H4 H5 H6 P pre »

B *I* U ☞ ☰ ☷ ↺ ↻ ⊗

☰ ☷ ☰ ☷ ☰ ☷

</> 🖼️ 🔗 🎥 Words: 0 Characters: 1

Requerimento do Pedido de Decisão sobre Alvará de Construção efectuado com Sucesso!

Link para fazer o download do PDF gerado: PDF

Selecionar Propriedades ▼

Selecionar

Ficheiros ▼

Selecionar

Guardar

Figura 59 - Formulário para editar template

4.6.6. Gestão de Integração Externa

No componente Integração Externa, como o nome indica, é a possibilidade do protótipo conseguir comunicar com outras aplicações, via *HTTP requests (RESTAPI)*. Este componente foi pensado devido que, no caso da CMF, houve a necessidade de conseguir comunicar com a plataforma *Xisconnect* (sistema de *workflow* da CMF), com objetivo de adicionar tarefas no sistema do *Xisconnect*. A gestão de integração externa é composto em duas partes: integração externa e propriedades externas.

Na página inicial da integração externa é possível visualizar uma tabela com todos os registos de integração externa.

Tipos de Entidades Externas

Adicionar Integração Externa

Tipo de Entidade						
Nome da API	Tarefa	State ID	Nome de State	Propriedade Externa ID	Nome da Propriedade Externa	Acção
▼ Atribuição do Processo						
Xisconnect	Inserir Requerimento da Decisão do Pedido de Alvará de Obra	1	pedido	Sem propriedades externas		Editar Apagar

10 25 50 100

Figura 60 - Tabela principal da integração externa

A integração externa está associada a um tipo de entidade, neste caso, podemos observar que após o pedido de requerimento do alvará de obra estar instruído, com todos documentos e dados necessários, na transação “Atribuição do Processo” é efetuada a integração com *Xisconnect* para criação da nova tarefa do requerimento.

Para adicionar uma nova entidade externa, terá de preencher um formulário igual da Figura 61. Da mesma maneira do adicionar, o editar dispõe o formulário com os dados já preenchidos, relativo a entidade externa seleccionada.

Adicionar/Editar Entidade

Nome

Tarefa

Tipos de Entidade

Tipo de Estado

Figura 61 - Formulário para adicionar nova integração externa

Caso no *request*, da integração com outro sistema, seja preciso enviar ou receber dados de propriedades com a aplicação externa, é possível fazê-lo nas propriedades externas.

Na página inicial das propriedades externas é possível visualizar todas as propriedades agrupadas pelo de propriedade, propriedades relacionadas do componente da gestão de propriedades.

Propriedades Externas

Adicionar Propriedade Externa

ID Externo ↕	Propriedade Externa ↕	Acção
Propriedade ▾		
▼ Localização		
1	Location	Editar Apagar
▼ Projeto de Arquitetura		
2	Documento Projeto Arquitetura	Editar Apagar

10 25 50 100

Figura 62 - Tabela principal de propriedades externas

À imagem dos outros componentes, é possível adicionar novas propriedades externas. Basta escolher o nome para a propriedade externa e associá-la a uma integração externa e a uma propriedade (tabelas das propriedades).

Adicionar/Editar Entidade

Nome

Integração Externa

Propriedade

Guardar

Figura 63 - Formulário para adicionar nova propriedade externa

Ao editar uma propriedade externa, os campos no modal estarão preenchidos, de acordo com a propriedade externa selecionada.

4.6.7. Tipo de Entidades e Propriedades Info

Por vezes para preencher um valor de um campo de uma determinada transação é necessário saber algum dado inserido numa transação anterior do processo. Portanto este componente ajuda a mostrar a informação de tipos de entidade e propriedades de uma transação e associa-las a uma propriedade.

Por exemplo para a tipo de transação “Verificação dos Elementos Instrutórios”, na propriedade Apreciação é necessário mostrar os dados inseridos na transação “Submissão do projeto de arquitetura”, para validar se todos os documentos estão corretos.

Para associar uma propriedade a tipos de entidades e propriedades info, temos de ir a gestão de propriedades, selecionar a propriedade que pretende e escolher campos correspondentes, tal como é apresentado na seguinte figura os campos: Tipo_entidade_info e Propriedade_info.

Entidade:	Verificação dos Elementos Instrutórios
Propriedade:	Apreciação
Estado:	<input checked="" type="radio"/> active <input type="radio"/> inactive
Tipo de Valor:	enum
Tipo de Campo:	<input type="radio"/> text <input type="radio"/> textbox <input type="radio"/> number <input type="radio"/> radio <input type="radio"/> checkbox <input checked="" type="radio"/> selectbox <input type="radio"/> file
Transaction State:	execução
Unidade:	
Tamanho do Campo:	
Obrigatório:	<input checked="" type="radio"/> Sim <input type="radio"/> Não
Fk_tipo_entidade:	
Fk_propriedade:	
Tipo_entidade_info:	× Submissão do projeto de Arquitetura ×
Propriedade_info:	Properties
Tipo de Output:	<input type="radio"/> popover <input checked="" type="radio"/> accordion

[Guardar alterações](#)

Figura 64 - Formulário para editar uma propriedade

Como podemos observar, na propriedade “Apreciação” do tipo de entidade “Verificação dos elementos Instrutórios” foi associada a “Submissão do projeto de Arquitetura” no campo Tipo_entidade_info. Esta mudança reflete-se no Dashboard quando for para preencher os campos da transação “Verificação dos elementos Instrutórios”, assim como podemos ver na Figura 65 na secção “Other transactions information”.

Apreciação

É necessário preencher o campo Apreciação.

Other transactions information

Properties

Entity Types Properties

Transaction Type	Transaction ID	Transaction State	Transaction State Date	Property Name	Value
Submissão do Projeto de Arquitetura	2	execução	2019-09-02 15:36:18	Planta da Obra	cdbc5f479d1d0d1ff3:
Submissão do Projeto de Arquitetura	2	execução	2019-09-02 15:36:18	Estimativa da Obra	1f56724dbc7fed27d61
Submissão do Projeto de Arquitetura	2	execução	2019-09-02 15:36:18	Fotografias do Imovel	52d8d37d4fa50a6732
Submissão do Projeto	2	execução	2019-09-02	Termo de	95cde61a3fb674b0c5:

Figura 65 - Tipo de entidades e propriedades info no Dashboard

4.7. Teste da Implementação

Concluindo a fase de implementação e o protótipo estar minimamente operacional, foi realizado um teste para testar o funcionamento de uma porção do processo de urbanismo. O teste consiste no primeiro momento do pedido da “Decisão de atribuição de Alvará de Obra” T1 até a “Atribuição do processo da Obra” T5, tal como representado pelo diagrama ATD da Figura 66 e o também pelo diagrama PSD da Figura 67.

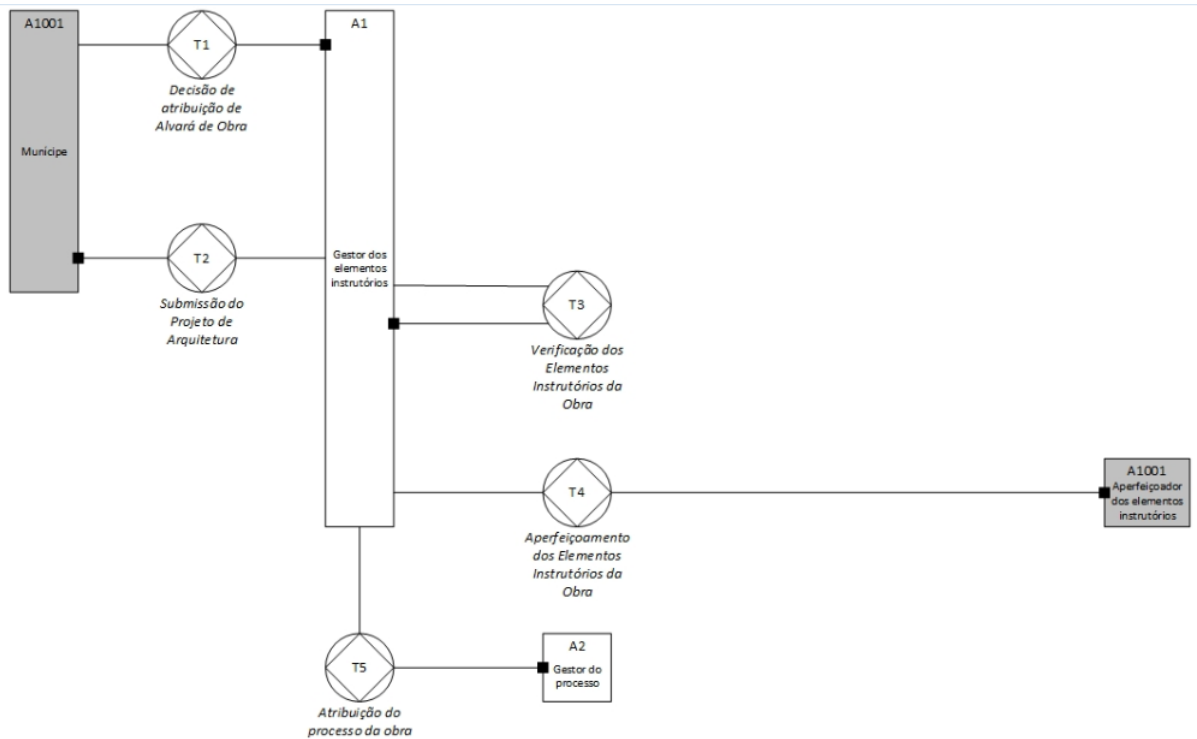


Figura 66 – Parte do Diagrama ATD utilizado para o teste

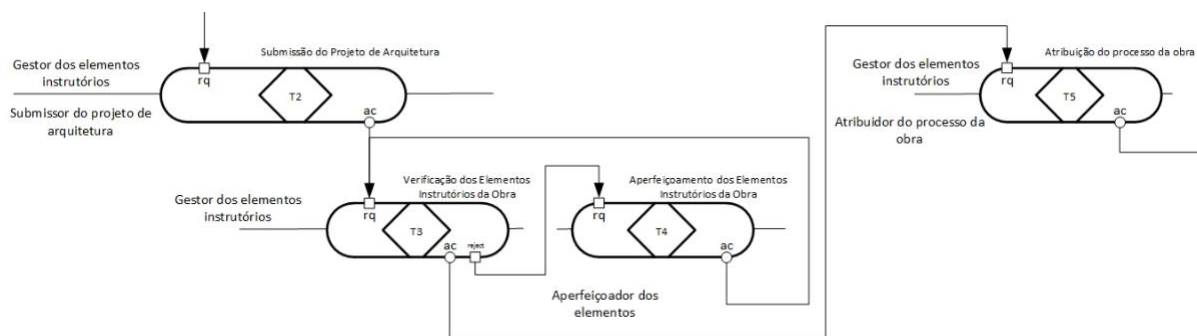


Figura 67 - Parte do Diagrama PSD utilizado para o teste

Antes de começar a demonstração do funcionamento do protótipo, é necessário referir, que apesar de não aparecer nas figuras, o município pode submeter o projeto de especialidades em simultaneamente com a “Submissão do Projeto de Especialidades” T2 e na Figura 67 o estado da transação que causa a T2 é na promessa da “Decisão de atribuição de Alvará de Obra” T1. Também é preciso lembrar que os dados base estão devidamente preenchidos, ou seja, dos dados dos utilizadores, tipo de processo, tipo de transações, tipo de entidades, propriedades foram inseridos em conformidade com a modelação do processo de urbanismo.

Para realização do teste vamos dividir em vários passos:

1. Pedido para o Alvará de Obra
2. Submissão do projeto de arquitetura
3. Verificação dos elementos instrutórios
4. Atribuição do processo da obra

4.7.1. Pedido para o Alvará de Obra

Vamos utilizar como guia para este passo, o cenário 1 do Anexo C. O munícipe entra na sua conta, e nas opções do Dashboard, Figura 68 pode escolher as opções de transação que deseja, neste caso será a opção é “Decisão de atribuição de Alvará de Obra”.

Painel de Controlo



Figura 68 - Opções no Dashboard na conta do munícipe

Clicando na “Decisão de atribuição de Alvará de Obra” T1, irá abrir um modal, Figura 69, com a informação que o munícipe deverá preencher, caso o campo do formulário seja obrigatório.

Decisão de atribuição de Alvará de Obra - pedido

Tipo de Obra	<input type="text"/>
Rua/lugar	<input type="text"/>
Localização	<input type="text"/>
Processo antecedente	<input type="text"/>
Área	<input type="text"/>

Figura 69 - Formulário da transação Decisão de atribuição de alvará de Obra

Depois de preencher os dados obrigatórios, ao guardar, aparecerá uma notificação ao utilizador. Caso o passo foi efetuado com sucesso, a notificação do estado do pedido da transação “Decisão de atribuição de Alvará de Construção” terá a mesma estrutura como na Figura 70. Ainda na notificação, o munícipe poderá fazer o *download* do PDF gerado, com mesmo formato do requerimento preenchido em papel, pode ver a imagem do requerimento no Anexo D.

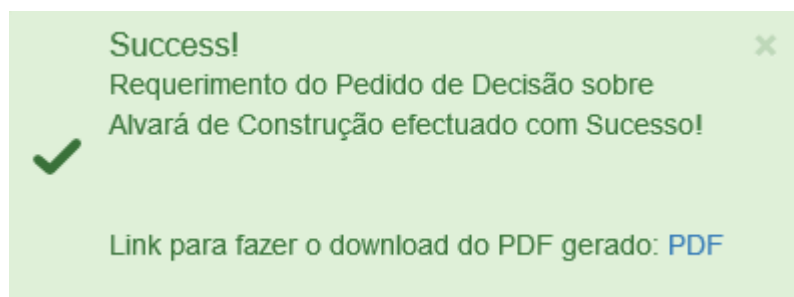


Figura 70 - Notificação de sucesso no navegador do munícipe

O PDF foi gerado de acordo com a informação preenchida pelo utilizador e o conteúdo do *template* da ação datalógica no estado transação pedido da transação T1.

Realizando com sucesso o pedido da “Decisão de atribuição de Alvará de Construção”, será criada uma nova instância de transação “Submissão do Projeto de Arquitetura”, no estado da promessa “Decisão de atribuição de Alvará de Construção”, podemos observar na Figura 71 no Painel de Tarefas de Execução.

Painel das tarefas do Iniciador							
Tipo de Processo ▾	Processo ▾	ID de Transacção ▾	Tipo de Transacção	Estado da Transacção	Criado em	Actor Pode	
Decisão de atribuição de Alvará de Obra	Decisão de atribuição de Alvará de Obra 1	1	Decisão de atribuição de Alvará de Obra	pedido	02-09-19 - 15:36:18	Iniciador	Ver tarefa
							10 25 50 100

Painel de Tarefas de Execução							
Tipo de Processo ▾	Processo ▾	ID de Transacção ▾	Tipo de Transacção	Estado da Transacção	Criado em	Actor Pode	
Decisão de atribuição de Alvará de Obra	Decisão de atribuição de Alvará de Obra 1	2	Submissão do Projeto de Arquitetura	pedido	02-09-19 - 15:36:18	Executer	Ver tarefa
							10 25 50 100

Figura 71 - Painel de tarefas do iniciador e executor no Dashboard

No *Dashboard*, existem dois painéis de tarefas, do iniciador e executor. No painel de Iniciador mostra todas as transações que foram iniciadas pelo utilizador ou outros utilizadores, com a mesma capacidade de papel de ator para poder ser iniciador dessas transações. Podemos verificar neste painel a transação iniciada anteriormente.

Do mesmo modo, no painel de tarefas de execução só são apresentados as transações que o utilizador possui o papel de executor. Sendo assim, podemos realizar o passo seguinte.

4.7.2. Submissão do projeto de arquitetura

No painel de tarefas de Execução, o utilizador logo após ter realizado o pedido da transação “Decisão de atribuição de Alvará de Construção”, pode realizar a execução da transação “Submissão do Projeto de arquitetura”, carregando no botão “ver tarefa”. Este botão abrirá um modal com a informação a indicar a transação, o estado a que se encontra e quando foi vista. Para efetuar os outros estados da transação, é necessário carregar no botão “Próximo passo da tarefa”.

Estados da Tarefa			
ID Transacção	Tipo de Transacção	Estado da Transacção	Visto da Transacção
2	Submissão do Projeto de Arquitetura	pedido	2019-09-04 09:49:33 Guineves

Próximo passo da tarefa

Figura 72 - Ver tarefa da transação Submissão do projeto de arquitetura

Logo depois de carregar no botão “Próximo passo da tarefa”, vai carregar os estados restantes da transação e colocar na aba. Neste caso, no estado execução vai mostrar o formulário com os campos para inserir os dados referentes ao projeto de arquitetura, Figura 73.

Submissão do projeto de Arquitetura - execução

Planta da Obra	<input type="button" value="Explorar..."/> Nenhum ficheiro selecionado.
Alçado da Obra	<input type="button" value="Explorar..."/> Nenhum ficheiro selecionado.
Cortes Longitudinais e Transversais	<input type="button" value="Explorar..."/> Nenhum ficheiro selecionado.
Calendarização da execução	<input type="button" value="Explorar..."/> Nenhum ficheiro selecionado.
Estimativa da Obra	<input type="button" value="Explorar..."/> Nenhum ficheiro selecionado.
Plano de Acessibilidade	<input type="button" value="Explorar..."/> Nenhum ficheiro selecionado.
Fotografias do Imóvel	<input type="button" value="Explorar..."/> Nenhum ficheiro selecionado.
Termo de Responsabilidade	<input type="button" value="Explorar..."/> Nenhum ficheiro selecionado.

Figura 73 - Formulário para preencher o projeto de arquitetura

Quando “guardar” o formulário com os dados obrigatórios preenchidos, gere automaticamente a transação “Verificação dos elementos instrutórios da obra”.

4.7.3. Verificação dos elementos instrutórios

Nesta transação quem tiver o papel de ator “gestor de elementos instrutório” é ambo iniciador e executor, por isto motivo, a mesma transação encontra-se disponível no painel de tarefas do iniciador e executor. Os utilizadores em que a conta está associada ao papel de ator “gestor de elementos instrutório” podem realizar todos os

estados da transação, só nos estados execução e declaração dispõe campos a ser preenchidos. No estado de execução, Figura 74, mostra um campo para selecionar um dos três estados a indicar averiguação enviada: “Documentos Corretos”, “Documentos Incorretos” e “Documentos em Falta”. Também tem a opção de poder fazer o transferir, na “*Other transactions information*”, os ficheiros que foram submetidos anteriormente, na execução da transação “Submissão do projeto de arquitetura”.

Verificação dos Elementos Instrutórios - execução

Apreciação

É necessário preencher o campo Apreciação.

Other transactions information

Properties

Entity Types Properties

Transaction Type	Transaction ID	Transaction State	Transaction State Date	Property Name	Value
Submissão do Projeto de Arquitetura	2	execução	2019-09-02 15:36:18	Planta da Obra	cdbc5f479d1d0d1ff3:
Submissão do Projeto de Arquitetura	2	execução	2019-09-02 15:36:18	Estimativa da Obra	1f56724dbc7fed27d61
Submissão do Projeto de Arquitetura	2	execução	2019-09-02 15:36:18	Fotografias do Imovel	52d8d37d4fa50a6732
Submissão do Projeto de Arquitetura	2	execução	2019-09-02 15:36:18	Termo de	95cde61a3fb674b0c5!

Figura 74 - Formulário do estado execução da transação Verificação dos elementos instrutórios da obra

Ainda, no estado da declaração, Figura 75, tem os campos do ofício da verificação dos documentos e observação, caso pretenda colocar alguma nota.

Verificação dos Elementos Instrutórios - estado

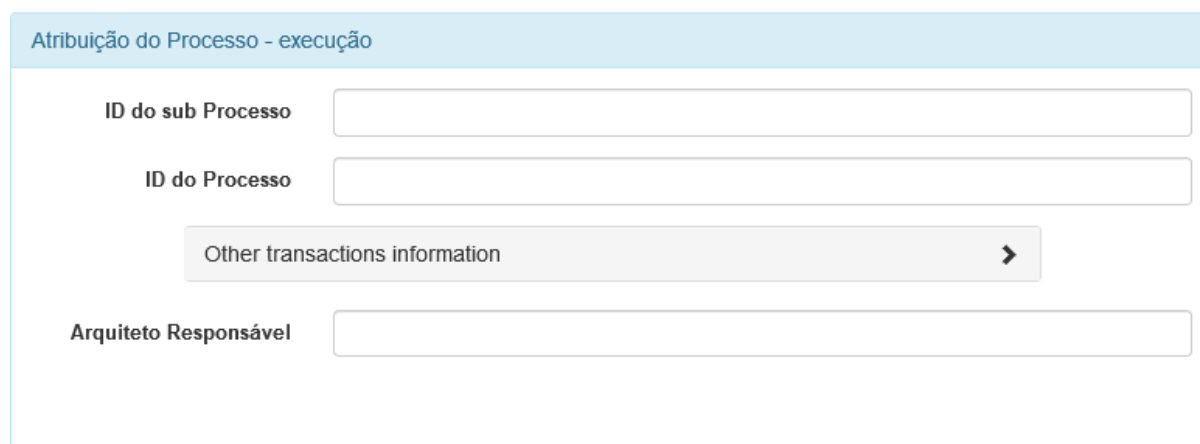
Ofício

Observação

Figura 75 - Formulário do estado declaração da transação Verificação dos elementos Instrutórios

4.7.4. Atribuição do processo da obra

Por fim, depois de completar o estados da transação “Verificação dos elementos Instrutórios” com sucesso, o estado da aceitação da verificação causa a transação da “Atribuição do Processo”. Esta transação, como podemos ver na Figura 76, no estado da execução, é necessário definir o id do subprocesso, caso a obra não possuir nenhum precedente, ou seja, ser um edifício de raiz, o id do processo terá um novo valor e o id do subprocesso é sequência a último id do subprocesso. Também é preciso identificar o arquiteto que ficará responsável pelo subprocesso.



Atribuição do Processo - execução

ID do sub Processo

ID do Processo

Other transactions information

Arquiteto Responsável

Figura 76 - Formulário do estado de execução da transação Atribuição do processo

A opção “*Other transactions information*” mostra os dados do pedido da decisão do alvará de construção. Completando esta transação com sucesso, passa-se a parte do processo da análise dos projeto de arquitetura, Figura 11.

5. Conclusão

Com base no que foi apresentado, sabendo que a complexidade é o denominador comum das organizações e é responsável incumprimento dos sistemas informáticos em resolver os problemas da organização, podemos observar que a utilização do DEMO auxilia colmatar a falta de compreensão geral da organização e o uso da tecnologia, uma vez que a criação dos diagramas tanto permitam capturar a essência completa da organização, tal como servem como base para o protótipo (DISME).

Apesar de os objetivos do projeto tenham sido atingidos, não foi possível colocar o protótipo a funcionar para o processo de urbanismo, devido a dimensão e desafio inerentes deste projeto no global. Por isso temos que admitir que o protótipo precisa de ser melhorado para que esteja disponível no contexto de produção. As principais melhorias em vista, seriam: completar o padrão completo da transação (por exemplo: os estados de cancelamento), conseguir que somente uma pessoa seja responsável pelo um determinado estado da transação e as pessoas que dispõem o papel de ator e ainda melhor aspetos de usabilidade (exemplo: tornar a interação no *dashboard* mais intuitiva, com utilizador preencher menor quantidade de passos para completar a tarefa).

Contudo, pode-se constatar a grande potencialidade da Engenharia Organizacional e do protótipo, que é o rápido desenvolvimento de um sistema informático para uma empresa. Supondo que o protótipo englobasse todos os casos e pormenores da Engenharia Organizacional, bastava modelar a organização para poder usufruir de um sistema informático adequado às necessidades dessa organização. A vantagem deste sistema é a flexibilidade, uma vez que é totalmente dinâmico e adapta-se aos processos de qualquer organização.

5.1 Trabalho futuro

O teste da implementação permitiu ter uma noção das melhorias que o protótipo deve sofrer. A melhoria com maior prioridade é completar padrão completo da transação, ou seja, adicionar os estados de cancelamento. É evidente que se os documentos e os dados no estado da execução transação “Submissão do Projeto de Arquitetura” estarem incompletos ou em falta, como o protótipo se encontra, não é possível recusar o estado da declaração.

Ainda, no que diz respeito à usabilidade e *design* pode ser melhorado. As abas nos formulários para preencher os estados, em vez de aparecer, todos os estados, Figura 77: “info” para estados sem nenhuma propriedade e “etapa” para estados com propriedades, podemos esconder/tirar as abas em que estados não possuem campos por preencher. E também, ao preencher os campos de uma transação, caso existe a opção “*Other transaction information*”, exemplo Figura 74, o seu design deve ser melhora de modo a ser amigo ao utilizador.

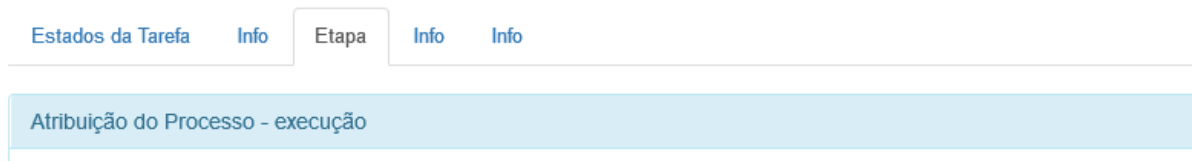


Figura 77 - Abas dos estados da transação

Outro ponto melhor, será a iniciação ou execução de um determinado utilizado, e não a um papel de utilizado que pode ser um conjunto de utilizadores. Servindo como exemplo o formulário da transação “Atribuição do Processo” no estado da execução, Figura 76, o campo “Arquiteto responsável” deverá ser um campo de seleção e não texto, onde é possível um dos utilizadores do sistema para ficar responsável pelo exclusivamente responsável pelos papéis de ator “gestor do projeto de arquitetura”, “gestor do projeto de especialidades”, “gestor do alvará de construção” e “gestor do alvará de utilização” desse processo.

6. Referências

- [1] J. L. G. Dietz, *Enterprise ontology: theory and methodology*. Berlin; New York: Springer, 2006.
- [2] «Enterprise Engineering and DEMO». [Em linha]. Disponível em: <http://www.ee-institute.org/en/demo>. [Acedido: 10-Set-2019].
- [3] «Organização», *Wikipédia, a enciclopédia livre*. 21-Nov-2019.
- [4] «Projetos de Arquitetura», *Utopia*. .
- [5] «Projetos de Especialidades», *Utopia*. .
- [6] «Licenças de utilização - Architectus - Gabinete de Arquitectura de José Carlos G. Simões». [Em linha]. Disponível em: <http://www.architectus.pt/index.php/licencas-de-utilizacao->. [Acedido: 10-Set-2019].
- [7] Infopédia, «Definição ou significado de unidade no Dicionário Infopédia da Língua Portuguesa», *Infopédia - Dicionários Porto Editora*. [Em linha]. Disponível em: <https://www.infopedia.pt/dicionarios/lingua-portuguesa/unidade>. [Acedido: 10-Set-2019].
- [8] «Análise de requerimento de software», *Wikipédia, a enciclopédia livre*. 15-Ago-2019.
- [9] «Requisito funcional», *Wikipédia, a enciclopédia livre*. 08-Nov-2019.
- [10] «Requisito não funcional», *Wikipédia, a enciclopédia livre*. 21-Nov-2019.
- [11] «Arquitetura de software», *Wikipédia, a enciclopédia livre*. 03-Jul-2019.
- [12] «Front-end e back-end», *Wikipédia, a enciclopédia livre*. 11-Jul-2019.
- [13] «AngularJS», *Wikipédia, a enciclopédia livre*. 11-Jun-2019.
- [14] «Bootstrap (framework front-end)», *Wikipédia, a enciclopédia livre*. 17-Jun-2019.
- [15] «Laravel Introduction», *W3schools*. [Em linha]. Disponível em: [/laravel-tutorial/intro/](https://www.w3schools.com/laravel/tutorial/intro/). [Acedido: 10-Set-2019].
- [16] «MySQL», *Wikipédia, a enciclopédia livre*. 14-Jun-2019.
- [17] «angular-file-upload», *npm*. [Em linha]. Disponível em: <https://www.npmjs.com/package/angular-file-upload>. [Acedido: 11-Set-2019].
- [18] «Angular file upload sample». [Em linha]. Disponível em: <https://angular-file-upload.appspot.com/>. [Acedido: 11-Set-2019].
- [19] «angular-ui-uploader», *npm*. [Em linha]. Disponível em: <https://www.npmjs.com/package/angular-ui-uploader>. [Acedido: 11-Set-2019].
- [20] «Angular file upload - flow.js». [Em linha]. Disponível em: <https://flowjs.github.io/ng-flow/>. [Acedido: 10-Set-2019].
- [21] «What is WYSIWYG (what you see is what you get)? - Definition from WhatIs.com», *WhatIs.com*. [Em linha]. Disponível em: <https://whatistechtarget.com/definition/WYSIWYG-what-you-see-is-what-you-get>. [Acedido: 10-Set-2019].
- [22] «O que é WYSIWYG?» [Em linha]. Disponível em: <https://www.tecmundo.com.br/institucional/2057-o-que-e-wysiwyg-.htm>. [Acedido: 11-Set-2019].
- [23] «Beautiful WYSIWYG HTML Editor | Javascript Rich Text Editor | Froala», <https://www.froala.com/wysiwyg-editor>. [Em linha]. Disponível em: <https://www.froala.com/wysiwyg-editor>. [Acedido: 10-Set-2019].
- [24] «Summernote - JavaScripting». [Em linha]. Disponível em: <https://www.javascripting.com/view/summernote>. [Acedido: 10-Set-2019].

- [25] «textAngular :: Lightweight Angular.js, Javascript Wysiwyg/Text-Editor». [Em linha]. Disponível em: <http://textangular.com/>. [Acedido: 11-Set-2019].
- [26] «TinyMCE», *Wikipedia*. 08-Jul-2019.
- [27] «angular-ui-sortable», *npm*. [Em linha]. Disponível em: <https://www.npmjs.com/package/angular-ui-sortable>. [Acedido: 11-Set-2019].
- [28] «AngularJS ui-select». [Em linha]. Disponível em: <https://angular-ui.github.io/ui-select/>. [Acedido: 11-Set-2019].
- [29] «Base64», *Wikipédia, a enciclopédia livre*. 11-Ago-2019.
- [30] «File Storage - Laravel - The PHP Framework For Web Artisans». [Em linha]. Disponível em: <https://laravel.com/docs/5.7/filesystem>. [Acedido: 11-Set-2019].
- [31] «Loteamento», *Utopia*. .

7. Anexos

7.1. Anexo A – Diagramas do Processo de Loteamento

As ações de operações de loteamento tenham por objeto ou por defeito a constituição de um ou mais lotes, imediata ou subseqüentemente, à edificação urbana. Para a realização do loteamento é necessário submeter um projeto, o projeto de loteamento, mas há situação que é necessário os projetos de arquitetura e especialidades. Este projeto deverá incluir todos os elementos necessários à descrição e fundamentação das infraestruturas básicas [25] [26].

No seguinte exemplo, vamos considerar que o projeto de loteamento é composto com os dois projetos arquitetura e especialidades.

7.1.1 TRT

Transação	Resultado
T41 - Decisão de atribuição de Alvará de Loteamento	Decisão de atribuição de Alvará de [loteamento] foi realizado
T42 - Verificação dos elementos instrutórios do loteamento	Verificação dos elementos instrutórios do [loteamento] foi realizado
T43 - Aperfeiçoamento dos elementos instrutórios do loteamento	Aperfeiçoamento dos elementos instrutórios do [loteamento] do realizado
T44 - Decisão sobre a solicitação do loteamento	Decisão sobre a solicitação do [loteamento] foi realizada
T45 - Avaliação do projeto de arquitetura do loteamento	Avaliação do [projeto de arquitetura] do loteamento foi realizado
T46 - Homologação do projeto de arquitetura do loteamento	Homologação do [projeto de arquitetura] do loteamento foi realizado
T47 - Alteração do projeto de arquitetura do loteamento	Alteração do [projeto de arquitetura] do loteamento foi realizado
T48 - Submissão da alteração do projeto de arquitetura	Submissão da alteração do [projeto de arquitetura] foi realizado
T49 - Notificação da homologação do projeto de arquitetura	Notificação da homologação do [projeto de arquitetura] foi realizado
T50 - Submissão do projeto de especialidades	Submissão do [projeto de especialidades] foi realizado

T51 - Avaliação do projeto de especialidades	Avaliação do [projeto de especialidades] foi realizado
T52 - Homologação do projeto de especialidades	Homologação do [projeto de especialidades] foi realizado
T53 - Alteração do projeto de especialidades	Alteração do [projeto de especialidades] foi realizado
T54 - Notificação da homologação do projeto de especialidades	Notificação da homologação do [projeto de especialidades] foi realizado
T55 - Atribuição sobre o Alvará de loteamento	Atribuição sobre o [Alvará de loteamento] foi realizado
T56 - Decisão sobre o Alvará de loteamento	Decisão sobre o [Alvará de loteamento] foi realizado
T57 - Deliberação das taxas do Alvará de loteamento	Deliberação das taxas do [Alvará de loteamento] foi realizado
T58 - Homologação do Alvará de loteamento	Homologação do [Alvará de loteamento] foi realizado
T59 - Pagamento das taxas do Alvará de loteamento	Pagamento das taxas do [Alvará de loteamento] foi realizado
T60 - Notificação sobre o Alvará de loteamento	Notificação sobre o [Alvará de loteamento] foi realizado
T61 - Realização de vistoria ao lote	Realização de vistoria ao [lote] foi realizado
T62 - Pagamento da vistoria ao lote	Pagamento da vistoria ao [lote] foi realizado
T63 - Homologação do lote	Homologação do [lote] foi realizado
T64 - Notificação do lote	Notificação do [lote] foi realizado

7.1.2 ATD

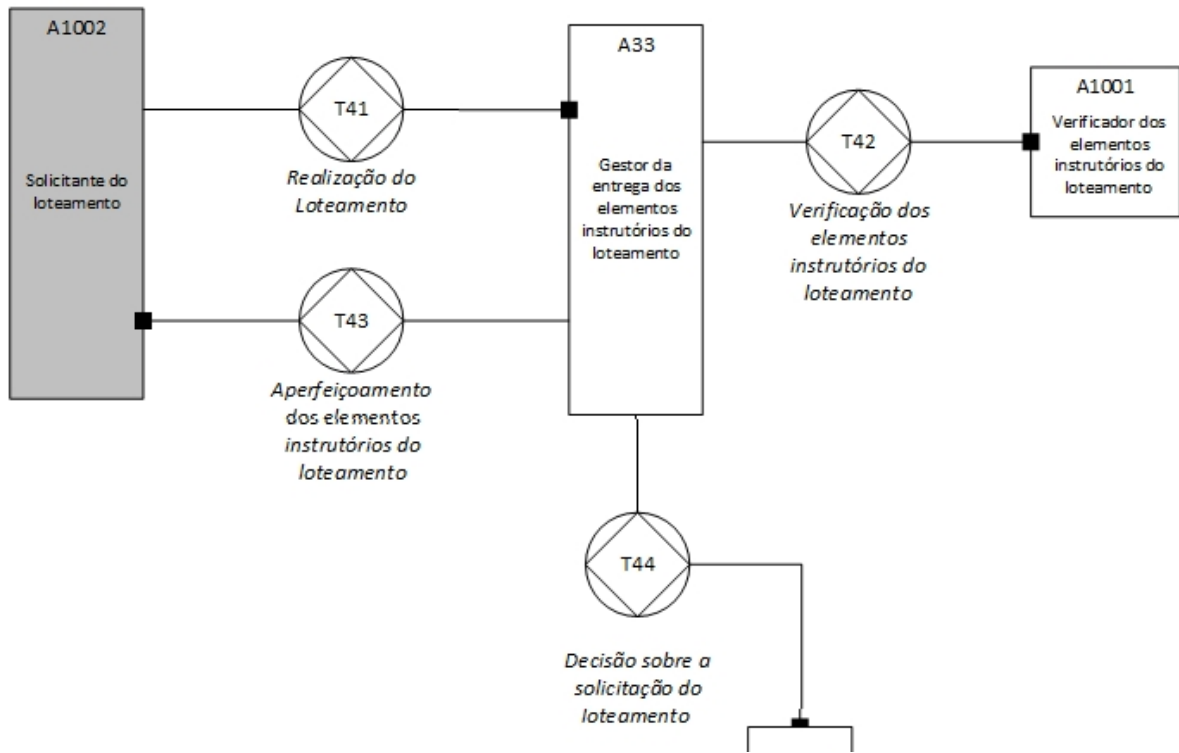


Figura 78 - Diagrama ATD do loteamento parte 1

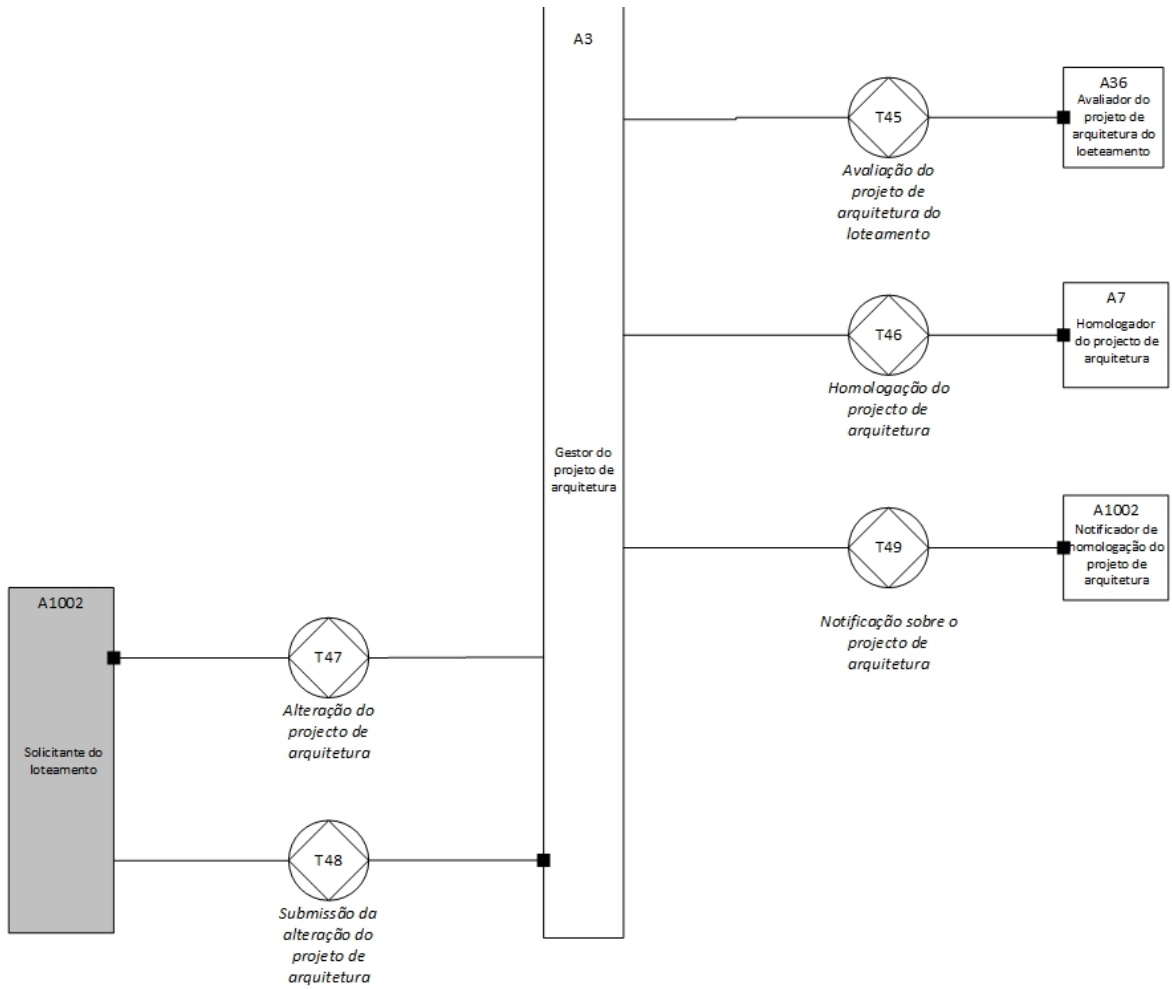


Figura 79 - Diagrama do Loteamento parte 2

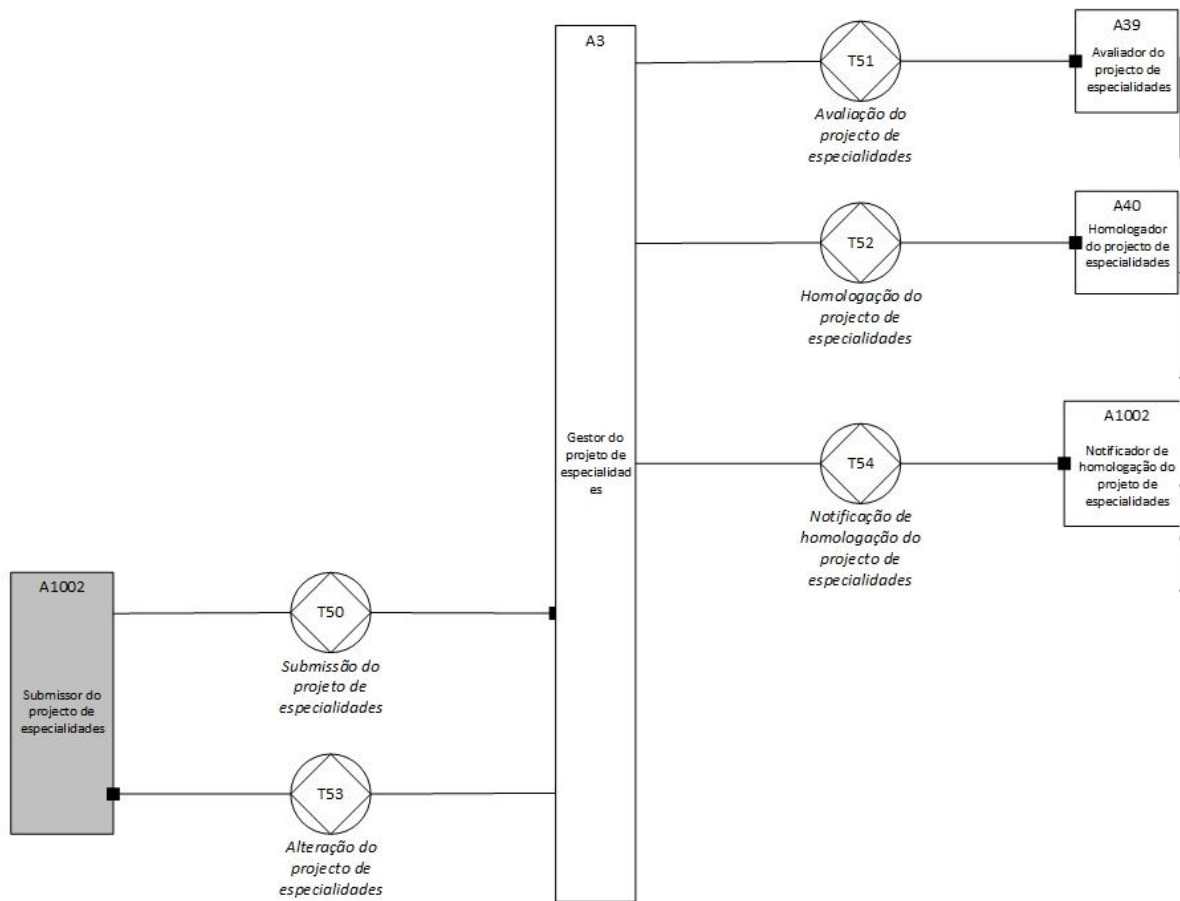


Figura 80 - Diagrama do Loteamento parte 3

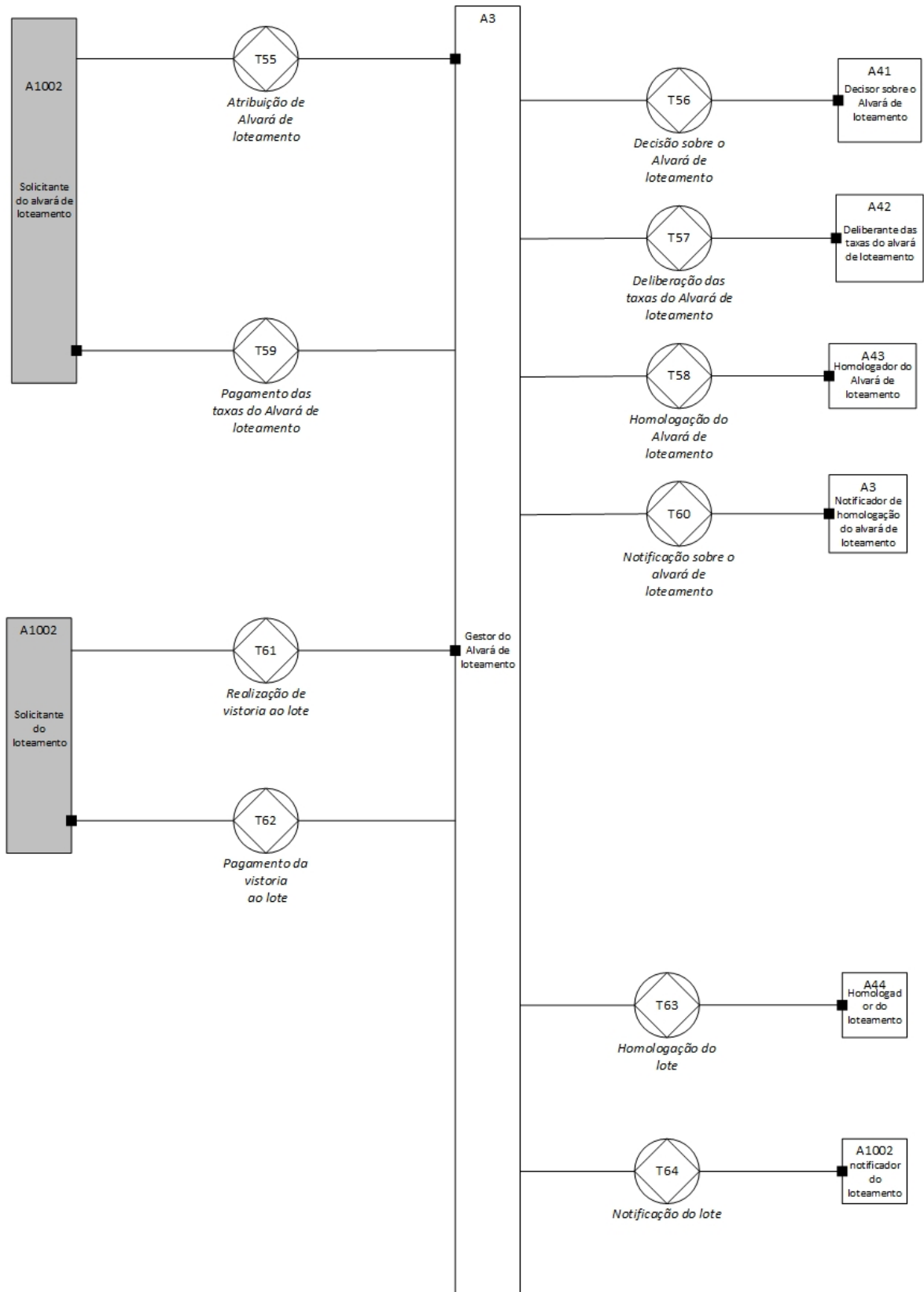


Figura 81 - Diagrama do Loteamento parte 4

7.1.3 PSD

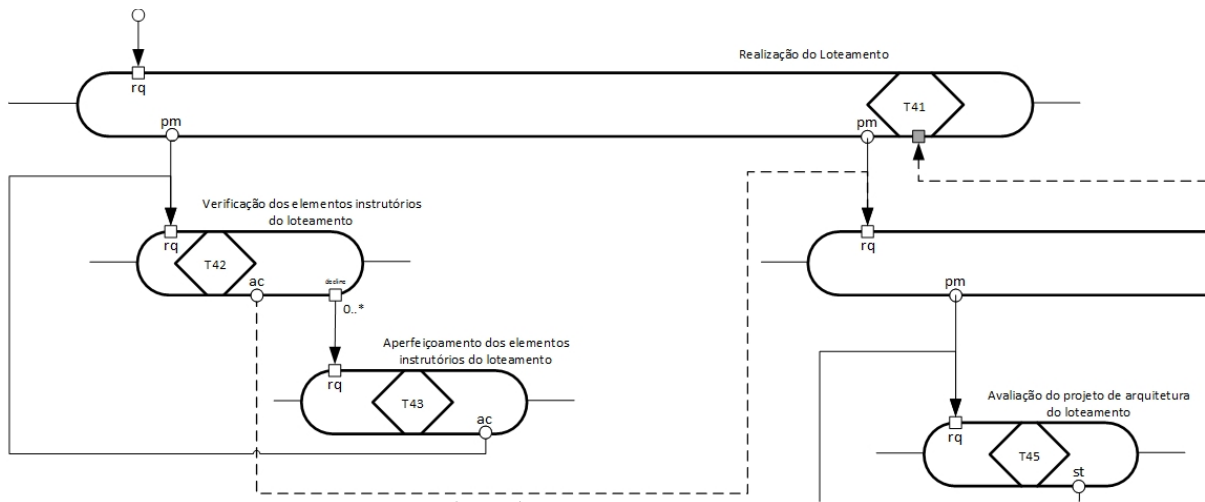


Figura 82 - Diagrama PSD do loteamento parte 1

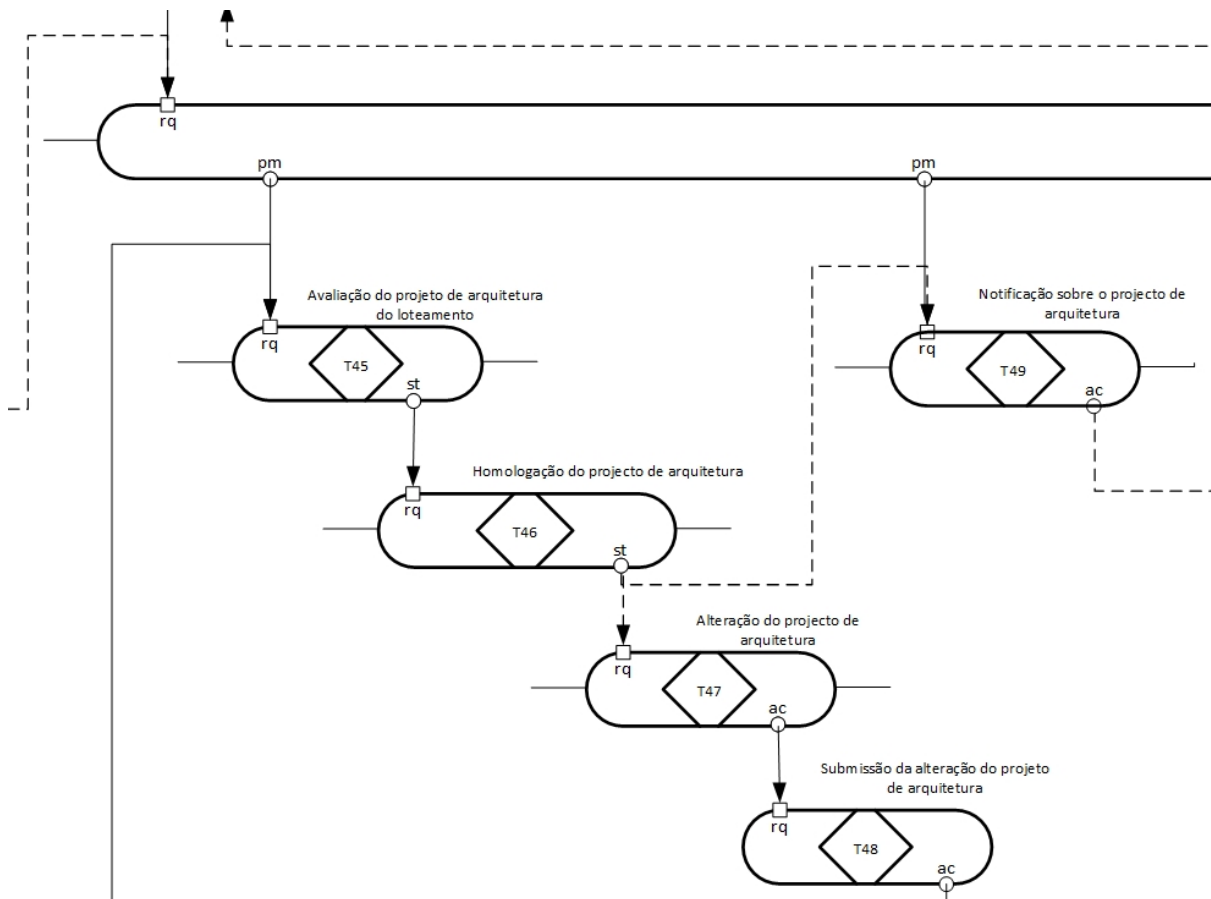


Figura 83 - Diagrama PSD do loteamento parte 2

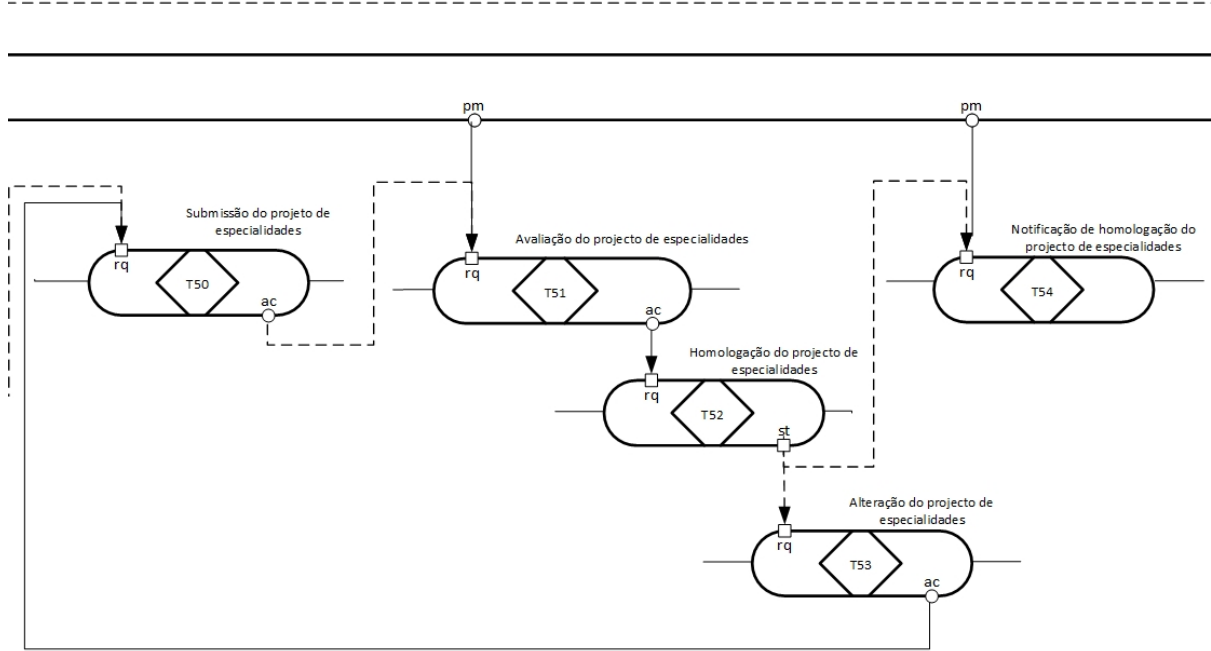


Figura 84 - Diagrama PSD do loteamento parte 3

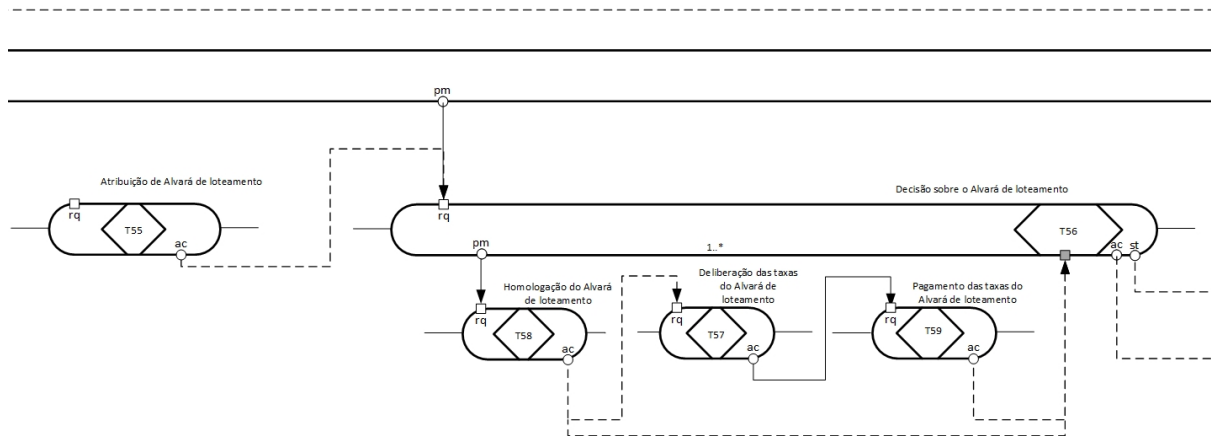


Figura 85 - Diagrama PSD do loteamento parte 4

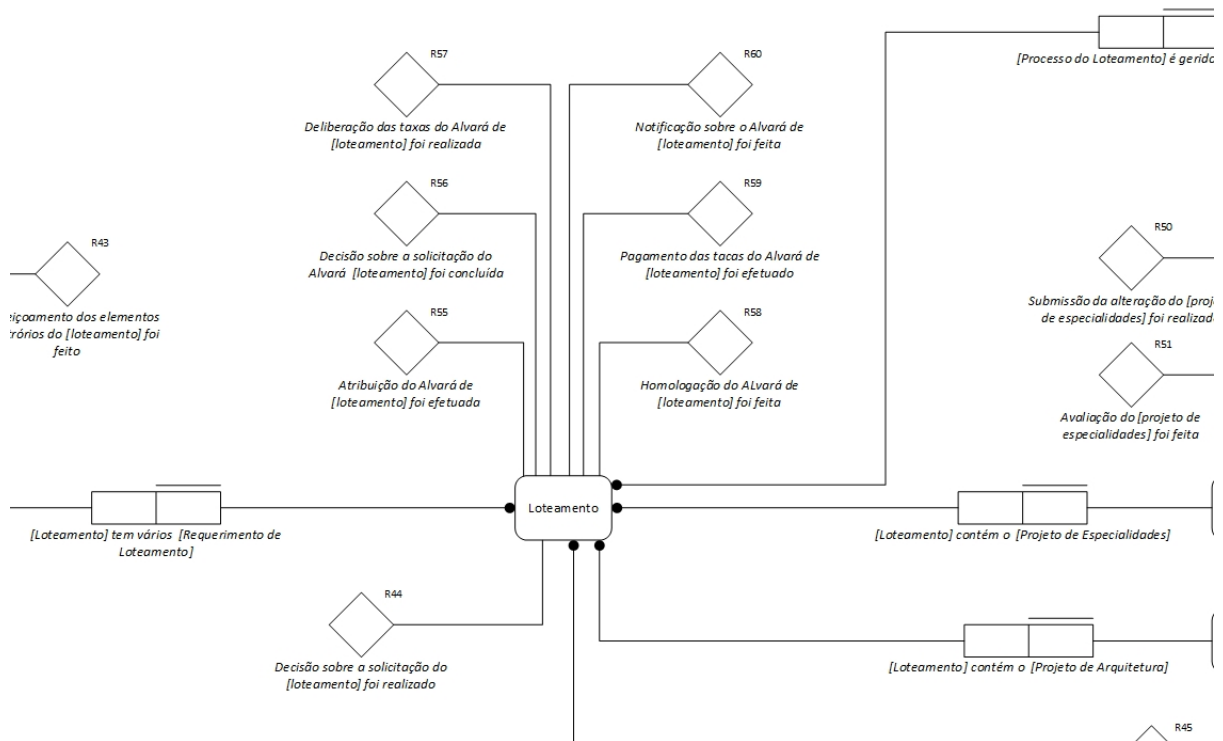


Figura 88 - Diagrama OFD do loteamento parte 4

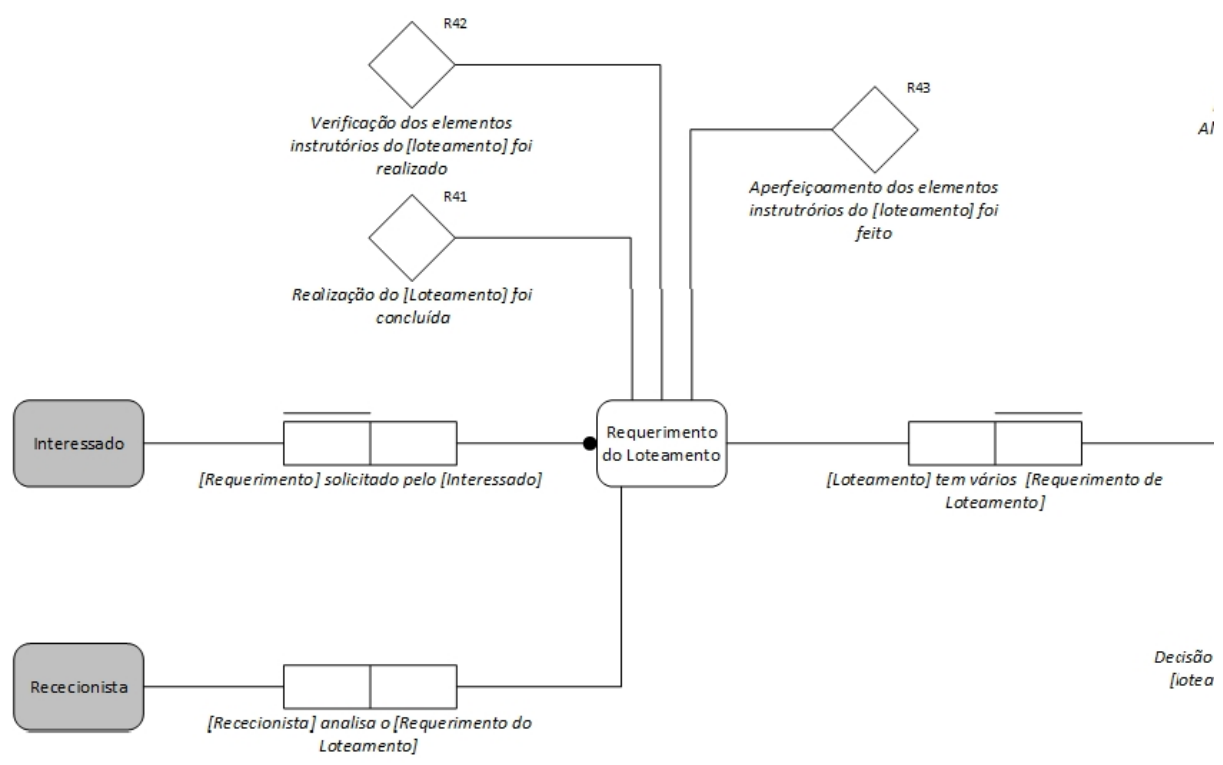


Figura 89 - Diagrama OFD do loteamento parte 2

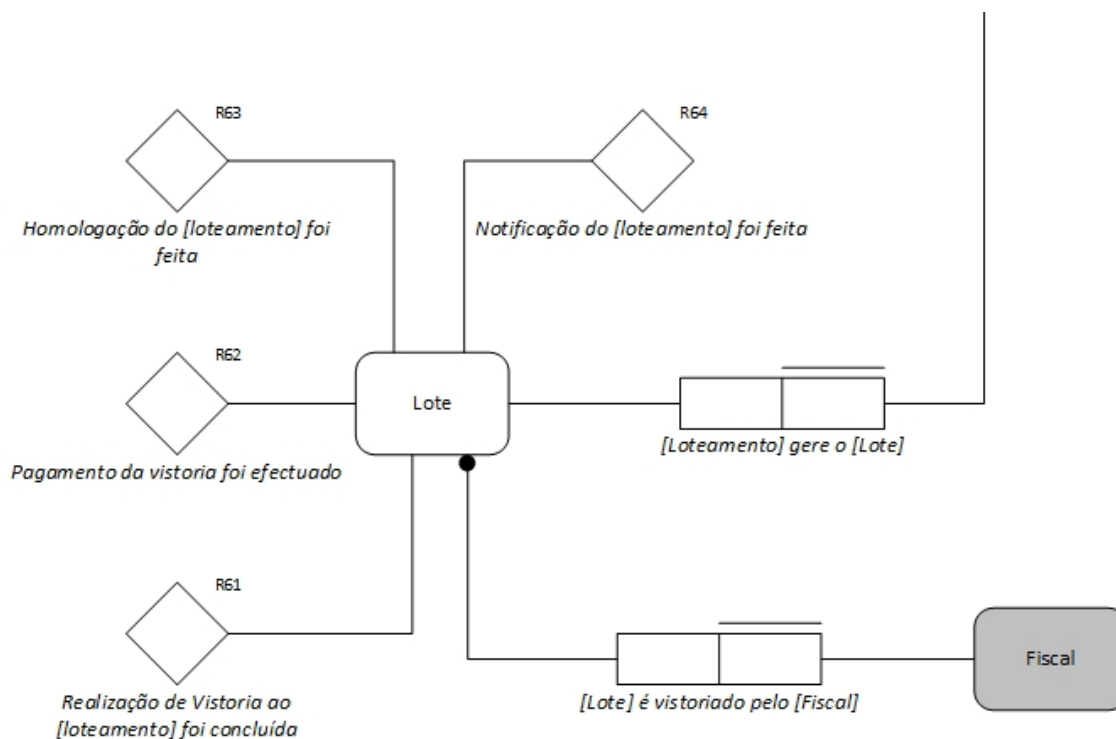


Figura 91 - Diagrama do loteamento parte 4

7.2. Anexo B – Tabela de Factos do Processo da obra

Este anexo não apresenta todas as propriedades do processo, apenas as propriedades da transação “Decisão de atribuição de Alvará de obra” T1 até “Submissão da alteração do projeto de especialidades” T16.

Class do objeto	Propriedade	Escala	TR
OBRA	<i>ID Requerimento de entrada</i>	INTEGER	Decisão de atribuição de Alvará de [obra] foi realizada
OBRA	<i>Data de Entrada</i>	DATETIME	Decisão de atribuição de Alvará de [obra] foi realizada
OBRA	<i>Nome</i>	STRING	Decisão de atribuição de Alvará de [obra] foi realizada
OBRA	<i>Residente/sede</i>	STRING	Decisão de atribuição de Alvará de [obra] foi realizada
OBRA	<i>Freguesia</i>	STRING	Decisão de atribuição de Alvará de [obra] foi realizada
OBRA	<i>Código Postal</i>	STRING	Decisão de atribuição de Alvará de [obra] foi realizada
OBRA	<i>BI nº</i>	STRING	Decisão de atribuição de Alvará de [obra] foi realizada

OBRA	<i>Contacto</i>	STRING	Decisão de atribuição de Alvará de [obra] foi realizada
OBRA	<i>Estado Civil</i>	STRING	Decisão de atribuição de Alvará de [obra] foi realizada
OBRA	<i>Concelho</i>	STRING	Decisão de atribuição de Alvará de [obra] foi realizada
OBRA	<i>Contribuinte nº</i>	STRING	Decisão de atribuição de Alvará de [obra] foi realizada
OBRA	<i>Emissão do BI</i>	STRING	Decisão de atribuição de Alvará de [obra] foi realizada
OBRA	<i>Contacto</i>	STRING	Decisão de atribuição de Alvará de [obra] foi realizada
OBRA	<i>Estado Civil</i>	STRING	Decisão de atribuição de Alvará de [obra] foi realizada
OBRA	<i>E-mail</i>	STRING	Decisão de atribuição de Alvará de [obra] foi realizada
OBRA	<i>Profissão</i>	STRING	Decisão de atribuição de Alvará de [obra] foi realizada
OBRA	<i>Qualidade em que faz o pedido</i>	STRING	Decisão de atribuição de Alvará de [obra] foi realizada
OBRA	<i>Rua/Lugar</i>	STRING	Decisão de atribuição de Alvará de [obra] foi realizada
OBRA	<i>Matriz nº</i>	STRING	Decisão de atribuição de Alvará de [obra] foi realizada
OBRA	<i>Registo Predial nº</i>	STRING	Decisão de atribuição de Alvará de [obra] foi realizada
OBRA	<i>Área total</i>	DOUBLE	Decisão de atribuição de Alvará de [obra] foi realizada
OBRA	<i>Uso Actual</i>	STRING	Decisão de atribuição de Alvará de [obra] foi realizada
OBRA	<i>Instrumento territorial</i>	ENUM	Decisão de atribuição de Alvará de [obra] foi realizada
OBRA	<i>Informação prévia</i>	STRING	Decisão de atribuição de Alvará de [obra] foi realizada
OBRA	<i>Alvará nº</i>	STRING	Decisão de atribuição de Alvará de [obra] foi realizada
OBRA	<i>Processo nº</i>	STRING	Decisão de atribuição de Alvará de [obra] foi realizada

OBRA	<i>Observações</i>	STRING	Decisão de atribuição de Alvará de [obra] foi realizada
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>ID Submissão de entrada</i>	STRING	Submissão do [projeto de arquitetura] foi verificado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Data de Entrada</i>	DATETIME	Submissão do [projeto de arquitetura] foi verificado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Estabilidade</i>	FILE	Submissão do [projeto de arquitetura] foi verificado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Infraestruturas de Abastecimento de Água</i>	FILE	Submissão do [projeto de arquitetura] foi verificado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Infraestruturas de Drenagem de Água Residuais</i>	FILE	Submissão do [projeto de arquitetura] foi verificado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Drenagem de Águas Pluviais</i>	FILE	Submissão do [projeto de arquitetura] foi verificado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Infraestruturas de Gás</i>	FILE	Submissão do [projeto de arquitetura] foi verificado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Estabilidade de Energia Elétrica</i>	FILE	Submissão do [projeto de arquitetura] foi verificado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Infraestruturas de Telecomunicações</i>	FILE	Submissão do [projeto de arquitetura] foi verificado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Instalações Eletromecânicas</i>	FILE	Submissão do [projeto de arquitetura] foi verificado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Ventilação</i>	FILE	Submissão do [projeto de arquitetura] foi verificado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto/Ficha de Segurança Contra Incêndios</i>	FILE	Submissão do [projeto de arquitetura] foi verificado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Condicionamento Acústico</i>	FILE	Submissão do [projeto de arquitetura] foi verificado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Condicionamento Térmico</i>	FILE	Submissão do [projeto de arquitetura] foi verificado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Ordenamento e Arranjo de Espaços Exteriores</i>	FILE	Submissão do [projeto de arquitetura] foi verificado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Observação</i>	STRING	Submissão do [projeto de arquitetura] foi verificado
OBRA	<i>ID de saída</i>	INTEGER	Verificação dos Elementos Instrutórios da [obra] foi efetuado
OBRA	<i>Data de Saída</i>	DATETIME	Verificação dos Elementos Instrutórios da [obra] foi efetuado
OBRA	<i>Apreciação</i>	ENUM	Verificação dos Elementos Instrutórios da [obra] foi efetuado
OBRA	<i>Ofício</i>	FILE	Verificação dos Elementos Instrutórios da [obra] foi efetuado
OBRA	<i>Observação</i>	STRING	Verificação dos Elementos Instrutórios da [obra] foi efetuado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>ID Submissão da alteração de entrada</i>	STRING	Aperfeiçoamento dos elementos instrutórios da [obra] foi submetido
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Data de Entrada</i>	DATETIME	Aperfeiçoamento dos elementos instrutórios da [obra] foi submetido

PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Estabilidade</i>	FILE	Aperfeiçoamento dos elementos instrutórios da [obra] foi submetido
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Infraestruturas de Abastecimento de Água</i>	FILE	Aperfeiçoamento dos elementos instrutórios da [obra] foi submetido
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Infraestruturas de Drenagem de Água Residuais</i>	FILE	Aperfeiçoamento dos elementos instrutórios da [obra] foi submetido
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Drenagem de Águas Pluviais</i>	FILE	Aperfeiçoamento dos elementos instrutórios da [obra] foi submetido
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Infraestruturas de Gás</i>	FILE	Aperfeiçoamento dos elementos instrutórios da [obra] foi submetido
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Estabilidade de Energia Elétrica</i>	FILE	Aperfeiçoamento dos elementos instrutórios da [obra] foi submetido
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Infraestruturas de Telecomunicações</i>	FILE	Aperfeiçoamento dos elementos instrutórios da [obra] foi submetido
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Instalações Eletromecânicas</i>	FILE	Aperfeiçoamento dos elementos instrutórios da [obra] foi submetido
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Ventilação</i>	FILE	Aperfeiçoamento dos elementos instrutórios da [obra] foi submetido
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto/Ficha de Segurança Contra Incêndios</i>	FILE	Aperfeiçoamento dos elementos instrutórios da [obra] foi submetido
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Condicionamento Acústico</i>	FILE	Aperfeiçoamento dos elementos instrutórios da [obra] foi submetido
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Condicionamento Térmico</i>	FILE	Aperfeiçoamento dos elementos instrutórios da [obra] foi submetido
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de de Ordenamento e Arranjo de Espaços Exteriores</i>	FILE	Aperfeiçoamento dos elementos instrutórios da [obra] foi submetido
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Observação</i>	STRING	Aperfeiçoamento dos elementos instrutórios da [obra] foi submetido
OBRA	<i>ID do processo/subprocesso de entrada</i>	INTEGER	Atribuição do processo da [obra] foi realizado
OBRA	<i>Data de Entrada</i>	DATETIME	Atribuição do processo da [obra] foi realizado
OBRA	<i>ID do processo novo ou antecedente</i>	INTEGER	Atribuição do processo da [obra] foi realizado
OBRA	<i>ID do subprocesso</i>	INTEGER	Atribuição do processo da [obra] foi realizado
OBRA	<i>Arquiteto responsável</i>	ENUM	Atribuição do processo da [obra] foi realizado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>ID interno</i>	INTEGER	O [projeto de arquitetura] foi avaliado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Data Interno</i>	DATETIME	O [projeto de arquitetura] foi avaliado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Avaliação do projeto</i>	ENUM	O [projeto de arquitetura] foi avaliado

PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Observação</i>	STRING	O [projeto de arquitetura] foi avaliado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Ofício Interno</i>	FILE	O [projeto de arquitetura] foi avaliado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>ID de saída</i>	INTEGER	O [projeto de arquitetura] foi homologado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Data de saída</i>	DATETIME	O [projeto de arquitetura] foi homologado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Homologação</i>	ENUM	O [projeto de arquitetura] foi homologado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Observação</i>	STRING	O [projeto de arquitetura] foi homologado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Ofício</i>	FILE	O [projeto de arquitetura] foi homologado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>ID de saída</i>	INTEGER	Notificação sobre o [projeto de arquitetura] foi realizado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Data de saída</i>	DATETIME	Notificação sobre o [projeto de arquitetura] foi realizado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Estado do ofício</i>	STRING	Notificação sobre o [projeto de arquitetura] foi realizado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Ofício</i>	FILE	Notificação sobre o [projeto de arquitetura] foi realizado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Observação</i>	STRING	Notificação sobre o [projeto de arquitetura] foi realizado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>ID Submissão de entrada</i>	STRING	Submissão da alteração do [projeto de arquitetura] foi efetuado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Data de Entrada</i>	DATETIME	Submissão da alteração do [projeto de arquitetura] foi efetuado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Estabilidade</i>	FILE	Submissão da alteração do [projeto de arquitetura] foi efetuado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Infraestruturas de Abastecimento de Água</i>	FILE	Submissão da alteração do [projeto de arquitetura] foi efetuado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Infraestruturas de Drenagem de Água Residuais</i>	FILE	Submissão da alteração do [projeto de arquitetura] foi efetuado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Drenagem de Águas Pluviais</i>	FILE	Submissão da alteração do [projeto de arquitetura] foi efetuado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Infraestruturas de Gás</i>	FILE	Submissão da alteração do [projeto de arquitetura] foi efetuado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Estabilidade de Energia Elétrica</i>	FILE	Submissão da alteração do [projeto de arquitetura] foi efetuado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Infraestruturas de Telecomunicações</i>	FILE	Submissão da alteração do [projeto de arquitetura] foi efetuado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Instalações Eletromecânicas</i>	FILE	Submissão da alteração do [projeto de arquitetura] foi efetuado

PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Ventilação</i>	FILE	Submissão da alteração do [projeto de arquitetura] foi efetuado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto/Ficha de Segurança Contra Incêndios</i>	FILE	Submissão da alteração do [projeto de arquitetura] foi efetuado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Condicionamento Acústico</i>	FILE	Submissão da alteração do [projeto de arquitetura] foi efetuado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Condicionamento Térmico</i>	FILE	Submissão da alteração do [projeto de arquitetura] foi efetuado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Projeto de Ordenamento e Arranjo de Espaços Exteriores</i>	FILE	Submissão da alteração do [projeto de arquitetura] foi efetuado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Observação</i>	STRING	Submissão da alteração do [projeto de arquitetura] foi efetuado
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>ID de saída</i>	INTEGER	Verificação do elementos instrutórios do [projeto de arquitetura] foi submetido
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Data de Saída</i>	DATETIME	Verificação do elementos instrutórios do [projeto de arquitetura] foi submetido
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Apreciação</i>	ENUM	Verificação do elementos instrutórios do [projeto de arquitetura] foi submetido
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Ofício</i>	FILE	Verificação do elementos instrutórios do [projeto de arquitetura] foi submetido
PROJETO DE ARQUITETURA	<i>Observação</i>	STRING	Verificação do elementos instrutórios do [projeto de arquitetura] foi submetido
PROJETO DE ESPECIALIDADES	<i>ID Submissão de entrada</i>	STRING	Submissão do [projeto de especialidades] foi realizado
PROJETO DE ESPECIALIDADES	<i>Data de Entrada</i>	DATETIME	Submissão do [projeto de especialidades] foi realizado
PROJETO DE ESPECIALIDADES	<i>Projeto de Infraestruturas viárias</i>	FILE	Submissão do [projeto de especialidades] foi realizado
PROJETO DE ESPECIALIDADES	<i>Projeto de Infraestruturas de Abastecimento de Água</i>	FILE	Submissão do [projeto de especialidades] foi realizado
PROJETO DE ESPECIALIDADES	<i>Projeto de Infraestruturas de Combate a Incêndios</i>	FILE	Submissão do [projeto de especialidades] foi realizado
PROJETO DE ESPECIALIDADES	<i>Projeto de Infraestruturas de Drenagem de Água Residuais</i>	FILE	Submissão do [projeto de especialidades] foi realizado
PROJETO DE ESPECIALIDADES	<i>Projeto de Drenagem de Águas Pluviais</i>	FILE	Submissão do [projeto de especialidades] foi realizado
PROJETO DE ESPECIALIDADES	<i>Projeto de Infraestruturas de Drenagem de Distribuição de Gás</i>	FILE	Submissão do [projeto de especialidades] foi realizado

PROJETO DE ESPECIALIDADES	<i>Projeto de Infraestruturas de Drenagem de Energia Elétrica e de Iluminação Pública</i>	FILE	Submissão do [projeto de especialidades] foi realizado
PROJETO DE ESPECIALIDADES	<i>Projeto de Infra-estruturas de Telecomunicações</i>	FILE	Submissão do [projeto de especialidades] foi realizado
PROJETO DE ESPECIALIDADES	<i>Projeto de Ordenamento e Arranjo dos Espaços de Utilização Pública ou Coletiva</i>	FILE	Submissão do [projeto de especialidades] foi realizado
PROJETO DE ESPECIALIDADES	<i>Orçamento da Obra por especialidade e Orçamento global</i>	FILE	Submissão do [projeto de especialidades] foi realizado
PROJETO DE ESPECIALIDADES	<i>Caderno de Encargos</i>	FILE	Submissão do [projeto de especialidades] foi realizado
PROJETO DE ESPECIALIDADES	<i>Caderno de Urbanização</i>	FILE	Submissão do [projeto de especialidades] foi realizado
PROJETO DE ESPECIALIDADES	<i>Cópia da notificação do deferimento do pedido de licenciamento/autorização da operação de loteamento</i>	FILE	Submissão do [projeto de especialidades] foi realizado
PROJETO DE ESPECIALIDADES	<i>Observação</i>	STRING	Submissão do [projeto de especialidades] foi realizado
PROJETO DE ESPECIALIDADES	<i>ID interno</i>	INTEGER	Avaliação do [projeto de especialidades] foi realizado
PROJETO DE ESPECIALIDADES	<i>Data Interno</i>	DATETIME	Avaliação do [projeto de especialidades] foi realizado
PROJETO DE ESPECIALIDADES	<i>Avaliação do projeto</i>	ENUM	Avaliação do [projeto de especialidades] foi realizado
PROJETO DE ESPECIALIDADES	<i>Observação</i>	STRING	Avaliação do [projeto de especialidades] foi realizado
PROJETO DE ESPECIALIDADES	<i>Ofício Interno</i>	FILE	Homologação do [projeto de especialidades] foi realizado
PROJETO DE ESPECIALIDADES	<i>ID de saída</i>	INTEGER	Homologação do [projeto de especialidades] foi realizado
PROJETO DE ESPECIALIDADES	<i>Data de saída</i>	DATETIME	Homologação do [projeto de especialidades] foi realizado
PROJETO DE ESPECIALIDADES	<i>Homologação</i>	ENUM	Homologação do [projeto de especialidades] foi realizado
PROJETO DE ESPECIALIDADES	<i>Observação</i>	STRING	Homologação do [projeto de especialidades] foi realizado
PROJETO DE ESPECIALIDADES	<i>Ofício</i>	FILE	Homologação do [projeto de especialidades] foi realizado
PROJETO DE ESPECIALIDADES	<i>ID de saída</i>	INTEGER	Notificação sobre o [projeto de especialidades] foi efetuado

PROJETO DE ESPECIALIDADES	<i>Data de saída</i>	DATETIME	Notificação sobre o [projeto de especialidades] foi efetuado
PROJETO DE ESPECIALIDADES	<i>Estado do ofício</i>	STRING	Notificação sobre o [projeto de especialidades] foi efetuado
PROJETO DE ESPECIALIDADES	<i>Ofício</i>	FILE	Notificação sobre o [projeto de especialidades] foi efetuado
PROJETO DE ESPECIALIDADES	<i>Observação</i>	STRING	Notificação sobre o [projeto de especialidades] foi efetuado
PROJETO DE ESPECIALIDADES	ID Submissão de entrada	STRING	Submissão da alteração do [projeto de especialidades] foi submetido
PROJETO DE ESPECIALIDADES	Data de Entrada	DATETIME	Submissão da alteração do [projeto de especialidades] foi submetido
PROJETO DE ESPECIALIDADES	Projeto de Estabilidade	FILE	Submissão da alteração do [projeto de especialidades] foi submetido
PROJETO DE ESPECIALIDADES	Projeto de Infraestruturas de Abastecimento de Água	FILE	Submissão da alteração do [projeto de especialidades] foi submetido
PROJETO DE ESPECIALIDADES	Projeto de Infraestruturas de Drenagem de Água Residuais	FILE	Submissão da alteração do [projeto de especialidades] foi submetido
PROJETO DE ESPECIALIDADES	Projeto de Drenagem de Águas Pluviais	FILE	Submissão da alteração do [projeto de especialidades] foi submetido
PROJETO DE ESPECIALIDADES	Projeto de Infraestruturas de Gás	FILE	Submissão da alteração do [projeto de especialidades] foi submetido
PROJETO DE ESPECIALIDADES	Projeto de Estabilidade de Energia Elétrica	FILE	Submissão da alteração do [projeto de especialidades] foi submetido
PROJETO DE ESPECIALIDADES	Projeto de Infraestruturas de Telecomunicações	FILE	Submissão da alteração do [projeto de especialidades] foi submetido
PROJETO DE ESPECIALIDADES	Projeto de Instalações Eletromecânicas	FILE	Submissão da alteração do [projeto de especialidades] foi submetido
PROJETO DE ESPECIALIDADES	Projeto de Ventilação	FILE	Submissão da alteração do [projeto de

			especialidades] foi submetido
PROJETO DE ESPECIALIDADES	Projeto/Ficha de Segurança Contra Incêndios	FILE	Submissão da alteração do [projeto de especialidades] foi submetido
PROJETO DE ESPECIALIDADES	Projeto de Condicionamento Acústico	FILE	Submissão da alteração do [projeto de especialidades] foi submetido
PROJETO DE ESPECIALIDADES	Projeto de Condicionamento Térmico	FILE	Submissão da alteração do [projeto de especialidades] foi submetido
PROJETO DE ESPECIALIDADES	Projeto de de Ordenamento e Arranjo de Espaços Exteriores	FILE	Submissão da alteração do [projeto de especialidades] foi submetido
PROJETO DE ESPECIALIDADES	Observação	STRING	Submissão da alteração do [projeto de especialidades] foi submetido

Figura 92- Tabela de OPL da obra

7.3. Anexo C – Cenários de casos

Cenário 1: Pedido do alvará de construção – Múncipe

O João, residente no município do funchal, decide realizar construir um novo edifício na zona de São Martinho. Para tal, é necessário pedir à CMF o alvará para construção, para ter uma licença para construir. Portanto, o João acede à plataforma, onde existe a opção de licenciamento, “Decisão de atribuição de Alvará de Obra”. Ao carregar na opção, será solicitado preencher os todos campos necessários, para efetuar o pedido. Após efetuar o pedido, o João, também deverá submeter o Projeto de Arquitetura, referente ao pedido da anterior, para pedido poder ser avaliado. Depois de realizar ambos os pedidos, o João termina a sessão.

Tarefas 1:

- Iniciar sessão;
- Efetuar o pedido de “Decisão de atribuição de Alvará de Obra”;
- Submeter o Projeto de Arquitetura;
- Terminar sessão;

Cenário 2: Novo tipo de unidade – Administrador

Na criação de uma propriedade, o administrador percebe que a propriedade está associada a uma unidade, por exemplo unidade de potência *KiloWatts*. Contudo, esse tipo de unidade ainda não existe no sistema. Por isso, o administrador vai à

gestão de unidades e adiciona um novo tipo de unidade como o nome “*KiloWatts*”. Em seguida, já é possível associar uma propriedade ao *KiloWatts*.

Tarefa 2:

- Iniciar sessão;
- Dirigir ao menu “Gestão de Tipo de Unidade”;
- Adicionar um novo Tipo de Unidade
- Preencher os campos: nome e estado;
- Criar uma nova propriedade e associar ao Tipo de unidade criada anteriormente;
- Terminar a sessão;

Cenário 3: Preenchimento de formulários customizados – Município

O Costa ao realizar o pedido “Decisão de atribuição de Alvará de Obra”, pretende entregar ao mesmo tempo o Projeto de Arquitetura e o Projeto de Especialidades. Acede à plataforma, dirige-se à página principal onde está localizada a opção realizar os formulários customizados e carrega no formulário “Requerimento com Arquitetura e Especialidades”. Preenche todos os campos e documentos necessários a enviar. Por fim, depois entregar os dois Projetos, termina a sessão.

Tarefa 3:

- Iniciar a sessão;
- Ir à página principal;
- No painel dos formulários customizados, iniciar o formulário “Requerimento com Arquitetura e Especialidades”;
- Preencher os campos e enviar os documentos necessários;
- Visualizar se foi iniciada duas tarefas: “Submissão de Projeto de Arquitetura” e “Submissão de Projeto de Especialidades”;
- Terminar a sessão;

Cenário 4: Verificação dos elementos instrutórios da obra – Rececionista

Depois do município realizar o pedido de urbanização e entregar os documentos necessários, nomeadamente os documentos do projeto de arquitetura, o Pedro (rececionista) verifica o pedido possui todos os documentos necessários para a análise.

- Iniciar a sessão;
- Ver no “Painel de Tarefas de Executor”

- Caso existir alguma tarefa do tipo de transação “Verificação dos elementos instrutórios da obra” e no estado “pedido”, carregar no botão “ver tarefa”
- No modal carregar no botão “próximo passo”
- Na etapa da execução, pode ver os documentos associados na “Submissão do projeto de arquitetura” e selecionar uma das opções do campo “apreciação”
- Na etapa da declaração, carregar o ficheiro do ofício e preencher a “observação” caso necessário
- Terminar a sessão

7.4. Anexo D – Template do PDF do pedido de requerimento



DEPARTAMENTO DE ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO | LICENÇA | COMUNICAÇÃO PRÉVIA

Exmo. Senhor
Presidente da Câmara Municipal do Funchal

Nome:	_____				
Residente / Sede:	_____				
Freguesia:	_____	Concelho:	_____		
Código Postal:	____ - ____	Contribuinte n.º:	_____		
BI n.º:	_____	Emissão:	____/____/____	Arquivo:	_____
Contacto:	_____	E-mail:	_____		
Estado Civil:	_____	Profissão:	_____		
Qualidade em que faz o pedido:	_____				

OBJECTO DO REQUERIMENTO

Vem, nos termos do artigo 4.º / 34º do Regime Jurídico da Urbanização e da Edificação, requerer licença / apresentar a comunicação prévia ²⁾ para realizar uma operação urbanística relativa a ³⁾ _____ no prédio sito em: Rua/Lugar _____

_____ Freguesia de _____

Inscrito na matriz sob o art.º n.º _____ descrito na Conservatória do Registo Predial sob o art.º n.º _____

Área total _____ Uso actual _____

INSTRUMENTO TERRITORIAL QUE ABRANGE O PRÉDIO: PDM PU PP Outro

ANTECEDENTES: Informação Prévia n.º _____ / ____ Alvará de Loteamento n.º _____ / ____ Processo n.º _____ / ____ em nome de _____

Junto ao requerimento os elementos discriminados na folha seguinte, num total de _____ folhas.

OBSERVAÇÕES

Pede Deferimento

O Requerente ⁴⁾

Funchal ____/____/____

A PREENCHER PELOS SERVIÇOS

Verifiquei os elementos apresentados.

O Funcionário

As taxas devidas pela apresentação do presente pedido foram pagas pela guia _____

NOTAS PARA PREENCHIMENTO E INSTRUÇÃO DO PEDIDO

1) Proprietário, Procurador, etc. 2) Riscar o que não interessa 3) De acordo com o que se pretender, indicar: Obra de construção, de construção com destaque de parcela, de reconstrução, de ampliação, de alteração, de alteração de utilização, remodelação de terreno, de demolição etc. 4) Assinatura conforme o BI e indicação, feita pelo signatário, do número, data e arquivo de identificação do BI.

*Apresentar planta de localização com implantação da construção e levantamento topográfico em formato digital.