



Modelação de Processos de Negócio

JORGE MIGUEL ANTÓNIO FERREIRA CASACA

Julho de 2018



Instituto Superior de Engenharia do Porto
Departamento de Engenharia Informática
Rua Dr. António Bernardino de Almeida 431, 4200-072 Porto

Business Process Modeling

Tese/Dissertação de Mestrado em Engenharia Informática e de Computadores –
Área de Especialização de Sistemas de Informação e Conhecimento elaborado por:

Jorge Miguel António Ferreira Casaca

1150281@isep.ipp.pt

Orientador: Ana Maria Neves Almeida Baptista Figueiredo

Ano Letivo: 2017-2018

Agradecimentos

Primeiramente quero agradecer a Deus que sempre me ajudou em todos os desafios e etapas da minha vida.

Quero agradecer à minha família que sempre me apoiou ao longo do meu percurso académico, em especial aos meus pais que sempre fizeram um esforço em vários níveis para que conseguisse concluir com sucesso esta etapa.

Também agradecer ao Instituto Superior de Engenharia do Porto que me acolheu e instruiu-me ao longo destes três anos. Agradecer pelo apoio técnico e científico disponibilizado pela professora e minha orientadora Ana Almeida para a conclusão desta tese e aos professores que lecionam os vários módulos para apoio ao aluno, nomeadamente no esclarecimento de dúvidas. Agradecer aos responsáveis pela gestão académica, André Mendes e José Luis, que disponibilizaram seu tempo no apoio ao trabalho, nomeadamente a levantar os requisitos necessários e informação importante para realizar o trabalho da melhor forma.

Por fim, agradecer a todos os meus colegas que de uma forma ou outra sempre me ajudaram nestes anos de percurso académico.

Resumo

Atualmente as organizações vivem num ambiente de grande competição, com muitos desafios sendo que necessitam de manter vantagem competitiva em relação aos seus concorrentes. Face aos problemas e desafios, as organizações têm a necessidade de encontrar soluções através da adoção de modelos que permitem a gestão e modelação de processos de negócio e consequentemente implementar medidas adequadas para a resolução de possíveis problemas no negócio como redução de custos, aumentar a produtividade, evitar desperdício de material, entre outros.

O *Business Process Management* surge como uma das técnicas de software empresarial mais modernas para automatizar e otimizar processos de negócio para um correto funcionamento das organizações, que dessa forma permite sobreviver e progredir numa sociedade em constante mudança. É importante que todos os funcionários de uma organização tenham consciência dos recursos utilizados na organização e estejam em sincronia.

Com o BPM é possível decompor toda a atividade global de uma organização num conjunto de processos, entidades independentes, otimizar os tempos, oportunidades e custos, podendo ser analisadas com detalhe e automatizando ações repetidas tanto no sistema como nas pessoas que fazem parte da organização. A modelação dos processos de negócio dentro de uma organização, são assim representados de uma forma simples e compreensível a todos os funcionários.

Este estudo pretende demonstrar a necessidade de criação de modelos organizacionais utilizando a abordagem BPM. Foi realizada uma pesquisa literária sobre o valor e estado de arte do BPM nos processos de negócio numa organização, outras possíveis abordagens para a representação dos processos da organização, gestão de processos, modelação de processos e a respetiva notação padrão, ferramentas possíveis para o desenvolvimento dos diagramas e possíveis critérios de avaliação para a solução desenvolvida.

Para obter o máximo de conhecimento de forma detalhada, foram realizadas algumas reuniões, com questões preparadas previamente para que fosse possível a construção de um modelo mais próximo da realidade.

O objetivo do estudo visa desenvolver ou modelar o processo de negócio de gestão académica para o Instituto Superior de Engenharia do Porto, nomeadamente com subprocessos, como boletim de matrícula usado para os alunos que pretendam se inscrever, assim como, o boletim de matrícula para alunos de Erasmus, entre outros. Deve ser utilizada uma abordagem BPM, nomeadamente uma linguagem e uma ferramenta adequada para a modelação dos processos.

Palavras-chave: Business Process Management, Business Process Model and Notation, Modelação de processos.

Abstract

Today, organizations live in a competitive environment, with many challenges and need to maintain competitive advantage over their competitors. Given the problems and challenges, organizations need to find solutions through the adoption of models that allow the management and modeling of business processes and consequently implement appropriate measures to solve possible problems in the business, such as reducing costs, increasing productivity, avoid waste of material among others.

Business Process Management emerges as one of the most modern business software techniques to automate and optimize business processes for the correct functioning of organizations, which in a way allows them to survive and progress in an ever-changing society. It is important that all employees in an organization are aware of the resources used in the organization and are in sync.

With BPM it is possible to decompose all the global activity of an organization into a set of processes, independent entities, optimize times, opportunities and costs, being able to be analyzed in detail and automating repeated actions both in the system and in the people who are part of the organization. The modeling of business processes within an organization are represented as a simple and understandable to all employees.

This study intends to demonstrate the need to create organizational models using the BPM approach. A literary research on the value and state of art of BPM in the business processes in an organization was carried out, other possible approaches for the representation of the processes of the organization, process management, process modeling and the respective standard notation, possible tools for the development diagrams and possible evaluation criteria for the solution developed.

To obtain the maximum knowledge in a detailed way, some meetings were held with questions prepared in advance so that it was possible to build a model closer to reality.

The objective of the study is to develop or model the business process of academic management for the Higher Institute of Engineering of Porto, namely with subprocesses as a registration form used for students wishing to enroll as well as the registration form for Erasmus students, among others. A BPM approach should be used, namely a language and a suitable tool for process modeling.

Keywords: Business Process Management, Business Process Model and Notation, Process modeling.

Índice

AGRADECIMENTOS.....	III
RESUMO.....	V
ABSTRACT.....	VII
ÍNDICE.....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XIII
ÍNDICE DE TABELAS.....	XV
NOTAÇÃO.....	XVII
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 CONTEXTO	1
1.2 PROBLEMA.....	1
1.3 MOTIVAÇÃO.....	2
1.4 OBJETIVOS	3
1.5 RESULTADOS ESPERADOS.....	3
1.6 METODOLOGIA	4
1.7 ESTRUTURA DO DOCUMENTO.....	5
2 ANÁLISE DE VALOR	7
2.1 PROPOSTA DE VALOR	7
2.1.1 <i>Novo conceito de desenvolvimento de modelo</i>	7
2.1.1.1 Identificação de oportunidade	8
2.1.1.2 Análise de oportunidade.....	9
2.1.1.3 Geração e enriquecimento de ideias.....	10
2.1.1.4 Seleção de Ideias	11
2.1.1.5 Definição do conceito	12
2.1.2 <i>Valor, valor para o cliente e valor percebido</i>	13
2.1.3 <i>Proposição de valor</i>	14
2.2 MODELO CANVAS.....	14
2.3 ANÁLISE DE VALOR	16
3 ESTADO DE ARTE.....	18
3.1 PROCESSO DE NEGÓCIO	18
3.2 BUSINESS PROCESS MANAGEMENT (BPM).....	19
3.2.1 <i>Definição</i>	19
3.2.2 <i>Ciclo de vida do BPM</i>	21
3.2.3 <i>Subáreas do BPM</i>	22
3.2.4 <i>Modelação de processos</i>	23
3.2.5 <i>Abordagens</i>	24
3.2.6 <i>Benefícios do BPM</i>	25
3.2.7 <i>Riscos e desafios do BPM</i>	27
3.2.8 <i>Fatores de sucesso no BPM</i>	28
3.3 LINGUAGENS BPM	29
3.3.1 <i>BPMN – Business Process Model and Notation</i>	30
3.3.2 <i>UML - Unified Modeling Language</i>	31
3.3.3 <i>CPN – Colored PETRI nets</i>	32

3.3.4	<i>EPC – Event Driven Process Chain</i>	33
3.3.5	<i>IDEFO/IDEF3 - Integration Definition</i>	34
3.3.6	<i>DFD - Data Flow Diagram</i>	36
4	SOLUÇÕES E ABORDAGENS	39
4.1	COMPARAÇÃO E AVALIAÇÃO DE LINGUAGENS BPM	39
4.1.1	<i>Critérios de avaliação</i>	39
4.1.2	<i>Comparações e Análise</i>	40
4.1.3	<i>Ferramentas BPMN</i>	41
5	MODELAÇÃO DA SOLUÇÃO	48
5.1	REUNIÕES	48
5.2	ENTIDADES.....	49
5.3	PROCESSOS E SUBPROCESSOS	49
5.4	DESCRIÇÃO DO PROCESSO	50
6	AVALIAÇÃO DA SOLUÇÃO	57
6.1	VARIÁVEIS DE AVALIAÇÃO	57
6.2	HIPÓTESES DE AVALIAÇÃO	57
6.3	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO.....	58
6.4	RESULTADOS/OPÇÕES TOMADAS.....	59
6.5	MELHORIAS DO PROCESSO	68
7	CONCLUSÃO	70
8	ANEXOS	73
8.1	REGRAS DA LINGUAGEM BPMN.....	73
8.1.1	<i>Swimlanes</i>	73
8.1.2	<i>Objetos de fluxo</i>	74
8.1.2.1	Atividades	74
8.1.2.2	Eventos	74
8.1.2.3	Gateways	76
8.1.3	<i>Artefactos</i>	76
8.1.3.1	Objetos de dados	76
8.1.3.2	Anotações de texto	77
8.1.3.3	Grupos	78
8.1.4	<i>Objetos de conexão</i>	78
8.2	PROCESSO DE “INSCRIÇÃO E AVALIAÇÃO EM EXAMES NO ISEP”	80
8.2.1	<i>Subprocesso “Reclamação” na época normal</i>	81
8.2.2	<i>Subprocesso “Reclamação” na época de recurso</i>	82
8.2.3	<i>Subprocesso “Inscrições” e matrículas no ISEP</i>	83
8.2.4	<i>Subprocesso “Preenchimento Formulário Estatístico/Matrícula/Anexação de documentos (alunos nacionais)”</i>	84
8.2.5	<i>Subprocesso “Envio de documentos” (alunos nacionais)</i>	86
8.2.6	<i>Subprocesso “Relatar dados Pessoais” (alunos nacionais)</i>	86
8.2.7	<i>Subprocesso “Outras informações” (alunos nacionais)</i>	86
8.2.8	<i>Subprocesso “Regime de frequência” (alunos nacionais)</i>	87
8.2.9	<i>Subprocesso “Selecionar UCs” (alunos nacionais)</i>	88

8.2.10	<i>Subprocesso Preenchimento Formulário Estatístico/Matrícula/ Anexação de documentos (alunos Erasmus)</i>	89
8.2.11	<i>Subprocesso “Envio de documentos” (alunos Erasmus)</i>	90
8.2.12	<i>Subprocesso “Reclamação” na conclusão antecipada de curso</i>	91
8.2.13	<i>Subprocesso “Reclamação” na época especial</i>	92
9	BIBLIOGRAFIA	93

Índice de Figuras

Figura 1 - Novo conceito de desenvolvimento de modelo (NCD)	8
Figura 2 - Modelo básico de cadeia de valor de Porter	16
Figura 3 - Fases do Business Process Modelling	20
Figura 4 - Ciclo de vida do BPM	21
Figura 5 - Subáreas de conhecimento do BPM	23
Figura 6 - Exemplo de um diagrama usando BPMN	31
Figura 7 - Exemplo de um diagrama de atividades UML	32
Figura 8 - Notação básica das PETRI nets	33
Figura 9 - Exemplo de um diagrama EPC	34
Figura 10 - Exemplo de diagrama IDEF3	36
Figura 11 - Diferenças das notações DFD	37
Figura 12 - Exemplo de um diagrama DFD usando a notação de Yourdon e Coad	38
Figura 13 - Fornecedores de ferramentas no mercado	42
Figura 18 – Swimlanes	73
Figura 19 - Tipos de Atividades	74
Figura 20 - Notação usada para Anotação	78
Figura 21 - Notação usada para Grupo	78
Figura 22 - Processo de “Inscrição e avaliação em exames no ISEP”	80
Figura 23 - Subprocesso “Reclamação” na época normal	81
Figura 24 - Subprocesso “Reclamação” na época de recurso	82
Figura 25 - Subprocesso “Inscrições” e matrículas no ISEP	83
Figura 26 - Parte 1 do Subprocesso “Preenchimento Formulário Estatístico/Matrícula/Anexação de documentos (alunos nacionais)”	84
Figura 27 - Parte 2 do Subprocesso “Preenchimento Formulário Estatístico/Matrícula/Anexação de documentos (alunos nacionais)”	85
Figura 28 - Subprocesso “Envio de documentos” (alunos nacionais)	86
Figura 29 - Subprocesso “Relatar dados Pessoais” (alunos nacionais)	86
Figura 30 - Subprocesso “Outras informações” (alunos nacionais)	86
Figura 31 - Subprocesso “Regime de frequência” (alunos nacionais)	87
Figura 32 - Subprocesso “Selecionar UCs” (alunos nacionais)	88
Figura 33 - Subprocesso Preenchimento Formulário Estatístico/Matrícula/ Anexação de documentos (alunos Erasmus)	89
Figura 34 - Subprocesso “Envio de documentos” (alunos Erasmus)	90
Figura 35 - Subprocesso “Reclamação” na conclusão antecipada de curso	91
Figura 36 - Subprocesso “Reclamação” na época especial	92

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Modelo CANVAS	15
Tabela 2 - Comparação das linguagens BPM.....	41
Tabela 3 - Ferramentas que suportam BPMN	43
Tabela 4 - Tipos de eventos.....	75
Tabela 5 - Símbolos de eventos.....	75
Tabela 6 - Tipos de Gateways.....	76
Tabela 7 - Tipos de Objetos de dados	77
Tabela 8 - Tipos de objetos de conexão	79

Notação

BPM	<i>Business Process Management</i>
BPMN	<i>Business Process Model and Notation</i>
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
CPN	<i>Colored PETRI nets</i>
EPC	<i>Event Driven Process Chain</i>
IDEF0(3)	<i>Integration Definition</i>
DFD	<i>Data Flow Diagram</i>
RAD/AD	<i>Role Activity Diagram/Activity Diagram</i>
BPEL	<i>Business Process Execution Language</i>
YAWL	<i>Yet Another Workflow Language</i>
VSM	<i>Value Stream Mapping</i>
TI	<i>Tecnologia da informação</i>

1 Introdução

1.1 Contexto

O crescimento das tecnologias de processos está associado ao crescimento das organizações que as fornecem e em grande parte à grande exigência que os clientes impõem (Davenport, 2005). Nos últimos anos face às organizações encontrarem as vantagens competitivas em relação aos concorrentes, surgiram novas técnicas que permitem desenvolver soluções eficientes, simples e de fácil compreensão tanto para profissionais de TI, como gestores ou outros utilizadores de negócio.

Numa primeira fase é necessário analisar e sistematizar o problema, e assim, identificar as limitações do processo, isto é, a ausência de um procedimento sistematizado de modelação de processo.

A definição de modelação de processos de negócio é uma tarefa que tem como principal finalidade documentar e representar processos de negócio, sendo assim uma tarefa estrutural que dá suporte aos interessados na análise dos processos e na procura constante das suas otimizações (Pourshahid, Amyot, Peyton, Ghanavati, Chen, Weiss & Foster, 2009).

Na modelação destes processos devem estar representados aspetos como os objetivos e resultados de cada processo, mas também da organização, para além de respostas às 5 famosas questões (O quê? Onde? Quando? Quem? Porquê?), pois através delas conseguimos ter a definição completa dos processos e saber quais os seus requisitos e objetivos na organização e para a organização.

1.2 Problema

O objetivo das organizações pode ou não ser a obtenção de lucro. Para tal, existem metas imediatas como a redução de custos, flexibilidade e agilidade na criação de novos produtos e serviços de excelência, para que se diferenciem dos concorrentes e desta forma potenciar a manutenção da sua posição no mercado cada vez mais competitivo. Assim, as organizações procuram melhorar o seu desempenho através de uma gestão mais eficaz e eficiente dos seus processos de negócio. Espera-se que com os processos organizacionais bem definidos, fiquem perfeitamente identificadas as atividades que devem, ou não, ser realizadas, melhoradas e /ou transformadas e assim garantir uma rentabilização de recursos, tempo e custos.

A gestão de processos de negócio (Business Process Management - BPM), é então um processo em expansão nas organizações, já que as organizações procuram melhorar o seu desempenho através de uma gestão mais eficaz e eficiente dos seus processos de negócio. Uma das fases

mais importantes neste processo (BPM) é a fase de modelação, onde se procede à representação dos processos de negócio, recorrendo às técnicas adequadas para o efeito.

O objetivo principal das técnicas de modelação de processos de negócio é proporcionar uma notação de simples compreensão para toda a comunidade envolvida nos processos, facilitando assim a sua gestão e integração e ainda qualquer atividade de reengenharia que se possa revelar necessária (Object Management Group , 2011).

No Instituto Superior Engenharia do Porto existem alguns processos que estão definidos e outros que ainda não estão definidos. Para os processos que não estão definidos, há uma oportunidade de os representar sob a forma de diagramas usando a tecnologia BPM. Estes processos a definir têm de ter em atenção os objetivos da instituição, ou seja, processos para efeitos de gestão académica com a representação de subprocessos de inscrição de alunos do país, de Erasmus entre outros importantes na instituição. Para definir estes processos e subprocessos associados é necessário um levantamento de requisitos, como a informação útil para o desenvolvimento da solução final fornecida pelo cliente, isto é, o Instituto Superior de Engenharia do Porto. Este levantamento de informação pode e deve ser feito através de reuniões com a responsável pela gestão académica da instituição.

1.3 Motivação

Esta é uma alternativa cada vez mais explorada pelas organizações para melhorarem os seus negócios e assim obterem uma vantagem competitiva em relação à concorrência. O BPM é uma área que para além de integrar tecnologias na área de TI, está relacionado com a área de gestão. O BPM é uma área importante para inúmeras organizações, pois permite a modelação e análise dos processos de negócio de uma organização.

É uma área relevante na gestão, nas TI e em muitas outras áreas, uma vez que se enquadra entre a análise de requisitos dos processos de negócio a modelar e a execução desses mesmos processos, fazendo com que as organizações possuam uma melhor visão de todo o fluxo de negócio não só interno como também externo.

Com isto, as organizações possuem inúmeras vantagens e benefícios que permitem redundar tarefas repetitivas ou desnecessárias, cortar em custos, alinhar as operações com a estratégia da organização, melhorar a comunicação entre outros.

A motivação para este trabalho surgiu no ano anterior, onde na instituição houve uma cadeira lecionada com diversos conteúdos relacionados com os sistemas de informação, e um dos assuntos foi o BPM. O facto de poder representar todo o fluxo do processo de negócio de uma organização é interessante e ao mesmo tempo útil para a instituição, uma vez que, com a representação de todo o fluxo é possível ter uma melhor visão de como funciona todo o negócio. Por outro lado, permite ficar a conhecer possíveis problemas ou limitações na forma como se gere o negócio e assim, poder realizar mudanças e implementar estratégias definidas consoante os objetivos propostos e os resultados que se pretende alcançar.

Outro ponto importante na realização deste trabalho, foi o facto de o BPM não estar só relacionado com a área de informática. Existem muitas outras áreas que estão ligadas ao BPM numa organização. A gestão é uma das áreas de interesse do aluno, e o BPM permite através da representação de processos melhorar a forma de gerir o negócio e arranjar alternativas adequadas para resolver problemas que possam ser identificados.

1.4 Objetivos

O objetivo deste trabalho é documentar explicitamente o processo de negócio da instituição para efeitos de gestão académica, assim como representar subprocessos relevantes ao mesmo nível de gestão. Devem ser usados boas práticas de modelação, seguir as etapas adequadas de modo a que no final seja apresentada uma solução simples de todo o processo e recursos envolvidos e que desta feita seja compreensível a todas as partes envolvidas e interessadas no projeto.

Existe a possibilidade de no final, por parte da instituição, de otimizar o processo de negócio, atividades ou tarefas, recursos repetitivos que possam ser eliminados entre outras vantagens. Mudanças e estratégias possíveis serão permitidas com a visualização de todo o fluxo de negócio da instituição. Permitir que a organização alinhe as suas estratégias e seus sistemas de informação/ TI e melhorar as suas capacidades de gestão do seu negócio (Van der Aalst, 2013).

Com a ajuda de ferramentas tecnológicas de suporte BPM é possível desenvolver e sistematizar os processos de negócio. É possível aos sistemas computacionais interpretar e executar os próprios processos de negócio reais, baseadas na sua anterior modelação, sendo para tal analisar um caso de estudo (Van der Aalst, 2013).

O grande objetivo do Business Process Management (BPM) é proporcionar uma notação de simples e de fácil compreensão para todos os intervenientes envolvidos nos processos de negócio. Desta forma, tanto profissionais de Tecnologia da Informação (TI) quanto os utilizadores de negócios poderão facilmente entender um fluxo de processos. O BPM torna-se, na prática, um instrumento que cria uma língua conciliante entre as áreas de TI e de negócios, sendo que atualmente a linguagem mais utilizada é o Business Process Model and Notation - BPMN (Object Management Group, 2011).

1.5 Resultados Esperados

Nos resultados procede-se à fase de controlo, onde será medido o desempenho dos processos. Esta análise tem como base a tecnologia implementada anteriormente. Dependendo da qualidade e características das soluções desenvolvidas o nível de análise pode ser global, mas também individual a cada processo e até a cada atividade. Estas análises, podem depois ser trabalhadas e visualizadas por todos os interessados dentro da organização, permitindo aos gestores tomarem as decisões mais adequadas ao nível organizacional (Devillers, 2011)

Espera-se que com os processos organizacionais bem definidos, fiquem perfeitamente identificadas as atividades que devem, ou não, ser realizadas, melhoradas e /ou transformadas e assim garantir uma rentabilização de recursos, tempo e custos. Com a representação de todo o processo de negócio podem ser propostas mudanças afim da organização obter mais lucro ou gerir melhor o seu negócio.

1.6 Metodologia

A forma como o trabalho será desenvolvido, é importante de modo a eliminar possíveis problemas e confusões no futuro. É importante então, escolher uma metodologia de investigação para o trabalho, ou seja, escolher uma abordagem consoante o estudo ou trabalho a desenvolver e em que sector se encontra. Existem dois tipos de abordagens, a qualitativa e a quantitativa. A maior diferença destas abordagens prende-se pelo facto de a abordagem qualitativa atribui importância à perspetiva da pessoa que está sendo abordada, ao contrário da abordagem quantitativa que não o faz (Nakano & Fleury, 1996).

Segundo Scudder e Hill, a pesquisa qualitativa direcionada na análise de dados ou informação útil advém da observação de dados relacionados com a indústria ou sector onde se encontra a organização (Scudder & Hill, 1998).

Estas pesquisas centram-se mais na compreensão e interpretação dos processos do que a compreender as causas para os mesmos. Assim sendo, para este trabalho foi escolhido a abordagem qualitativa, que apresenta alguns métodos possíveis que envolvem o contexto do trabalho, isto é, o BPM e as fases que estão envolvidas na modelação de processos de negócio. Esta abordagem foi escolhida, uma vez que se entendeu que seria a mais adequada para perceber os processos da organização, assim como a descoberta de processos e análise de processos, passando posteriormente para a fase da modelação de processos de negócio (Dumas, La Rosa, Mendling & Reijers, 2014).

O primeiro método é baseado na evidência, podendo estar dividido em três abordagens. A primeira é a análise de documentação, onde existem documentos da organização que podem ser relacionados com os processos de negócio a representar. É preciso ter em conta, que por vezes estes documentos explicam uma parte dos processos, sendo abstratos, e por outro lado podem ser bastantes específicos, com grande detalhe a explicar os processos de negócio. Caso se opte por esta abordagem, é importante ter em atenção a atualização dos documentos, uma vez que estes podem não ser atualizados e já existirem mudanças, e assim os processos podem ser mal representados. Este método pode ser visto como uma preparação para o analista conhecer os processos da organização e assim depois falar com um especialista da área (Dumas, La Rosa, Mendling & Reijers, 2014).

A segunda abordagem é a observação que pode ser ativa ou passiva. A ativa, o analista participa no processo executando um dos papeis. Em contrapartida, a obtenção de conhecimento é baseada em um ponto de vista apenas, enquanto que na passiva o analista tem uma visão do processo geral (Dumas, La Rosa, Mendling & Reijers, 2014).

A terceira abordagem passa pela descoberta de conhecimento de forma automática, nomeadamente de logs de eventos de sistemas de informação que suportem os processos. É necessário segundo Dumas, que os eventos contidos nos logs sejam: um caso individual de cada processo, uma atividade específica do processo e um ponto preciso no tempo. A principal vantagem nesta abordagem é o tempo de execução. A desvantagem desta abordagem é no caso dos logs não serem consistentes, sendo que os sistemas de informação podem falhar gerando logs em mau estado (Dumas, La Rosa, Mendling & Reijers, 2014).

O segundo método é a entrevista nomeadamente a especialistas de determinadas áreas sobre os processos que se pretende representar. Existem duas formas de conduzir entrevistas. A primeira começa pelo fim e vai voltando para o início do processo. Esta forma ajuda a entender quais os requerimentos para chegar a uma etapa. Outro modo começa pelo início do processo até o fim, ajudando assim a entender como é que o fluxo da organização se desencadeia, além de ajudar também perceber como é que a organização toma decisões em determinadas fases do processo (Dumas, La Rosa, Mendling & Reijers, 2014).

Outro método que pode ser usado para obter conhecimento é as reuniões. Estas são realizadas pelas partes interessadas nos processos de negócio da organização, sendo elas o analista dos processos, que ira recolher toda a informação útil e importante para representar os processos e o especialista pela área, que fornecerá a informação e orientará no analista no que for necessário e importante para os processos a representar.

Existem outros métodos que podem ser escolhidos na implementação de um projeto BPM. No trabalho foi escolhido o método de reuniões para obter a informação dos processos de negócio a serem representados e o método baseado em evidencia, nomeadamente de análise de documentação. Esta análise aos documentos servirá como suporte e obtenção de algum conhecimento dos processos de negócio. Desta forma este método surge como uma preparação para o método usado na descoberta de conhecimento e análise dos processos, as reuniões. As reuniões fornecerão um maior conhecimento dos processos, assim como nível de detalhe a representá-los posteriormente.

A modelação dos processos passará pela identificação dos processos a serem representados, assim como, o nível de granularidade dos mesmos. Identificação das atividades do processo, subprocessos envolvidos, prazos, entre outros fatores importantes na modelação dos processos envolvidos. Por fim, devem ser definidos a ordem das atividades do processo, assim como eventuais responsáveis dos mesmos, de modo a uma coerência de todo o fluxo de negócio da organização.

1.7 Estrutura do documento

A estrutura do documento divide-se em três partes: introdução, corpo do documento e conclusões. A introdução apresenta de forma breve um resumo do que se pretende realizar com este trabalho, o contexto em que se insere, identificação do problema, motivação,

objetivos para o estudo e resultados esperados. O corpo do documento é realizado com uma pesquisa do estado de arte relacionado com o tema, uma análise de valor, design da solução, apresentação da solução e respetiva avaliação da solução.

- Capítulo 2 – Análise de Valor: neste capítulo são apresentados conceitos teóricos relacionados com o valor, valor para o cliente, para as organizações, entre outros. É apresentada a proposta de valor para o estudo, assim como o plano de negócio, usando o modelo Canvas e suas respetivas fases que dão uma visão geral dos recursos e todas as envolventes associadas à proposta de valor do trabalho.
- Capítulo 3 – Estado de Arte: serão apresentados conceitos teóricos do que é BPM, modelação de processos, benefícios e riscos associados ao BPM e um conjunto de linguagens que podem ser utilizadas na realização de um projeto BPM.
- Capítulo 4 – Soluções e Abordagens: é feita uma escolha de uma linguagem BPM das várias existentes e explicadas no capítulo 3, assim como, apresentadas algumas características de ferramentas que suportam BPMN.
- Capítulo 5 – Modelação da solução: Neste capítulo é apresentado a solução final para o problema identificado anteriormente, passando pelas fases da conceção e modelação, ou seja, a fase de identificação dos processos necessários e a fase de transformar as essas informações num modelo de processo de negócio.
- Capítulo 6 – Avaliação da solução: é definida uma metodologia de avaliação para avaliar a solução final, usando para isso métricas de avaliação qualitativas ou indicadores de desempenho. São depois apresentadas algumas mudanças, no sentido de melhorar o processo de negócio do ISEP, consoante os problemas que foram anteriormente encontrados.

No final é feito um balanço final do trabalho, realçando o que foi feito com críticas, dificuldades encontradas e possíveis melhorias sobre o que pode ser feito, dos resultados que foram obtidos, isto é, se os objetivos foram atingidos.

2 Análise de Valor

2.1 Proposta de valor

Esta secção tem como objetivo apresentar a proposta de valor ao cliente, ou seja, aquilo que estamos a oferecer ao cliente em termos de ideias, analisando sempre benefícios, riscos e desafios a ter em conta para atingir os objetivos. O objetivo da proposta de valor é criar uma maior qualidade e eficiência nos processos, podendo poupar recursos que por vezes são dispendiosos, assim como, avaliar a solução final.

A proposta de valor será apresentada mais adiante no documento, mas antes, importa analisar e definir alguns conceitos teóricos importantes, para um melhor enquadramento e uma melhor compreensão do tema.

2.1.1 Novo conceito de desenvolvimento de modelo

O NCD (*New Concept Development*), é como uma linguagem comum que fornece componentes-chave para uma melhor compreensão e coordenação entre todos, das atividades front-end. A finalidade é identificar requisitos no plano de negócio e definição de mercado para um novo projeto (Kahn, K., Kay, S., Slotegraaf, R. & Uban, S., 2013).

O modelo NCD (*New Concept Development*), representado na figura abaixo, integra três partes principais, sendo elas (Koen, P., Bertels, H. & Kleinschmidt, E., 2014):

- O motor onde existem valores como a liderança, a cultura e a estratégia de negócios da organização, que impulsiona os cinco elementos-chave controláveis pela organização ou o processo de inovação.
- A roda ou o círculo com os cinco elementos de atividades controláveis (identificação de oportunidade, análise de oportunidade, geração e enriquecimento de ideias, seleção de ideias e definição de conceito). O ponto de partida para começar o projeto é a identificação de oportunidade ou na geração de ideias e enriquecimento
- Os fatores que influenciam as atividades organizacionais, ou seja, o motor com os elementos de atividades. Estes fatores, consistem num mundo exterior (canais de distribuição, direito, política governamental, entre outros) que podem estar envolvidos. O processo de inovação é afetado por estes fatores até à comercialização.

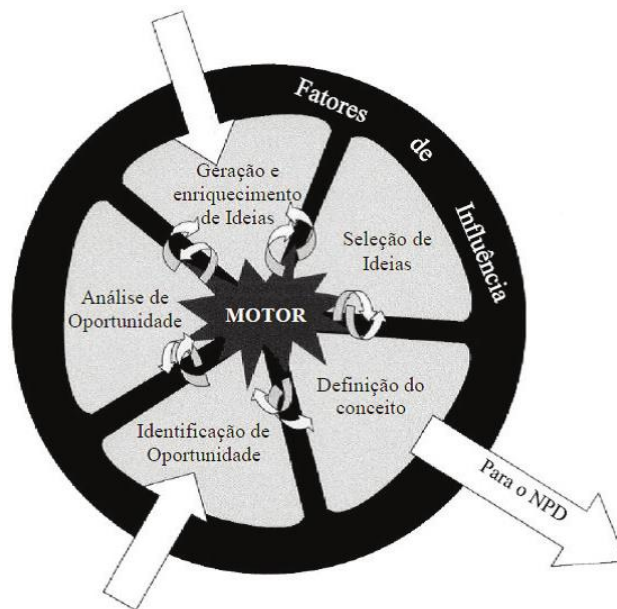


Figura 1 - Novo conceito de desenvolvimento de modelo (NCD). Retirado de: (Wiley & Sons, 2002)

2.1.1.1 Identificação de oportunidade

Nesta atividade, pretende-se que a organização identifique as oportunidades que quer seguir. Em norma, as oportunidades comerciais e tecnológicas são bastante consideradas, uma vez que sejam concedidos, dos recursos para novas áreas do crescimento do mercado e eficiência operacional.

Existem várias formas de uma organização identificar oportunidades. Uma organização, poderá ter um processo formal alinhado com os fatores de influência ou por processos ou atividades informais, como reuniões entre funcionários, questionários a consumidores, entre outros. Em alguns casos, a identificação de oportunidades pode levar a geração de ideias e enriquecimento, permitir a ligação a necessidades comerciais, de mercado que poderiam não ser conhecidas antes. Por outro lado, a identificação de oportunidade, pode simplesmente partir de uma única pessoa, que identificou uma necessidade do cliente ou um problema que não tinha sido detetado anteriormente (Wiley & Sons, 2002).

Existem diversos métodos para identificação de oportunidades, sendo que, os principais usados pelas organizações para identificar oportunidades, são:

- Road Mapping, que é uma técnica para planeamento de capacidades tecnológicas. É representado de forma gráfica, partilhando os recursos e as habilidades da equipa.
- Análise de tendências do cliente e tecnológicas, que identifica oportunidades através de pesquisas sobre as tendências dos clientes e da tecnologia.
- Análise de inteligência competitiva, que reúne e analisa informações sobre tendências competitivas externamente à organização.

- Pesquisa de mercado, que é a pesquisa do mercado onde o projeto se insere.
- Planeamento de cenários, onde se preparam diversos cenários futuros que possam ocorrer, encontrando uma decisão que poderia ter sido ignorada de outra forma.

Analisando as tendências tecnológicas, podemos observar que as organizações procuram sempre novas tendências para se adiantar à concorrência. O crescimento do BPM nos últimos anos faz com que muitas organizações escolham a tecnologia BPM a fim de melhorarem ou mudarem seus negócios. No Instituto Superior Engenharia do Porto, existem alguns processos definidos, mas outros ainda não. Para os processos não definidos, ou seja, processos para efeitos de gestão académica, com subprocessos de inscrição de alunos do país, de Erasmus, há uma oportunidade de os definir. É necessário um levantamento de requisitos como a informação útil para o desenvolvimento da solução final fornecida pelo cliente, isto é, o Instituto Superior de Engenharia do Porto.

2.1.1.2 Análise de oportunidade

Identificando a oportunidade é necessário avaliar e confirmar se compensa continuar. Para suportar a identificação da oportunidade, são necessárias informações adicionais que transformem essa oportunidade numa oportunidade específica de negócio tecnológico. Essas informações, envolvem planeamento precoce e são feitas através de estudos de mercado, experiências científicas, de avaliações que por vezes podem ser incertas ao mercado em que a organização se insere (Koen, P., Bertels, H. & Kleinschmidt, E., 2014).

O processo de análise de oportunidade pode ser realizado de forma formal ou iterativa. Nesta secção, é avaliado a capacidade e competência das organizações e como tal a incerteza do mercado e da tecnologia permanece sempre (Wiley & Sons, 2002).

Existem várias técnicas para análise de oportunidade, sendo que, as principais são:

- Enquadramento estratégico, que determina como a oportunidade se enquadra no mercado relativamente às forças, franquezas e ameaças na tecnologia da organização.
- Avaliação do segmento do mercado, descrevendo detalhadamente o segmento de mercado. É analisado a dimensão do mercado, taxas de crescimento e análise da concorrência. Por fim, tem em conta fatores económicos, culturais, demográficos e tecnológicos, que poderão influenciar o segmento de mercado.
- Análise da concorrência, para determinar quem são os principais concorrentes, o tipo de novos produtos necessários para se adiantar à concorrência e avalia as estratégias, capacidades e patentes dos concorrentes na respetiva área.
- Avaliação do cliente, para determinar quais as necessidades dos clientes que não estão presentes nos produtos atuais.

Analisando a oportunidade relativamente ao enquadramento estratégico podemos verificar que a nível de fraquezas e ameaças não existem, isto porque mesmo que haja alterações no negócio da organização, o BPM é ágil e flexível com mudanças, foca no cliente e é de fácil integração tecnológica. Olhando para estes benefícios, a sua continuação e desenvolvimento da solução da oportunidade analisada é uma mais valia para o cliente.

2.1.1.3 Geração e enriquecimento de ideias

Esta atividade está ligada ao surgimento, desenvolvimento e maturação de uma ideia concreta. As gerações de ideias podem ser construídas, combinadas, modificadas e atualizáveis. No fundo a geração de ideias é evolutiva, podendo passar por diversas mudanças à medida que é analisado e desenvolvido, com os outros elementos de atividades do modelo NCD. Fatores como um contacto direto com os clientes, junção de equipas, colaboração com outras organizações, entre outros, podem aumentar a geração de ideias e enriquecimento (Kahn, K., Kay, S., Slotegraaf, R. & Uban, S., 2013).

Tal como nas outras duas atividades analisados, a atividade de geração de ideias e enriquecimento, podem ser realizados de forma formal, como por exemplo sessões brainstorming, entre outras formas, de modo ao aparecimento de ideias novas ou modificadas para a oportunidade identificada. Por outro lado, a geração de ideias pode vir de uma forma informal, como por exemplo, uma experiência menos boa, utilizador fazendo uma solicitação incomum, novo material do fornecedor, entre muitos outros, que podem influenciar a geração de uma ideia. Este elemento está fortemente ligado ao elemento de identificação de oportunidade, uma vez que, pelas oportunidades identificadas poderão surgir novas ideias (Wiley & Sons, 2002).

Qualquer pessoa pode gerar uma ideia nova ou modificada para as necessidades ou oportunidade identificada. Podem ser aplicadas varias técnicas para gerar e desenvolver as ideias, podendo ser utilizadas por um ou mais indivíduos (Wiley & Sons, 2002):

- Métodos para identificar necessidades dos clientes e perfil do cliente através de abordagens etnográficas ou metodologia de utilizador principal.
- Análise às necessidades de mercado, negócios e das organizações intercaladas com os avanços tecnológicos. Detetar soluções novas de tecnologia através de parcerias e ligações internas e externas.
- O incentivo por parte da organização aos funcionários para realizar testes e investir em novas ideias. Uso de incentivos para estimular ideias. Por exemplo, um banco de ideias para melhorar os produtos e serviços.
- Um papel formal para coordenar a geração de ideias e lidar com elas através de unidades de negócio. É necessário definir um número de medidas ou métricas para acompanhar as ideias e sua implementação.

- Rotação de emprego frequente de modo a partilhar conhecimento e ampliar a rede. Criação de mecanismos para a comunicação de competências, recursos e capacidades essenciais.

Devido à falta de processos não definidos para efeitos de gestão académica e de modo a uma possível melhoria no final e uma melhor compreensão dos processos, surgiu a ideia de os definir visualmente. É necessário para o sucesso da solução haver reuniões com o responsável por estes processos para obter a informação ou conhecimento útil ao desenvolvimento da solução final.

2.1.1.4 Seleção de Ideias

Geralmente a geração de ideias não é um problema às organizações, mas sim a seleção de quais as ideias escolher de forma a ter sucesso comercial. Ainda assim, não existe um processo único para garantir uma boa seleção, sendo que, normalmente as escolhas de ideias envolve várias atividades com fases de identificação de oportunidade, análise de oportunidade e geração de ideias e enriquecimento. A escolha pode ser feita por um indivíduo, mas com suporte formal, como um portefólio ou outro método. Devido há falta de informação e estando disponíveis no início do desenvolvimento do produto, os processos formalizados tornam-se difíceis (Koen, P., Bertels, H. & Kleinschmidt, E., 2014).

As ideias devem crescer, devendo haver sempre um esforço adicional para depois definir o conceito. As ideias, são atividades quotidianas e quando uma organização escolhe uma ideia deve sempre ter em conta o maior valor comercial no futuro.

Por outro lado, não existe um método perfeito para selecionar ideias uma vez que as informações das ideias são reduzidas assim como de difícil previsão do futuro. Ainda assim, existem algumas técnicas ou métodos que podem ser usadas para selecionar ideias, sendo eles (Kahn, K., Kay, S., Slotegraaf, R. & Uban, S., 2013):

- Metodologias de portefólio, baseadas em múltiplos fatores usando indicadores numéricos e financeiros. Por exemplo, probabilidades de sucesso técnico, probabilidade de sucesso comercial, recompensa, ajuste estratégico, influência estratégica.
- Seleção de ideias formais com feedback imediato aos indivíduos que tiveram as ideias. Melhoria da metodologia, com sistemas eletrónicos de suporte ao desempenho Web-habilitação do processo.
- Utilização da teoria das opções para avaliar projetos.

Existem vários cenários ou caminhos possíveis para desenvolver a solução. Escolhendo a técnica de seleção de ideias formais, com feedback imediato para selecionar a melhor alternativa, é possível otimizar ao máximo a solução final dos processos a serem definidos.

2.1.1.5 Definição do conceito

Por fim, temos a definição de conceito em que o inovador é um elemento importante, para o investimento da oportunidade escolhida. A definição de conceito, também é conhecida como “declaração de vitória” ou “documento de portão”. A decisão dos investidores consiste em informações quantitativas e qualitativas e são dadas pelos inovadores. As organizações costumam ter diretrizes a seguir para escolher e aprovar a oportunidade sendo elas (Wiley & Sons, 2002):

- Objetivos
- Ajustamento do conceito com estratégias corporativas e ou divisórias
- Impacto financeiro da oportunidade
- Necessidades dos clientes e benefícios do mercado
- Um plano de negócios para definir a proposta de valor
- Fatores de risco comerciais e técnicos, ambientais, de saúde e segurança
- Plano de projeto com os recursos e cronogramas.

Estes, são alguns pontos usados nas organizações, sendo que os critérios podem variar consoante o tipo de conceito e as atitudes dos decisores aos riscos identificados. No caso de a oportunidade não ser aceite, retorna para o NCD. Posteriormente a oportunidade é revista e modificada com o intuito de se tornar mais forte. Caso a oportunidade não sofra modificações pode ser difícil de a manter ativa (Wiley & Sons, 2002).

A definição de conceito pode ser realizada com as seguintes técnicas:

- Abordagens de deliberação de objetivos. Isto significa que deve existir um cuidado na definição dos objetivos e nos resultados esperados.
- Definir critérios de como o projeto deve parecer ao nível do financiamento, crescimento do mercado, dimensão do mercado, entre outros. Estes critérios são depois usados para avaliar a definição de conceito.
- Avaliação rápida de inovações com alto potencial.
- Compreender e determinar o limite de capacidade de desempenho da tecnologia (Foster, 1986).
- Participação antecipada do cliente em testes de produtos reais, isto é, envolvendo o cliente antes da finalização do produto.
- Parcerias fora das áreas de competência.
- Foco (em contraste com a propagação muito fina).

- Seguimento de abordagens científicas alternativas.

Para a definição do conceito são utilizados critérios para atingir os objetivos. Com base nas necessidades do cliente, é necessário um levantamento de requisitos e informação útil para cumprir os objetivos e finalizar com sucesso a definição dos processos.

2.1.2 Valor, valor para o cliente e valor percebido

O conceito de criação de valor, para as organizações está relacionado com o valor que se pode trazer para a atividade comercial, o valor entre o cliente e a organização, através de serviços ou produtos. O valor deve ser mudado ao longo do tempo, consoante as necessidades dos clientes. Uma organização, consegue chegar ao cliente se tiver o seu valor bem definido, ou seja, o serviço ou produto que está a oferecer ao público alvo, tendo sempre como base uma estratégia para o fazer.

Esta estratégia, tem de ser bem pensada e organizada de modo em que vários aspetos, como qual o produto ou serviço a oferecer, qual o segmento de mercado a atingir, o que é que o nosso produto tem de melhor em relação aos produtos da concorrência, o que irá fazer o cliente comprar o nosso produto ou serviço, entre outras perguntas relevantes que definem o valor da organização no mercado em que se insere. Caso o valor da organização não esteja bem definido, o cliente pode ficar dececionado e acabar por associar uma má ideia da organização em questão (Woodall, 2003).

O cliente quando compra um produto ou serviço, existe sempre uma primeira impressão sobre ele, o que pode significar, que o valor individual do cliente é diferente do valor traduzido pela organização ao produto ou serviço. Os motivos pela qual acontece isto, é pelo facto de muitas vezes, o cliente criar uma expectativa elevada ao produto ou serviço, em relação a outros produtos ou serviços do mercado em questão, pelo que, tendem sempre a comprar o produto ou serviço com o maior valor possível (Woodall, 2003).

O que faz o cliente escolher determinado produto em relação a outro é o benefício do mesmo, pelo que, as organizações tentam sempre ter o melhor valor possível para o cliente e desta forma se adiantarem à concorrência. É importante assim, que a organização defina bem o valor associado ao cliente, senão este cria expectativas que não são cumpridas no final e assim optar como consequência por outro produto (Woodall, 2003).

O valor percebido, pode ser definido como o valor que representa um produto ou serviço com base nas necessidades dos clientes, e não o seu valor monetário (Woodall 2003). Por outras palavras, o valor percebido do produto ou serviço, na perspetiva do cliente é associado ao cumprimento das expectativas criadas e não pelo seu preço.

Em suma, podemos dizer que os três conceitos estão relacionados entre si, sendo que o valor é usado nas organizações e produtos, valor ao cliente e o valor percebido, são centrados nos clientes e como o valor do produto ou serviço é visto pelo público e pelo mercado em questão.

Para este estudo, a garantia de uma solução final bem definida é importante para a percepção e expectativas do cliente. Isto porque o BPM tem como objetivo, uma simples e fácil compreensão da solução de todos os envolventes na modelação de processos de negócio. A expectativa, neste caso, seria ao visualizar a solução final, uma compreensão rápida sobre todo o processo de negocio da instituição.

2.1.3 Proposição de valor

Analisando as tendências tecnológicas, podemos observar que as organizações, procuram sempre novas tendências para se adiantar à concorrência. O crescimento do BPM nos últimos anos, faz com que muitas organizações escolham esta tecnologia, a fim de melhoraram ou mudarem seus negócios. Existem alguns processos definidos no Instituto Superior de Engenharia do Porto, e outros que ainda não estão definidos. Para os processos não definidos, existe uma oportunidade de os definir, sendo que é necessário um levantamento de requisitos como a informação útil para o desenvolvimento da solução final fornecida pelo cliente, isto é, o Instituto Superior de Engenharia do Porto, para então depois passar para a modelação dos processos e subprocessos associados para efeitos de gestão académica.

Relativamente ao enquadramento estratégico, podemos verificar que a nível de fraquezas e ameaças não existem, isto porque, mesmo que haja alterações no negócio da organização, o BPM é ágil e flexível com mudanças, foca no cliente e é de fácil integração tecnológica. A proposta é a representação ou a documentação sistematizada dos processos de negócio da organização, de modo a criar valor e possíveis melhoramento e mudanças no processo de negócio final.

É necessário para o sucesso da solução, haver reuniões com o responsável por estes processos, para obter a informação ou conhecimento útil ao desenvolvimento da solução final. O objetivo final passa por apresentar uma solução final otimizada, de modo a que seja possível eliminar atividades, recursos repetitivos ou outra componente a mais. Com a visualização de todo o fluxo de negócio da instituição pretende-se obter vantagens, mudanças e alinhar possíveis estratégias ao negócio da instituição.

2.2 Modelo CANVAS

Segundo Osterwalder, o modelo de CANVAS, é uma ferramenta importante para a modelação empresarial, afirmando "(...) uma ótima ferramenta para descrever, analisar e projetar modelos de negócios" (Osterwalder & Pigneur, 2010). Consoante a identificação das necessidades dos clientes, o modelo CANVAS tem como finalidade o planeamento estratégico, dividindo diversas

fases importantes, com o intuito de identificar recursos necessários, assim como caracterizar, descrever a proposta de valor a ser desenvolvida e apresentada ao cliente.

Na tabela seguinte são apresentadas as várias fases importantes do modelo de negócio da organização em estudo, o Instituto Superior de Engenharia do Porto. A apresentação deste modelo irá fornecer uma visão do necessário para atingir os objetivos finais.

Parceiros-Chave	Atividades-Chave	Proposta de Valor	Relações com o Cliente	Segmentação de Mercado
<ul style="list-style-type: none"> - Informação disponibilizada por responsável pelos processos de inscrições de alunos na instituição. 	<ul style="list-style-type: none"> - Levantamento de requisitos para a modelação dos processos. - Planeamento da solução. - Reunião com o responsável dos processos para fins de esclarecimento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Representação dos subprocessos de inscrição de alunos na instituição e outros relevantes para a representação do fluxo de negócio. - Representação sistematizada dos processos de negócio. - Possibilidade de melhorias e mudanças no processo de negócio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Processos documentados. - Reuniões com o cliente para o levantamento de informação. - Manutenção do cliente ao longo do desenvolvimento da solução. 	<ul style="list-style-type: none"> - Responsáveis pela gestão académica da instituição. - Diretores de curso. - Regentes de unidades curriculares. - Todas as partes interessadas no processo de negócio.
	<p>Recursos-Chave</p> <ul style="list-style-type: none"> - Visual Paradigm. 		<p>Canais de Divulgação</p> <ul style="list-style-type: none"> - Possível divulgação por correio eletrónico interno da instituição. - Reuniões no final com responsáveis pela gestão académica. 	
<p>Custo de Estrutura</p> <ul style="list-style-type: none"> - Não há custos, uma vez que os recursos a usar estão disponíveis na instituição de ensino superior. 		<p>Fluxos de Receita</p> <ul style="list-style-type: none"> - O objetivo é todos os processos de negócio para gestão académica sejam documentados, pelo que não existem receitas. 		

Tabela 1 - Modelo CANVAS

2.3 Análise de valor

Para Allee, uma rede de valor “é uma rede de relacionamentos, que gera valor económico e outros benefícios, através de trocas dinâmicas complexas entre dois ou mais indivíduos, grupos ou organizações” (Allee, 2002). Qualquer relacionamento entre organizações, pessoas ou grupos, geram uma rede de valor, sendo que, para isto é importante uma estratégia bem delineada de modo a criar valor nas organizações.

Para uma boa estratégia, é importante entender qual a finalidade de compartilhar valor e conhecimento numa rede de valor. Depois de uma análise e seguindo em frente, uma rede de valor pode trazer benefícios económicos, sociais, entre outros aos intervenientes da rede de valor. Acima de tudo, permite um crescimento da organização através da partilha de valor e conhecimento. É importante então que uma organização promova a comunicação entre todos os intervenientes da rede de valor, ou seja, promova a partilha de conhecimento e criem valor para outros intervenientes da rede de valor (Allee, 2002).

Por outro lado, temos o conceito de cadeia de valor, definido pela primeira vez por Michael Porter, onde afirma, que uma cadeia de valor, descreve todas as atividades que a organização realiza de modo a criar valor e ganhar vantagem em relação à concorrência. Cada atividade tem o seu valor, pelo que se forem bem geridas, permitem que a organização se sobressaia em relação à concorrência (Porter, 1985). Porter divide estas atividades, em atividades primárias e atividades de suporte. As atividades primárias, estão associadas com a criação e entrega do produto ou serviço a oferecer. As atividades de suporte, têm como finalidade ajudar ou fornecer suporte às atividades primárias de modo a melhorar a sua eficácia e eficiência (Porter, 1985).

A figura seguinte, mostra a representação de cadeia de valor de Porter, com a divisão das atividades primárias e de suporte de modo a gerarem valor.

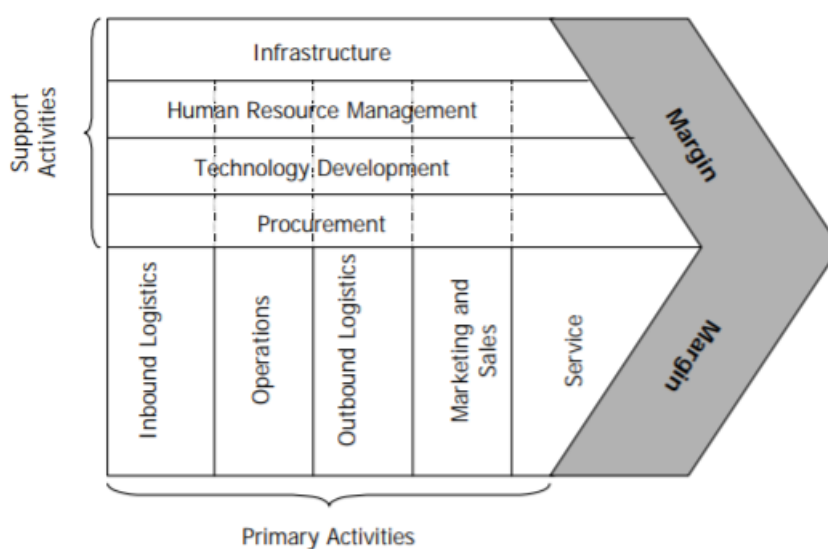


Figura 2 - Modelo básico de cadeia de valor de Porter. Retirado de (Porter, 1985).

Com ambas alternativas, é possível a criação de valor. Para o trabalho, optou-se pelo conceito de rede de valor definido por Verna Allee. Uma vez que a rede de valor, foca na comunicação e na partilha de conhecimento entre os vários intervenientes afim de criar valor, a comunicação e a partilha de conhecimento pelo responsável da gestão académica da instituição, é um fator crítico para a representação e sucesso da solução final do processo de negócio.

3 Estado de Arte

3.1 Processo de negócio

Segundo *Harrington, Esseling e Nimwegen*, um processo pode definir-se como um conjunto de atividades, lógicas e sequências que permitem a transformação de inputs em outputs de forma a criar valor ao cliente (Harrington, Esseling e Nimwegen, 1997). Em suma, pode ser visto como um conjunto de atividades realizadas por um grupo de participantes para atingir os objetivos.

Outra definição, é referir-se aos processos, como de atividades interdependentes e ordenadas, que em conjunto criam um produto ou serviço final, possuindo entradas e saídas, assim como, início e fim bem definido (Association of Business Process Management Professionals, 2013). O objetivo de um processo é resolver um problema passo a passo, seguindo um conjunto de regras ou padrões específicos.

O bom desenvolvimento de um processo, permite à organização, uma menor dependência de pequenos grupos de funcionários que se destacam dos outros, tornando-se indispensáveis. Um dos problemas das organizações, é a dependência destes funcionários, que no caso de não haver motivação ou terminarem a ligação com a organização, esta fica numa situação complicada, que poderá levar a consequências graves. Por outro lado, existem processos que são seguidos dentro das organizações, ou seja, no caso de um funcionário importante sair, existem outros que podem continuar a tarefa (*Hammer*, 2001).

Os processos podem ser utilizados em diversas áreas, nos vários sectores, podendo existir muitas outras definições de processo. Segundo o livro (Association of Business Process Management Professionals, 2013), os processos podem ser classificados de três formas distintas:

- Processos primários, que representam os processos importantes para um correto funcionamento da organização e constrói a perceção de valor ao cliente, relacionado a experiência de consumo do produto ou serviço. Dentro destes processos, podemos ter os processos de marketing e venda e o atendimento ao cliente.
- Processos de suporte, têm o propósito de fornecer suporte aos processos primários. Ao contrário dos processos primários, estes processos não agregam valor diretamente ao cliente, mas não deixam de ser imprescindíveis à organização.
- Processos de gestão, tal como os processos de suporte não agregam valor diretamente ao cliente. A principal função destes processos é medir, analisar, monitorizar e realizar a gestão dos processos da organização.

Todos estes processos estão interligados e são importantes e necessários, para um bom funcionamento de uma organização. Para dar suporte na gestão dos processos da organização, foi criado o BPM que é de seguida explicado com maior detalhe.

3.2 Business Process Management (BPM)

3.2.1 Definição

Existem muitas e possíveis definições para BPM. Define-se como “*Business Process Management*” uma área de conhecimento que serve para definir, criar esboços, realizar a execução, criar registos, fazer a medição, monitorização, controle e atualização dos processos de negócio, informatizados ou não, para alcançar resultados de acordo com os objetivos da organização (Association of Business Process Management Professionals, 2013).

Segundo Hung, o BPM é uma ferramenta para melhorar os processos de uma organização, a gestão e manter a organização em vantagem competitiva em relação aos seus concorrentes. É uma área de relevo para a estratégia dos processos de negócio e sua operacionalidade na organização, sendo que os funcionários têm um papel importante na competitividade a longo prazo (Yu-Yang Hung, 2011).

Com o auxílio das tecnologias de informação, o BPM permite mostrar como é que os funcionários trabalham e interagem entre si. Ajuda no fundo na comunicação e gestão das atividades e objetivos a cumprir na organização.

O BPM tem a capacidade de colecionar métodos, pessoas e tecnologias que oferecem valor para atingir os objetivos da organização e resultados para os clientes ou partes interessadas. Para que seja possível, é necessário a organização possuir funcionários competentes, métodos apropriados e tecnologias que suportem BPM, como o desenho de processos de negócio, construção e implementação de processos de negócio, monitorização e controlo de execução de processos de negócio e transformação de forma continuada desses processos de negócio ao longo do tempo (Association of Business Process Management Professionals, 2013). Deve haver uma atribuição de papéis dentro da organização, como arquitetos dos processos, analistas dos processos, designers de processos e gestores de processos ou outros papéis que a organização ache relevante para o projeto BPM.

Nos dois pontos seguintes, será abordado com mais detalhe as fases que devem estar presentes num projeto BPM, assim como, as diversas subáreas que existem no BPM. Como será analisado mais à frente, o *Business Process Modelling* é uma das subáreas do *Business Process Management*.

Podemos definir *Business Process Modelling* (Modelação de processos) como uma atividade que permite representar processos de negócio, fluxos de informações e decisões importantes nos processos de negócio de uma organização ou cliente. Esta atividade passa também por diversas fases. Em primeiro lugar temos as entradas, ou seja, os inputs ou os objetivos propostos a atingir. Identifica-se tudo o que se pretende mudar ou representar, passando depois para a transformação dos processos, isto é, para a modelação dos processos. No final obteve-se os outputs, ou seja, os resultados desejados. Posteriormente, e em caso de mudanças ou alterações nos processos, é feita uma análise aos resultados, afim de perceber se foram ou

não atingidos. É importante haver sempre um controlo e monitorização dos processos de negócio representados (Lampathaki, F., Koussouris, S. & Psarras, J., 2013). A figura abaixo apresenta um esquema simples das fases que se devem seguir na modelação de processos.

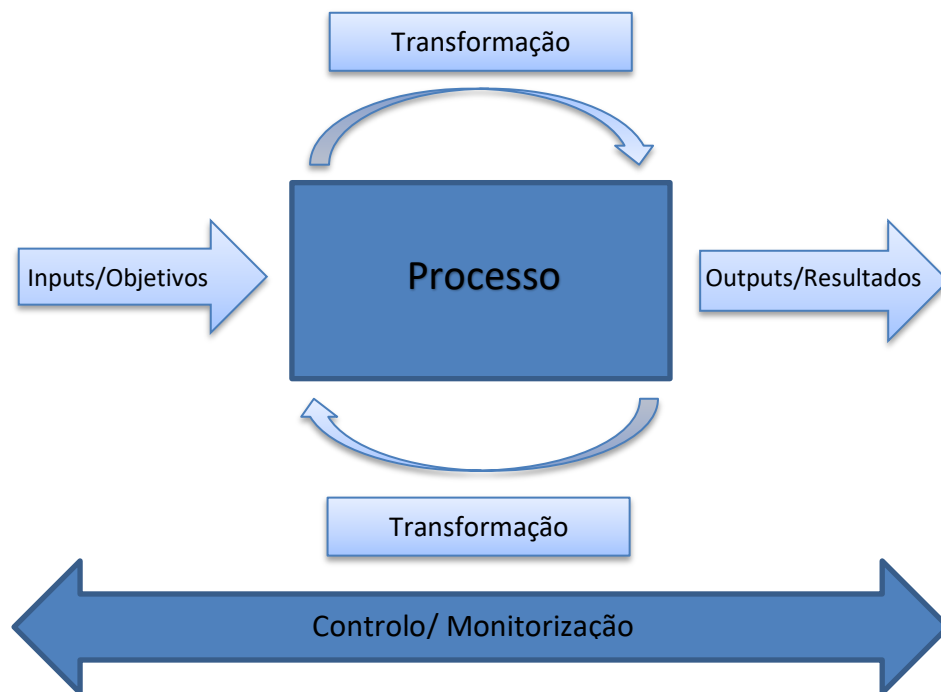


Figura 3 - Fases do Business Process Modelling

No final é possível com toda a visualização dos processos de negócio, obter uma ideia dos papéis que cada atividade ou processo, é importante dentro e fora da organização, e como de ser forma cria valor para a organização (Lampathaki, F., Koussouris, S. & Psarras, J., 2013).

A representação destes processos pode ser realizada desde um nível de granularidade mais simples até o mais complexo, sendo este último, abordando aspetos mais específicos de como funciona o negócio da organização. O business Process Modelling permite alcançar um acordo entre a organização e os especialistas de TI, o que faz com que haja um incentivo no design e implementação de sistemas de software (Lampathaki, F., Koussouris, S. & Psarras, J., 2013).

Na modelação de processos pode ser encontrado dois tipos de modelos. Os modelos dinâmicos, que apresentam toda a informação importante dos processos de forma cronológica e dependente do tempo. São modelos dinâmicos, todos os modelos que representam os processos de negócio como cadeias de processo orientado a eventos (*Event Driven Process Chain*) ou diagramas de cadeia de valor agregado (*Value added Chain Diagrams*). Por outro lado, os modelos estáticos, que representam os processos de negócio sem dependência do tempo. Estes modelos engloba a representação de estruturas da organização, diversas informações e modelação de relacionamentos entre objetos de negócio (Lampathaki, F., Koussouris, S. & Psarras, J., 2013).

3.2.2 Ciclo de vida do BPM

Quando uma organização decide estruturar os seus processos, dá início ao ciclo de vida do BPM, sendo importante seguir as atividades definidas. Tal processo não implica a continuidade e revisão do ciclo diversas vezes. É importante então a continuidade do mesmo, ou seja, um ciclo com feedback sem fim, de forma a proporcionar que os processos de negócio estejam focados no cliente e vá ao encontro da estratégia da organização. Tal como anteriormente referido, as atividades do ciclo de vida do BPM, representadas na figura abaixo, necessitam de ações como: Planeamento, análise, desenho, implementação, monitorização e controlo e por fim o refinamento de processos (Association of Business Process Management Professionals, 2013).

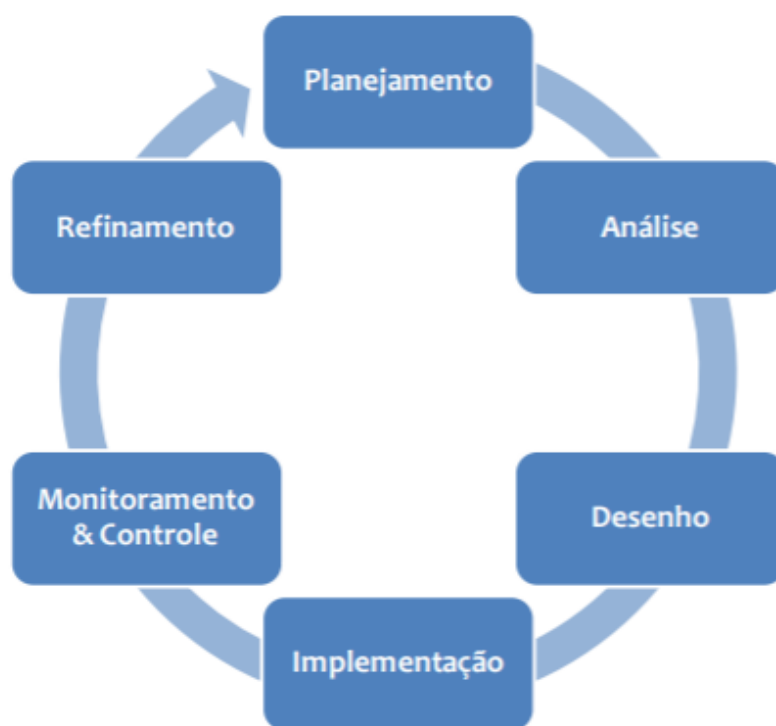


Figura 4 - Ciclo de vida do BPM. Retirado de: (Association of Business Process Management Professionals, 2013)

A primeira fase define-se como planeamento. Esta fase é dividida em duas subfases, onde a primeira passa pela identificação dos problemas com os processos relevantes ou que a organização pretenda implementar. Deverão ser identificados os processos que a organização pretende representar e definir prioridades de gestão baseadas em critérios definidos previamente. A outra fase, passa pela descoberta dos processos, onde os processos são representados em diagramas com o seu estado atual. Nesta fase pode ser utilizada o método de mapeamento AS IS que consiste em levantar e recolher documentação atual do processo, representado estes, em diagramas. Com isto é possível identificar problemas e possíveis oportunidades de melhoria do processo. Algumas técnicas podem ser utilizadas aqui como as entrevistas, por observação, questionários e reuniões (Dumas, n.d).

Posteriormente há uma análise aos processos atuais para identificar os problemas ou falhas existentes. Nesta fase podem ser usadas técnicas como a análise SWOT, análise das partes envolvidas, entre outras que possam ser utilizadas nesta fase de análise. De seguida, há um trabalho de desenho para resolver estes problemas e os esforços são dirigidos na representação do fluxo de atividades. Esta fase procede-se então com a modelação dos processos de negócio da organização. Esta fase, como as anteriores, pertencem todas à atividade de modelação de processos. Nesta fase há uma ação de modelação, ou seja, modelar um novo processo ou remodelar o processo com mudanças, para antecipar o comportamento esperado dos processos sob diferentes situações. É feita então uma transformação dos processos de modo a atingir os objetivos propostos e alcançar os resultados desejados (Dumas, n.d).

Depois da modelação dos processos, vem a fase de implementação. Para esta fase pode ser utilizado o método de mapeamento TO BE, que tem como objetivo melhorar os processos já modelados, permitindo assim otimizar e definir os processos como serão no futuro. Deve-se então identificar problemas, propor mudanças e então passar para a modelação dos novos processos de negócio. Nesta fase, deve ainda ser automatizados os processos, assim como as mudanças de gestão nos processos (Dumas, n.d).

Por fim, a fase final que é a de controlo e monitorização. É necessário haver sempre um controlo e monitorização dos processos com indicadores de desempenho. Nesta fase tem de se ter em conta o desempenho e performance dos processos que foram modelados anteriormente. Podemos visualizar este desempenho através de *Dashboards* e relatórios, ou por processos de mineração (Dumas, n.d). Com isto, vem a fase do refinamento dos processos, que permite consoante os indicadores de desempenho, implementar melhorias identificadas. Desta forma, as organizações conseguem melhorar continuamente e criar valor para a organização e os clientes.

3.2.3 Subáreas do BPM

Dentro da área de conhecimento do BPM, existem varias subáreas ou subcategorias que integram o BPM (Association of Business Process Management Professionals, 2013). Segundo este livro, o BPM pode estar dividido em nove subáreas de conhecimento. A figura abaixo, apresenta essas mesmas áreas, sendo que para o estudo realizado, será abordado de seguida com maior detalhe a subárea de conhecimento de modelação de processos.



Figura 5 - Subáreas de conhecimento do BPM. Retirado de: (Association of Business Process Management Professionals, 2013)

3.2.4 Modelação de processos

Para Roam, a modelação de processos é a capacidade de originar abstrações de algo do mundo real. É a capacidade de apresentar o raciocínio visual através dos três sentidos: a visão, a imaginação e o tato e das quatro etapas que são: a descoberta, análise, imaginação e apresentação (Roam, 2008).

Segundo Linda Padilla, a modelação de processos, é a atividade que apresenta consoante uma notação gráfica, a descrição de como o negócio se deve comportar. Em suma, descreve como é que os processos vão cumprir as tarefas, para atingir os fins ou objetivos. Esta é uma das etapas mais importantes para o sucesso de um projeto BPM, sendo que se não for bem executado, pode haver consequências e comprometimento do projeto no futuro. É importante, pois escolher cuidadosamente as ferramentas e notação a serem utilizadas, de modo a que todos os envolvidos possam compreender os processos e estejam comprometidos com os objetivos (Padilla, 2014).

É um conjunto de operações e recursos que permite a visualização dos processos e de todas as atividades envolvidas no negócio, proporcionando uma melhor comunicação, compreensão e gestão dos mesmos. O nível de detalhe e o tipo específico de modelo, ao modelar os processos depende dos objetivos pretendidos, sendo que, em alguns casos um diagrama simples é autossuficiente, enquanto que outros é necessário um maior detalhe ao representar os processos (Association of Business Process Management Professionals, 2013).

A modelação tem como principal finalidade documentar e representar através de diagramas os processos de negócio. Ao representar os processos é importante ter atenção os objetivos e resultados de cada processo na organização. Outro ponto importante e que dá suporte na

modelação dos processos, são as cinco famosas perguntas (O quê?; Onde?; Quando?; Quem?; Porquê?), que nos permite obter uma definição completa dos processos, assim como, saber seus requisitos e objetivos da organização (Pourshahid, Amyot, Peyton, Ghanavati, Chen, Weiss & Foster, 2009).

Em cada processo, deve haver a definição do objetivo do processo, os recursos, atividades no fluxo e os eventos que seguem o processo. Assim sendo, a modelação de processos, é uma fase importante para que um projeto BPM, devendo ser validado e testado sob diversas situações ou condições de modo a atender os requisitos estabelecidos.

3.2.5 Abordagens

É importante escolher uma boa abordagem, ou seja, uma estratégia a seguir antes de começar um projeto BPM. Existem três tipos de abordagens possíveis, sendo elas: abordagem top-down (cima para baixo), abordagem bottom-up (baixo para cima) e middle-out (do meio para fora). Dependendo do tipo de esforço para modelar os processos, objetivos, complexidade dos processos de negócio ou tipo de mudanças na organização, uma abordagem pode ser escolhida em função de outra (Association of Business Process Management Professionals, 2013).

A abordagem top-down começa de cima para baixo, ou seja, começa com uma visão ampla da arquitetura de uma organização, define estratégias e objetivos da organização e ainda define cadeias de valor que a organização possui. Por outro lado, existe outras formas de começar esta abordagem, nomeadamente com as partes interessadas no projeto, a definirem quais as necessidades ou requisitos necessários que a organização ou o cliente a pretendem para atingir os objetivos dos processos. Em seguida deve ser detalhado os processos principais assim como os subprocessos associados. Com isto, os objetivos e contexto de cada processo no projeto ficam simples e fáceis de compreender a todas as partes interessadas. Em suma, esta abordagem começa com uma visão geral até chegar aos problemas mais específicos (Harmon, 2014).

A abordagem bottom-up, ao contrário da abordagem top-down, começa com um problema ou um processo específico até chegar a uma visão geral do processo principal. O objetivo é pegar num processo específico e arranjar e tentar relacionar com outros processos da organização, tendo sempre em conta os objetivos da organização. Uma das vantagens desta é permitir o foco em determinados processos, procurando a automação de um certo tipo de atividade ou tarefa por exemplo. Por outro lado, ao escolher uma abordagem bottom-up, é importante uma metodologia consistente de modo a que todos na organização sigam diretrizes, as mesmas ferramentas e a mesma linguagem (Harmon, 2014).

Por fim, a abordagem middle-out tem como base a melhoria de processos específicos, tendo em conta as necessidades da organização ou cliente. O objetivo nesta abordagem, é começar com os processos intermédios da organização. De seguida passar para a modelação dos processos mais abstratos, ou seja, os processos mais acima, que representam uma visão geral de todo o fluxo da organização. Por fim, representar os processos mais específicos, ou seja, os

processos que se situam abaixo dos processos intermédios, e que envolvem mais detalhe na sua representação (Barroso Sathler, 2017).

A abordagem middle-out em comparação com as abordagens top-down e bottom-up apresenta vantagens na qualidade dos processos de negócio. Pode eliminar custos de manutenção e a dificuldade de integrar modelos, apresentando uma maior eficiência nos processos de negócio da organização. Dependendo dos objetivos, contexto ou tipo de mudanças na organização, pode ser benéfico optar por esta abordagem em função de outra (Barroso Sathler, 2017).

Em comparação às abordagens top-down e bottom-up, em caso de grandes mudanças serem necessárias, a abordagem bottom-up pode ser mais ineficiente. A abordagem bottom-up são focadas em fluxos de trabalho e tarefas e pode ser escolhida quando se pretende modelar o funcionamento de áreas funcionais. Por outro lado, a abordagem top-down é a mais indicada, isto porque segundo o livro Association of Business Process Management Professionals, a modelação dos processos “começam como desenvolvimento de um modelo de estado futuro e, em seguida, determinam o que precisa ser feito para implementar esse modelo (Association of Business Process Management Professionals, 2013).

No trabalho será escolhida a abordagem bottom-up, uma vez que será representado gradualmente subprocessos mais específicos até obter todo o processo de negócio do ISEP, e assim, visualizar o seu funcionamento de uma forma mais abrangente ou geral.

3.2.6 Benefícios do BPM

Devido à forte concorrência global entre as organizações é importante manter a competitividade, a eficiência e eficácia nos negócios. As organizações, estão cada vez mais a implementar BPM, de forma a melhorarem os seus processos de negócio.

O BPM é um conjunto de práticas que cria valor a uma organização, assim como, potência o valor da organização em relação à concorrência. Permite melhorar processos pouco claros, buscar continuamente áreas de melhoria e mudanças, ou até, mesmo no investimento de reengenharia de processos de negócios (Business Analyst Learnings, 2014).

Independentemente da abordagem e dos objetivos, existem diversos benefícios a ter em conta com a utilização de BPM, sendo eles (Business Analyst Learnings, 2014):

1. Agilidade

Um dos fatores que leva a organização a utilizar BPM é a necessidade de mudança. Esta necessidade de mudança, pode resultar da implementação de novos regulamentos, pela procura de novos mercados ou novas formas de trabalhar.

O BPM facilita o design de processos flexíveis e com isso a oportunidade de fazer mudanças nos processos a custos mínimos e de forma flexível. Assim, os processos podem ser transformados ou adaptados aos requisitos da organização.

2. Produtividade

Na medida que o BPM, permite eliminar elementos repetitivos nos fluxos de trabalho e melhorar significativamente os processos como a eliminação de estrangulamentos, eliminação de etapas redundantes, implementação de processamento em paralelo, entre outros.

As principais funções, são tratadas e os funcionários passam assim a dar mais atenção a outras tarefas, traduzindo um aumento de produtividade global por parte da organização.

3. Eficiência e Riscos reduzidos

Com os processos de negócios bem definidos e com clareza, a organização consegue trabalhar com mais eficiência e salvar os seus recursos. A criação, melhoria, execução e monitorização de processos, ajudam a organização a reduzir diversos riscos, como os de fraude.

4. Conformidade e transparência

Sendo que é importante a organização estar em conformidade, com os regulamentos da indústria em que se insere. A utilização de BPM, permite implementar de forma rápida requisitos regulatórios evitando atrasos na conformidade e multas associadas. Com BPM, integra-se a conformidade do ciclo de vida do processo e mantém-se a transparência e a visibilidade dos processos organizacionais para com os funcionários.

5. Satisfação dos funcionários

Devido à eliminação de muita burocracia na organização, o que faz com que os funcionários se concentrem mais no seu trabalho, devido à eliminação de trabalhos repetitivos, ou seja, automação de processos, e facilitando o acesso a informação e consequentemente o aumento da produtividade da organização como um todo.

6. Foco no cliente

Sendo que os funcionários se concentram mais nos clientes, isto é, nas atividades que apresentam melhores resultados aos clientes, respondendo com maior eficácia às propostas e a criar soluções mais rápido e de forma personalizada. Com o BPM, é possível agrupar as pessoas e tecnologia para uma melhor satisfação do cliente.

7. Consistência, repetibilidade e transferibilidade

As tarefas são executadas da forma como foram planeadas. Da mesma forma que as tarefas, os problemas são tratados da mesma maneira e não há a necessidade de reinventar tudo mesmo que haja alterações de funções.

8. Sustentabilidade

Com as mudanças nas organizações é importante que os processos de negócio sejam adaptados e melhorados, para que proporcionem resultados esperados.

9. Medição

Para ajudar a organização na gestão de pessoas e processos é útil que os processos possam ser comparados aos resultados esperados. Com a implementação da tecnologia com o BPM, é possível obter relatórios e ferramentas para ajudar nas decisões num nível mais alto. Como anteriormente referido, o BPM permite a agilidade e quantificação de processos que dão suporte à organização para otimizar fluxos de trabalho.

10. Integração tecnológica

A atenção do BPM, está em processos e não aplicativos, sendo que integração tecnológica entre utilizadores e TI pode ser ultrapassado com uso de padrões, como o BPMN, para uma melhor compreensão e simplicidade na integração.

3.2.7 Riscos e desafios do BPM

Existem várias definições e tipos de riscos, na qual, as organizações se deparam constantemente. Risco, significa a “possibilidade de perigo, incerto, mas previsível, que ameaça de dano à pessoa ou coisa” (Ademir Ferreira, 1998). Quando falamos de risco, existe sempre a incerteza e magnitude na tomada de decisões, pelo que as organizações quando tomam decisões há sempre o risco e a dúvida.

Os riscos podem ser diretos, onde é o risco, sobre a qual, o projeto tem um alto grau de controlo ou indiretos, na qual o projeto tem pouco ou nenhum controlo. As organizações, podem se deparar com vários tipos de riscos, como financeiros, de mercado, legais, operacionais, entre outros. Quando uma organização procura mudar, significa que procura melhorar a sua falta de ajustamento no mercado em que se insere. Esta mudança, requer atenção e cuidado na orientação dos processos, sendo que as pessoas são o fator mais crucial ao sucesso dos projetos BPM. De modo a reduzir riscos e implementar projetos BPM com sucesso existem, alguns fatores como (Briaga, 2010):

- Apoio da direção em disponibilizar os recursos necessários, assim como suporte no desenvolvimento do projeto BPM;
- Juntar iniciativas BPM à estratégia da organização;
- Gestor BPM com experiência e competências;
- Estrutura clara e objetiva orientada ao BPM, podendo para isso a direção ou o líder incentivar a isso, de modo a criar uma cultura e um compromisso da organização alinhado ao BPM;
- Estratégias para realizar mudanças;
- Competências das pessoas envolvidas;
- Mapear os processos com todas as atividades que a organização pretende mapear, ou seja, os processos que a organização pretende implementar devem estar claros e bem definidos;
- Simular situações com os processos, identificando assim falhas para poder corrigir;
- Uma análise aos riscos assim como a sua gestão e manutenção;

- Treinar funcionários com técnicas de gestão de processos afim também de uma melhor eficiência e eficácia dos processos;
- Planejar recursos necessários para implementar o projeto, de modo a que durante o desenvolvimento não existam dúvidas do que se pretende e do que é necessário;
- Estrutura para manter os processos em junção com os objetivos;
- Entre outros fatores relacionados às pessoas e processos envolvidos para reduzir riscos;

Por outro lado, quando as organizações iniciam um projeto BPM, devem ter em atenção a complexidade dos processos de negócio, o tempo e os custos associados, planeamento das mudanças e um processo continuado de verificação dos objetivos e dos processos envolvidos.

Face à exigência do mercado e à complexidade envolvida nos processos das organizações faz com que as organizações façam uma gestão dos riscos. Ao iniciar um projeto BPM, é necessário não só conhecer os processos primários ou críticos que geram valor ao cliente, como também quais os riscos envolvidos na execução desses processos. O BPM, fornece elementos importantes na gestão de risco, como em não atender, por exemplo, às expectativas do cliente ou da regulamentação (Briaga, 2010).

O desafio, passa por manter uma cultura BPM na organização, que vá ao encontro com os objetivos e resultados esperados. Significa isto, que se as organizações tiverem consciência dos benefícios do BPM, poderão obter resultados significativos apesar de existir sempre desafios e riscos associados. É necessário um apoio da administração e do comprometimento à consciencialização dos funcionários, para o sucesso do projeto BPM. O grande desafio de um projeto BPM, é sempre o de melhoria contínua dos processos que estão envolvidos (Briaga, 2010). O planeamento dos objetivos, a responsabilidade da organização na divisão de papéis nas pessoas e de recursos necessários e o controlo na tomada de decisões, afim de assegurar os objetivos.

Como anteriormente dito nos benefícios, com os processos de negócios bem definidos e com clareza, a organização consegue trabalhar com mais eficiência e salvar os seus recursos. A criação, melhoria, execução e monitorização de processos ajudam, assim, a organização a reduzir diversos riscos.

3.2.8 Fatores de sucesso no BPM

Como referido no ponto anterior, existem diversos fatores que permitem reduzir os riscos de uma organização em implementar um projeto BPM. Por outro lado, é importante a conscientização e comprometimento de toda a organização, ou seja, de todos os funcionários, vários departamentos e todas as vertentes envolvidas com a organização. É importante para que haja sucesso no projeto BPM, que sejam atribuídas responsabilidades aos vários funcionários de seus papeis, isto é, do que estão responsáveis de fazer para que a organização consiga atingir os seus objetivos (Briaga, 2010).

Ainda assim, não basta os funcionários possuírem competências em suas áreas, não basta que indivíduos tenham competências em BPM. É importante que para além da existência de competências, existam outros fatores ou características como (Jeston & Nelis, 2008):

- Liderança, é importante, pois um bom líder influencia a cultura da organização, determinam estruturas, objetivos, incentivos, entre outros. Possuem poder para criar mudanças e criar um ambiente de sucesso;
- Estratégia, de modo a criar valor a uma organização. É necessário para o sucesso do projeto BPM, que a estratégia de implantação do mesmo, esteja alinhada com a estratégia da organização. Isto significa que a estratégia da organização tem de ser direcionada para medio e longo prazo com auxílio do BPM;
- Arquitetura, que depois de uma estratégia bem definida, é importante criar uma arquitetura de modo obter o máximo de benefícios. A arquitetura será no fundo um conjunto de processos que tem como ponto de referência para as mudanças. Por exemplo, criação de guias de orientação nos diferentes departamentos, de modo a criar consistência na organização;
- Implementação, sendo que normalmente é executada de forma tradicional, ou seja, pelo senso comum. Durante o desenvolvimento do projeto os passos tornam mais visíveis, isto é, mais intuitivos. De modo a uma implementação de sucesso é importante então haver sempre acordo durante o desenvolvimento do projeto;
- Pessoas, que são responsáveis pelo sucesso na implementação do projeto BPM. São as pessoas que executam os processos, pelo que, a organização deve procurar sensibilizar e envolver os funcionários nos diversos processos em estudo podendo por exemplo haver formações para os funcionários adquirem competências BPM;
- Realização, uma vez que, quando a organização pretende implementar projetos BPM e os finaliza, estes devem ser revistos e confirmados de modo a obter uma correta análise e conhecimento dos mesmos;
- Performance, é importante a organização seguir um ciclo de vida para o seu projeto BPM, de forma a obter o máximo de eficiência e eficácia nos seus processos de negócio;
- Valor, sendo que o propósito do projeto BPM servirá para gerar valor à organização, ou seja, quando os objetivos propostos e os resultados que se pretendem alcançar foram atingidos, então existe um projeto que originou valor à organização;

Em suma, fatores como, valores, experiência, competências, crenças, tecnologias, entre outros descritos anteriormente, são importantes para o sucesso do projeto. É importante que toda a comunidade da organização esteja envolvida, que todos os funcionários tenham a noção do papel dentro da organização e do valor que trazem para a organização e para as estratégias, mudanças ou projetos que a organização pretenda implementar.

3.3 Linguagens BPM

Dada a importância da fase modelação de processos num projeto BPM, um dos fatores importantes, para além da escolha da ferramenta a usar, é a linguagem a usar, ou seja, qual a notação que se pretende utilizar para realizar a modelação de processos. Existem múltiplas linguagens de BPM para modelar processos, embora algumas ficaram ultrapassadas.

Nesta secção serão apresentadas algumas linguagens, sendo que para este estudo foi escolhida a linguagem *Business Process Model and Notation (BPMN)*. No capítulo seguinte, serão comparadas estas mesmas linguagens, afim de perceber quais as vantagens e desvantagens de escolher uma em detrimento de outra.

3.3.1 BPMN – Business Process Model and Notation

Esta linguagem foi criada pela *Business Process Management Initiative (BPMI)* e lançada pela primeira vez em 2004. A linguagem foi desenvolvida para a modelação de processos e com a preocupação de que todos os utilizadores, analistas, gestores, entre outros profissionais de TI ou não, a conseguissem compreender e realizar tarefas de desenvolvimento, implementação ou modelação, monitorização de forma simples e eficaz (Association of Business Process Management Professionals, 2013). Mais tarde, uniu-se com a *Object Management Group (OMG)*, que define a linguagem como uma notação simples e compreensível para os utilizadores, que vão desde os analistas que preparam os esboços iniciais dos processos, passando pelos técnicos que irão implementar os processos até aos funcionários responsáveis pela monitorização dos processos (Object Management Group, 2011).

Atualmente é uma das linguagens mais usadas para a modelação de processos, sendo que, utiliza diagramas para a representação dos processos e para a compreensão de todas as partes envolvidas na organização ou interessadas.

Para a BPMNa, o BPMN fornece às organizações a capacidade para compreender os procedimentos internos de negócio, usando numa notação gráfica, ou seja, diagramas que permitem a comunicação desses procedimentos de uma forma padrão. Por outro lado, esta representação permite o entendimento entre os vários departamentos e a compreensão e adaptação da organização a mudanças e a situações internas e externas aos negócios (BPMNa, 2013).

Segundo o livro feito pela Association of Business Process Management Professionals, esta linguagem deve ser usada, quando se pretende modelar processos para públicos alvos diferentes, para simular um processo de negócio e gerar aplicações de BPMS a partir de modelos de processos. As principais características da linguagem são (Association of Business Process Management Professionals, 2013):

- Ícones bem definidos, com descrição e análise, para diferentes necessidades de modelação.
- Permissão para indicar eventos no início, intermédio e fim, assim como fluxos de atividades, mensagens e comunicação dentro e fora dos negócios.

A respectiva notação e regras da linguagem BPMN a usar no estudo é abordado no capítulo seguinte, no design da solução. A figura seguinte, mostra um exemplo de processo de um diagrama BPMN (Sganderla, 2014).

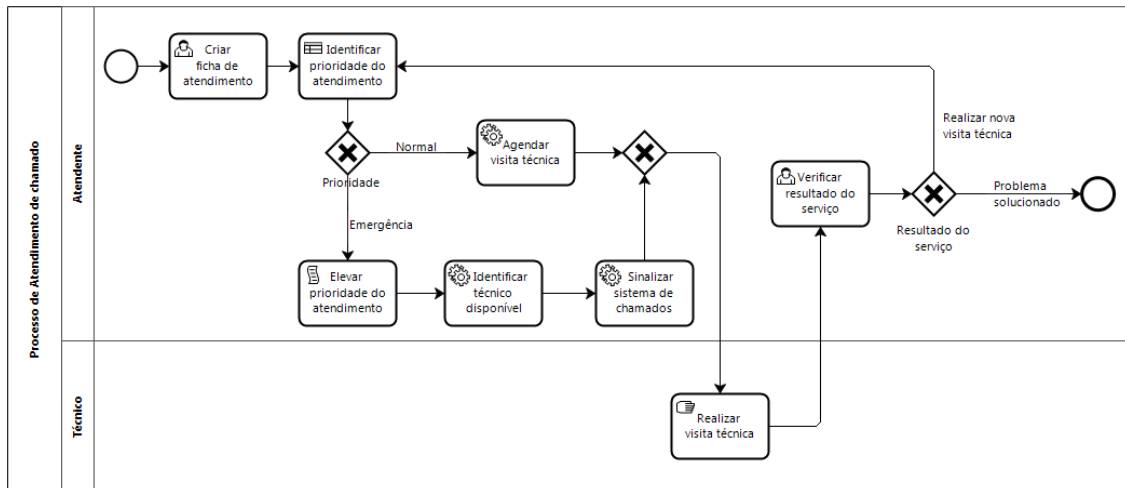


Figura 6 - Exemplo de um diagrama usando BPMN. Retirado de: (Sganderla, 2014).

3.3.2 UML - Unified Modeling Language

Foi desenvolvida pela OMG e lançada pela primeira vez em 1995 para o âmbito dos sistemas de informação. Esta linguagem, foi criada para ser uma ferramenta poderosa na análise, especificação, construção e documentação ao software. O grande desafio durante o desenvolvimento da linguagem, era a criação de uma linguagem com padrões e semântica única, afim de representar vários sistemas com grau de complexidade diferentes (Geambasu, 2012).

O UML, é uma linguagem que oferece técnicas para a representação de diagramas e notações para descrever requisitos dos sistemas de informação. Para além disto, a linguagem UML permite descrever relações entre “pai-filho”, possui uma variedade de símbolos, que variam consoante o tipo de modelo e por fim, um subconjunto da linguagem, o SysML, que permite descrever sistemas.

Segundo Szilagy, existem vários tipos de diagramas UML sendo eles (Szilagy, 2010):

- Diagramas de Use-Case, onde estão representados os processos mais importantes da organização e interação com entidades externas.
- Diagrama de classes, que identificam e relacionam todas as entidades envolvidas no negócio.
- Diagramas de sequência, que apresenta as interações de um processo e as várias tarefas associadas.

- Diagramas de atividades, que permitem representar através de diagramas todo o fluxo do processo de negócio. Estes, são os diagramas mais importantes na modelação de processos.

Os diagramas UML, devem ser usados para incrementar casos de uso, para descrever requisitos de sistemas de informação, representar fluxos de processos de negócio e para desenho de estruturas de dados. A seguinte figura, apresenta um exemplo de um diagrama de atividades UML.

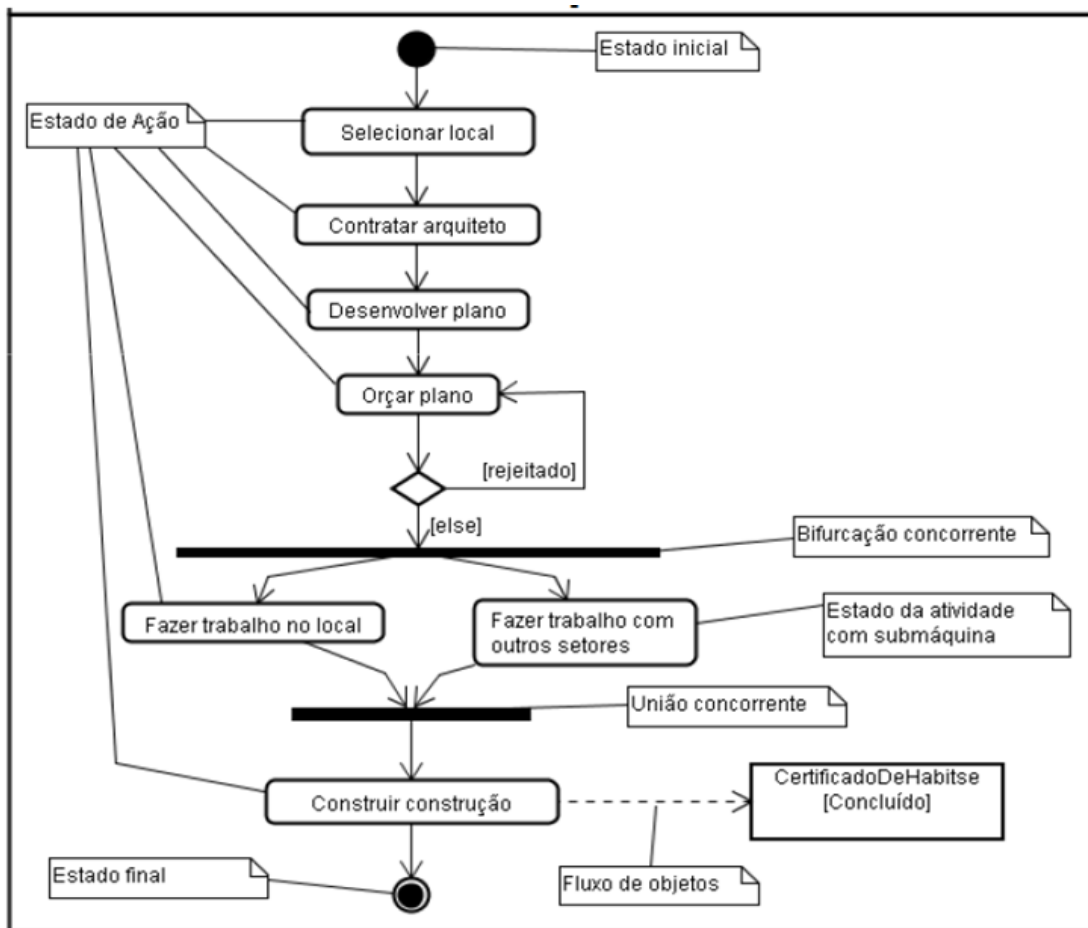


Figura 7 - Exemplo de um diagrama de atividades UML. Retirado de: (Duarte, 2012)

3.3.3 CPN – Colored PETRI nets

As redes PETRI nets, foram criadas por Carl Adam Petri em 1962, onde um dos objetivos é de representar sob forma de diagramas a modelação de processos. Para além de componente gráfica, as redes PETRI nets envolvem uma componente matemática. Podem ser usadas como referido anteriormente na modelação de processos, mas também na modelação de software e hardware (Aldin & de Cesare, 2009).

Para a notação existem os estados, que são simbolizados por círculos, e definem ou representam as tarefas referentes ou necessárias para a realização do processo de negócio. As

ações ou eventos, simbolizadas através de retângulos, são importantes para representar as tarefas ativas do sistema ou processo de negócio, isto é, são responsáveis pela mudança de um estado para outro do sistema. Por fim existe as setas, que permitem a relação do fluxo, ou seja, dos estados com os eventos ou ações do fluxo (Marranghello, 2005).

As CPN, são uma subcategoria das Petri nets e podem tal como as PETRI nets ser usadas na comunicação, redes de dados, algoritmos distribuídos, sistemas, processos de negócios, fluxos de trabalho e em sistemas multi-agente. Para além disto, permitem também simular o fluxo, ou seja, testar vários cenários afim de perceber se o modelo funciona corretamente e como esperado (Jensen, 2017).

A figura abaixo apresenta um exemplo da notação básica usada pela linguagem Petri nets.

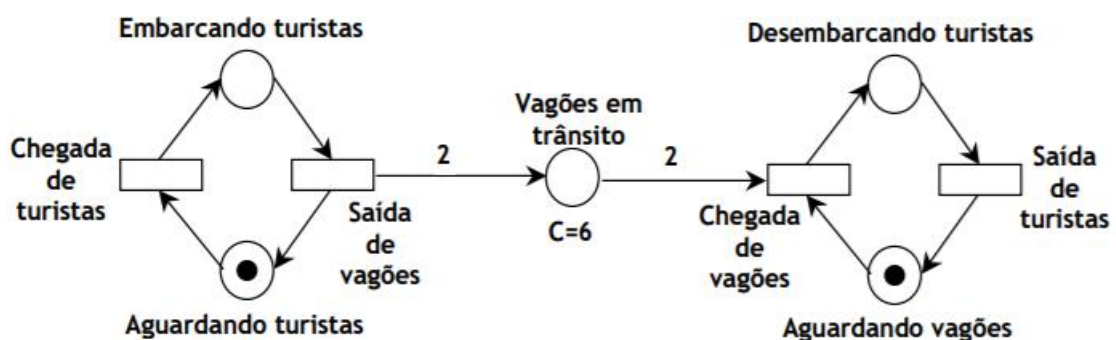


Figura 8 - Notação básica das PETRI nets. Retirado de: (Marranghello, 2005)

3.3.4 EPC – Event Driven Process Chain

É uma linguagem adotado pela arquitetura ARIS (*Architecture of Integrated Information Systems*) no início dos anos noventa em parceria com a SAP (*Association of Business Process Management Professionals*, 2013). Tal como as outras linguagens apresentadas, o EPC é uma linguagem que permite a modelação de processos. Para Nüttgens, a linguagem EPC é uma sequência de eventos, onde eles próprios são o resultado de outras funções e que para além dos eventos iniciais, definem a totalidade do processo (Nüttgens, 1998).

Os eventos, têm como função iniciar um processo, assim como, definir o estado e terminar o processo. As funções, representam as atividades ou tarefas do processo de negócio. A função é ativada por um evento anterior, e pode dar origem a outros eventos. Por outro lado, existem ainda os objetos de informação, que servem para apoiar as funções com informação adicional, e os objetos de entrega, que representam os resultados das funções. (Davis & Brabander, 2007). Por fim, existem os conectores lógicos “e”, “ou” e “ou exclusivo”, que faz com que a estrutura de um fluxo expanda e com isso tornar-se mais complexa. Normalmente, tem a função de representar a tomada de decisões durante o processo (Nüttgens, 1998).

Esta linguagem, pode ser usada para a construção rápida de modelos fáceis de compreender, modelar grupos complexos de processos com diversas interfaces e submodelos de processos, adicionar detalhes aos processos abaixo dos níveis falados por outras linguagens e para modelar processos em que o objetivo seja para importar para sistemas ERP - Enterprise Resource Planning (Association of Business Process Management Professionals, 2013). A figura abaixo, apresenta um exemplo simples de um diagrama EPC (Kramer, n.d).

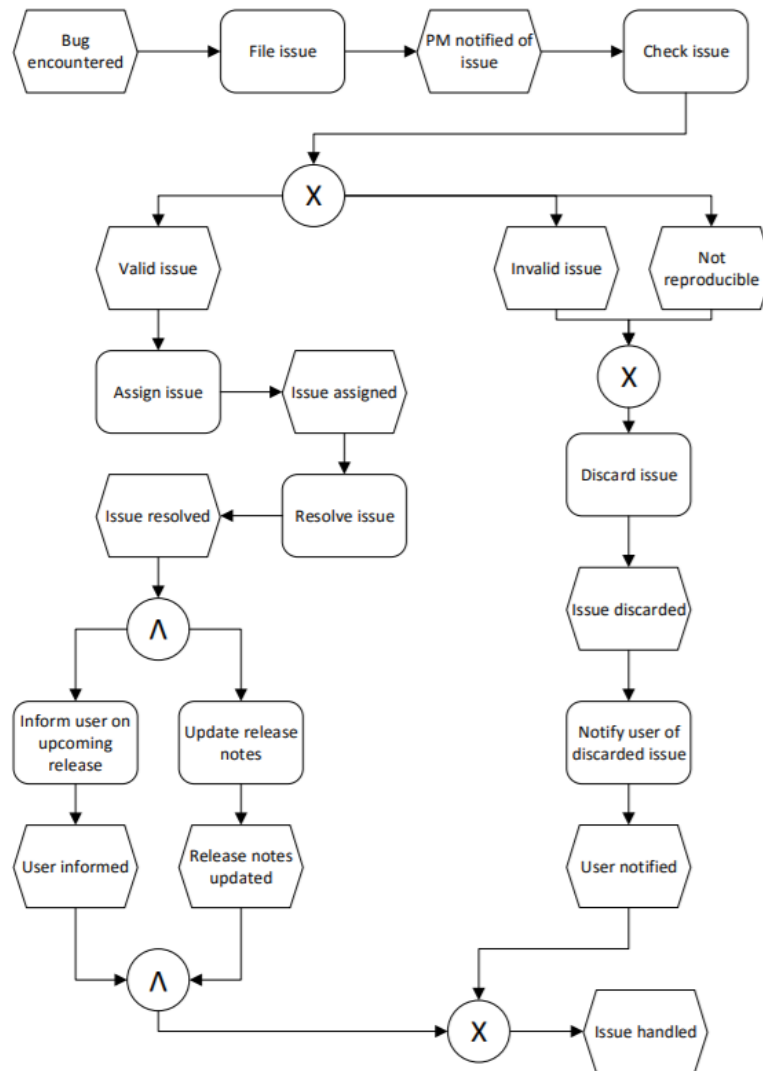


Figura 9 - Exemplo de um diagrama EPC. Retirado de: (Kramer, n.d).

3.3.5 IDEF0/IDEF3 - Integration Definition

É um padrão da *Federal Information Processing* dos EUA, desenvolvido pela força área dos EUA. Atualmente é uma linguagem pública, que permite representar ou definir processos de negócios, sistemas de informação, estando disponibilizado em diversas ferramentas de modelação de processos (Association of Business Process Management Professionals, 2013).

O IDEF, é uma linguagem é constituída em dezasseis categorias ou métodos, que permitem a análise e modelação de sistemas e processos de negócio. Cada método do IDEF, têm as suas funcionalidades e usadas para diferentes contextos. Dos dezasseis métodos, o IDEF0 e IDEF3, são as mais importantes e direcionadas para a modelação de processos. O IDEF0 é direcionado para modelar funções de negócios enquanto que o IDEF3, é direcionado para modelar os processos de negócios (Costin & Fox, 2004). Caso esta linguagem fosse escolhida para este estudo, seria utilizado o IDEF3 para modelar os respetivos processos de negócio.

Dentro do IDEF3, existem dois tipos de linguagens de modelação, uma orientada à descrição dos fluxos dos processos de negócios e a outra orientada à definição das transições dos objetos. Este método, é constituído pelas atividades que representam as tarefas do processo, as relações entre as atividades e os fluxos de controlo, que têm como função a divisão ou junção do fluxo do processo (Mili, Tremblay, Lefebvre, Elabed & Boussaidi, 2010)

Esta é uma linguagem com diversos símbolos, setas que definem as entradas, saídas, mecanismos no fluxo do processo. Os modelos, devem ser lidos da esquerda para a direita e de cima para baixo, usando sempre um sistema de numeração para os passos, afim de facilitar a compreensão de todo o processo de negócio. Pode ser usado quando a organização pretende modelar processos, e é útil na indústria manufaturação (Association of Business Process Management Professionals, 2013).

A seguinte figura, apresenta um exemplo de um processo usando IDEF3.

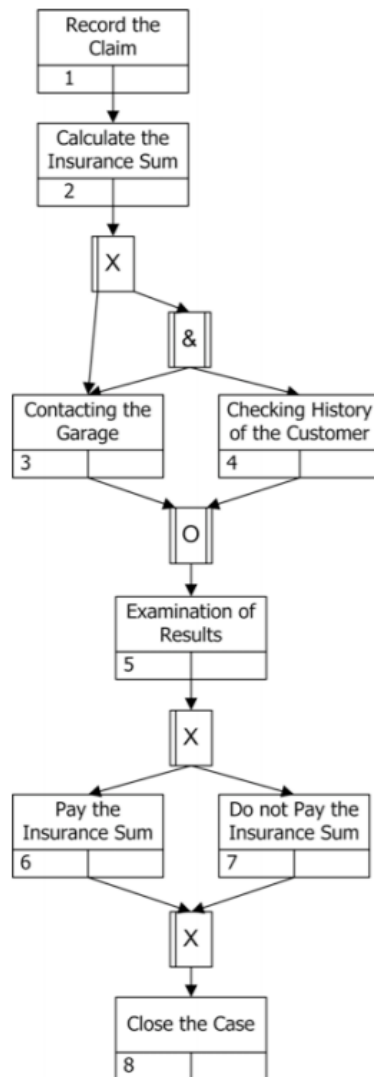


Figura 10 - Exemplo de diagrama IDEF3. Retirado de: (Korherr, 2008).

3.3.6 DFD - Data Flow Diagram

Desenvolvida por Ed Yourdon e Larry Constatine nos finais da década de setenta, esta é outra alternativa para a modelação de processos de negócios. Para além dos criadores da linguagem, Tom DeMarco, Chris Gane e Trish Sarson, contribuíram significativamente para especificação da linguagem. Como o próprio nome indica, o DFD apresenta um fluxo de informações para qualquer processo de negócio (Lucidchart, n.d).

Utiliza símbolos, círculos, setas e anotações de texto para modelar os processos, mais concretamente a entrada dos dados, saídas, armazenamento dos dados e associações entre os dados. Estes fluxogramas de processos, podem ser representados com diferentes níveis de granularidade, desde os mais simples até os mais detalhados. Podem ser utilizados, para analisar o sistema ou modelar novos processos representados graficamente de forma explícita

e compreensível a todos os utilizadores, desde os analistas até os gestores de topo ou outras partes interessadas no processo de negócio.

As seguintes figuras, mostram respetivamente as diferentes notações para a realização da modelação de processos, e um exemplo de uma representação de um diagrama DFD.




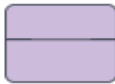




Notação	Yourdon e Coad	Gane e Sarson
Entidade Externa		
Processo		
Banco de dados		
Fluxo de dados		

Figura 11 - Diferenças das notações DFD. Retirado de: (Lucidchart, n.d).

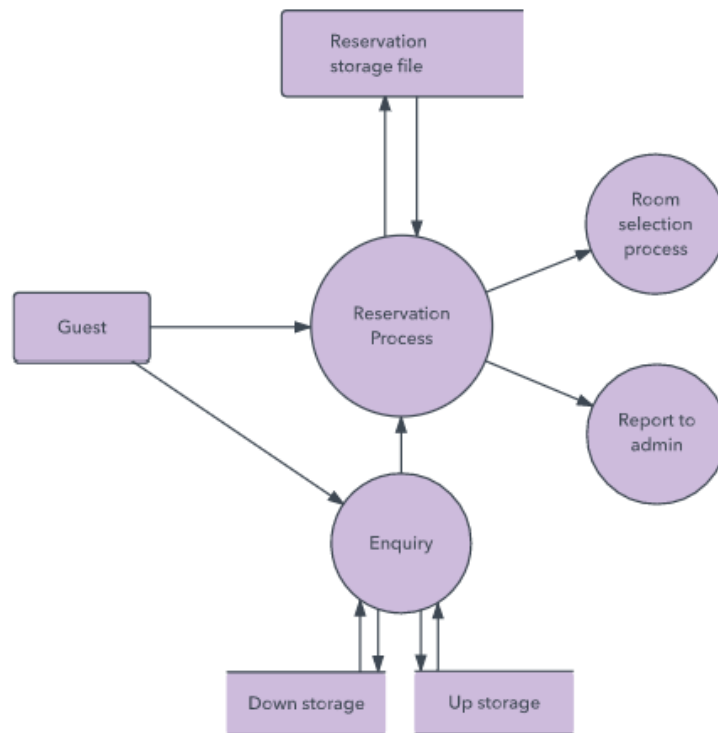


Figura 12 - Exemplo de um diagrama DFD usando a notação de Yourdon e Coad. Retirado de:
(Lucidchart, n.d).

Existem muitas outras linguagens BPM, para realizar a modelação de processos de negócio, como a RAD/AD – Role Activity Diagram/Activity Diagram, a BPEL – Business Process Execution Language, a YAWL – Yet Another Workflow Language, VSM – Value Stream Mapping, entre muitas outras. Para efeitos de comparação, são comparadas as linguagens apresentadas no capítulo três, consoante os critérios definidos no capítulo quatro.

4 Soluções e Abordagens

4.1 Comparação e Avaliação de linguagens BPM

4.1.1 Critérios de avaliação

Como referido anteriormente, a linguagem escolhida para modelar os processos de negócio e subprocessos associados foi o BPMN. Para validar esta escolha, é importante definir critérios de avaliação, afim de comparar qual a linguagem que melhor realize uma melhor modelação dos processos de negócio. É de realçar, que todos os critérios de avaliação foram baseados no artigo *“Comparative Analysis of Business Rules and Business Process Modeling Languages”*, dos autores Audrius Rima, Olegas Vasilecas e Aidas Šmaižys.

A primeira categoria a avaliar é os processos, nomeadamente com os critérios “Ação” e “Sequência”. Isto, porque, os processos podem ser definidos como um conjunto de atividades ou tarefas que seguem uma sequência (Rima, A. & Vasilecas, O. & Šmaižys, A., 2013).

Na segunda categoria, é avaliado a informação (os objetos), que podem ser caracterizados como “Coisa” e “Tipo”. O primeiro, é um elemento que está associado ao objeto (informação), ou seja, as transformações que podem ser feitas nos objetos durante o fluxo, como estados, eventos entre outros. O “Tipo”, representa o tipo de informação associado ao objeto (informação).

Na categoria seguinte, é analisado a estrutura, especificamente a “Propriedade” e “Classe”. Estes elementos, representam respetivamente as propriedades gerais e as classes da estrutura do fluxo. A quarta categoria, são os eventos que estão presentes ao longo do fluxo do processo de negócio. Nesta categoria, são então definidos os critérios “Evento”, “Evento bem definido”, “Transformação” e “Ligação” (Rima, A. & Vasilecas, O. & Šmaižys, A., 2013). O “Evento bem definido”, permite mostrar se a linguagem tem capacidade de definir eventos bem definidos. Por exemplo, no BPMN é possível definir os eventos de início, intermédio e fim. A “Transformação”, permite verificar se é possível a transformação das atividades ao longo do diagrama, e a “Ligação” que permite uma ligação bem definida entre objetos, intervenientes, organizações, entre outros, envolventes no processo de negócio.

Foi definida também uma categoria para os estados, onde são definidos os critérios “Estado”, “Estado de espaço possível/concebível”, “Estado de espaço legal”, “Estado estável” e “Estado instável”. O “Estado de espaço possível/concebível”, define todos os estados que uma coisa pode ter. O “Espaço de espaço legal”, verifica a possibilidade de representar subestados. Por fim, o “Estado estável” e “Estado instável”, que representam o estado final e inicial num diagrama.

Por fim a última categoria, os recursos, que permitem associar tarefas associadas a uma atividade. Por exemplo as pessoas, equipamentos, veículos, entre outros, podem ser modelados como recursos. Os recursos, são caracterizados com os seguintes critérios: “Sistema”, “Sistema composto”, “Nível de estrutura” e “Subsistema” (Rima, A. & Vasilecas, O. & Šmaižys, A., 2013).

O “Sistema”, é a representação de diagramas de sequência. Por exemplo, o BPMN permite a simulação de um sistema do seu sistema real. O “Sistema composto”, pretende verificar se há a possibilidade de divisão do sistema sem afetar a ligação dos objetos do fluxo do processo de negócio. Por fim, o “Subsistema” e “Nível de estrutura”, que verifica a possibilidade de representar subsistemas, assim como, o nível de estrutura em que se encontram.

4.1.2 Comparações e Análise

Tal como os critérios de avaliação, a seguinte tabela é baseada no mesmo artigo, “*Comparative Analysis of Business Rules and Business Process Modeling Languages*” dos autores Audrius Rima, Olegas Vasilecas e Aidas Šmaižys. A tabela, apresenta os vários critérios definidos e a respetiva comparação com as várias linguagens BPM (Rima, A. & Vasilecas, O. & Šmaižys, A., 2013).

<u>Linguagem BPM</u>		<u>UML</u>	<u>DFD</u>	<u>CPN</u>	<u>EPC</u>	<u>IDEF3</u>	<u>BPMN</u>
Processo	Ação	X	X	X		X	X
	Sequência	X	X	X		X	X
Informação (Objeto)	Coisa	X	X	X		X	X
	Tipo	X					X
Estrutura	Propriedade	X		X	X	X	X
	Classe	X		X			X
Eventos	Evento	X		X	X	X	X
	Evento bem definido						X
	Transformação					X	X
	Ligação					X	X
Estados	Estado	X		X	X	X	
	Estado de espaço possível/concebível						

	Estado de espaço legal			X			
	Estado estável				X		
	Estado instável			X			
Recursos	Sistema	X				X	X
	Sistema composto	X				X	X
	Nível de estrutura				X	X	X
	Subsistema	X	X				X

Tabela 2 - Comparação das linguagens BPM

Como se pode observar na tabela e de acordo com os critérios de avaliação, a linguagem BPM que oferece mais possibilidades, é o BPMN. Esta linguagem totaliza catorze aspetos de avaliação enquanto as outras apresentam menos, UML com onze, DFD com quatro, CPN com nove, EPC com cinco e IDEF3 com onze.

Apesar de todas as linguagens para modelação de processos possuírem diferentes níveis de abstração e diferentes vantagens umas das outras, o BPMN apoia uma grande parte de níveis de abstração, que vão desde o mais simples, até uma implementação mais técnica. Outro ponto importante, é o facto de o BPMN oferecer uma vasta variedade de representações na construção do fluxo do processo, o que permite se diferenciar em relação às outras linguagens. Para além de que é uma linguagem muito simples e de fácil compreensão para todos os utilizadores, gestores, clientes ou outras partes que possam estar interessadas no projeto BPM. Podemos afirmar que o BPMN cria uma ligação fácil entre o design dos processos de negócios e a sua respetiva implementação.

4.1.3 Ferramentas BPMN

Como referido anteriormente na modelação de processos, a escolha da linguagem BPM é um dos fatores ou pontos importantes para modelar processos de negócio. Para além deste ponto, existe um outro, que é importante na escolha da ferramenta a usar no projeto BPM.

Existem várias ferramentas no mercado para a modelação de processos e compatíveis com a linguagem BPMN. No processo de análise e de escolha das ferramentas, é importante ter atenção as suas funcionalidades, a acessibilidade na utilização, licença do software, *reviews* dos utilizadores, entre outros, que ajudem na escolha da ferramenta.

O estudo de Sinur e Hill, retrata a análise e comparação entre os maiores fornecedores de ferramentas, analisando os pontos fortes, assim como, os pontos fracos das ferramentas. Para

esta comparação/avaliação foram utilizados quatro cenários de uso, para que os clientes escolhessem as melhores ferramentas. Estes cenários incluem (Sinur & Hill, 2010):

- Suporte para um programa de melhoria contínua de processos;
- Implementação de uma solução de processo específica do setor ou da organização;
- Suporte a uma iniciativa de transformação de negócios;
- Suporte a uma arquitetura orientada a serviços (SOA).

A figura abaixo apresenta os resultados do estudo feito por Sinur e Hill, com um total de sessenta fornecedores de ferramentas em todo o mundo. A SAP, Intalio e a Bizagi são vistos como visionários no mercado, enquanto que, outros fornecedores como a Adobe, Appian e Oracle são vistos como líderes de mercado (Sinur & Hill, 2010).



Figura 13 - Fornecedores de ferramentas no mercado. Retirado de: (Sinur e Hill, 2010).

Existem inúmeras alternativas de ferramentas BPM que suportam a linguagem BPMN. A seguinte tabela, apresenta uma série de alternativas, sendo que para o projeto é utilizada a ferramenta disponibilizada de forma gratuita pelo Instituto Superior de Engenharia do Porto, o Visual Paradigm, apesar de esta ser de licença comercial.

Ferramenta	Fornecedor	Sistema operativo/Plataforma
Altova UModel	Altova	Windows
Bizagi BPM Modeler	Bizagi	Windows
BPMN Visio Modeler	Trisotech	Windows
Camunda Modeler	Camunda	Multiplataforma

Enterprise Architect	Sparx Systems	Windows, Linux, Mac
HEFLO	Venki Tecnologia	Cloud (no navegador)
Logizian	Visual Paradigm	Windows, Linux, OS X, Solaris
LucidChart	Lucid Software Inc	Cross-platform (browser based)
Microsoft Visio	Microsoft	Windows
TIBCO ActiveMatrix	TIBCO Software Inc.	Linux, AIX, HP-UX, Solaris, Windows
Triaster	Triaster	Windows
Visual Paradigm	Visual Paradigm International	Windows

Tabela 3 - Ferramentas que suportam BPMN. Retirado de BPMN Tool Matrix

Consoante a tabela acima, existem algumas ferramentas que poderão influenciar a escolha de uma ferramenta em vez de outra. Nas ferramentas enunciadas acima, podemos analisar qual as que tem suporte para a versão mais recente do BPMN, ou seja, o BPMN 2.0. Assim sendo todas estas ferramentas suportam a versão BPMN 2.0, menos a ferramenta fornecida pela Microsoft e pela Triaster, respetivamente o Microsoft Visio e a Triaster. Por outro lado, a ferramenta Altova UModel tem suporte para a versão mais recente do BPMN, ou seja, o BPMN 2.0, mas também suporte para a versão anterior, o BPMN 1.1 (BPM Tool Matrix, n.d).

Nesta tabela, todas as ferramentas são de licença comercial, sendo que a ferramenta HEFLO e LucidChart, possuem uma versão gratuita e uma versão com licença comercial. Por outro lado, a ferramenta Camunda Modeler é totalmente grátis, open-source (BPM Tool Matrix, n.d).

Existem outros fatores que devem ser analisados na escolha da ferramenta a utilizar num projeto BPM. Por exemplo, as funcionalidades da ferramenta, testar a ferramenta com modelos de teste de processos de negócio, exportação e importação de ficheiros de formatos específicos na ferramenta, comunicação das ferramentas com o utilizador, acessibilidade na utilização da ferramenta, *reviews* de utilizadores, entre outros, que possam ser uteis e a ter em conta na escolha da ferramenta mais apropriada ao projeto BPM.

Como dito anteriormente, a ferramenta Altova UModel suporta as versões BPMN 1.0 e 2.0. Para além disto, esta ferramenta possui uma funcionalidade que permite os utilizadores atualizar automaticamente os diagramas da versão BPMN 1.0 para a versão mais recente, BPMN 2.0. permite também através de um clique converter as swimlanes horizontais em verticais e vice-versa. A ferramenta também permite visualizar ou ocultar elementos nos diagramas, integrar diagramas BPMN com a modelação UML, e os diagramas e elementos BPMN são incluídos na documentação do projeto. Esta ferramenta permite fazer diagramas livremente, sendo útil na captura dos detalhes dos processos da organização. A ferramenta Altova UModel é flexível e fornece acesso rápido a todos os elementos não só na construção de diagramas de processos de negócio como também a diagramas de coreografia, que especificam as interações entre os participantes e de colaboração, que especificam as interações entre dois ou mais processos (Altova, n.d).

A ferramenta Bizagi BPM Modeler permite não só modelar os processos de negócio, como também automatizar os diagramas ou modelos criados em aplicações, e posteriormente executar estas aplicações de negócio em toda a organização. Esta ferramenta possui funcionalidades ou elementos intuitivos na construção dos diagramas, utiliza exclusivamente a notação BPMN, nomeadamente a versão mais recente, o BPMN 2.0, permitindo simular os processos de negócio e assim prever como pode afetar os negócios da organização. De modo a dar suporte ao utilizador, a ferramenta Bizagi BPM Modeler é disponibilizada em vários idiomas e possui muita documentação de qualidade, além de fóruns que podem ser utilizados para esclarecer eventuais dúvidas sobre a ferramenta (Bizagi, n.d).

No caso de esta ferramenta ser escolhida, apenas seria utilizado a ferramenta Modeler para representar os processos de negócio, deixando a parte a automatização de processos em aplicações, assim como a execução dos mesmos por toda a organização (Bizagi BPMN Modeler, n.d). A versão melhorada e mais recente do Bizagi Modeler permite importar e exportar processos da ferramenta da microsoft, o Visio. Os subprocessos por padrão as swimlanes e ainda guardar ou publicar os diagramas Criados num portal de nuvem (Bizagi BPMN Modeler, n.d).

A ferramenta BPMN Visio Modeler é uma extensão independente da ferramenta Visio, que permite modelar processos de negócio com a versão mais recente do BPMN, o BPMN 2.0. é uma ferramenta de fácil utilização e que disponibiliza todos os elementos da notação BPMN. Com esta ferramenta, os utilizadores conseguem representar não só diagramas de processos, como também diagramas de colaboração, coreografias e conversações. Os elementos não gráficos na ferramenta podem ser configurados através das definições da ferramenta (BPMN Visio Modeler, n.d). Esta ferramenta possui um recurso que permite aprender o comportamento dinâmico dos modelos BPMN e outro recurso, onde valida o comportamento dinâmico dos processos usando a funcionalidade BPSim (BPM Leader, n.d).

Atualmente a fornecedora desta ferramenta, a Trisotech, mudou o nome da ferramenta para “BPMN Visio Add in”. Na versão mais recente foram adicionadas novas funcionalidades e corrigido alguns bugs da versão anterior da ferramenta (Trisotech, n.d).

O Camunda Modeler é uma ferramenta, como as anteriores, que permite modelar processos de negócio. Esta ferramenta é muito simples de usar e de fácil compreensão a todos os utilizadores que estejam ou não envolvidos no projeto BPM. Como referido anteriormente, a ferramenta suporta a versão BPMN 2.0, mas também CMMN 1.1 e DMN 1.1. Além disto, a ferramenta permite executar modelos, trabalhando com arquivos como XML, BPMN e DMN, e combinar com IDE desejado. Um dos recursos desta ferramenta, é permitir criar configurações em ficheiros Json, de modo a que os utilizadores trabalhem com um painel propriedades personalizadas. A ferramenta fornece assim um ambiente de baixo código para criar ou alterar fluxos de trabalho. Por outro lado, existem plugins adicionais que podem alterar a aparência da ferramenta, adicionar novas entradas ao menu, entre outros plugins que possam ser uteis ao utilizador (Camunda, n.d).

Para além disto, a ferramenta disponibiliza o “BPMN Workflow Engine” para automatizar os diagramas de processos. Possui recursos para aceder ao fluxo de trabalho via Rest API ou através de API Java, consoante o que o utilizador pretender (Camunda, n.d).

A ferramenta Enterprise Architect tem como notação padrão o UML para realizar a modelação de processos de negócio. Por outro lado, a ferramenta Enterprise Architect suporta a notação BPMN para representar processos de negócio, fluxos de informação e armazenamento de dados. Permite gerir requisitos a um nível de granularidade complexo, além de disponibilizar modelos base de dados e código (Sparx Systems, n.d). O Enterprise Architect apresenta um recurso para gerar relatórios para o utilizador no formato padrão RTF e HTML. Esta ferramenta disponibiliza ainda que o utilizador conecte o modelo criados dos processos para usar modelos de software de design (Sparx Systems, n.d).

O Enterprise Architect pode ser usado para orientar os requisitos, casos de uso, nas fases de design e análise em novos projetos de desenvolvimento de software. A ferramenta ajuda ainda o utilizador a documentar os processos da organização, assim como identificar quais os processos que podem ser geridos com maior eficiência. Por fim, a ferramenta tem uma funcionalidade de modo a situar sistemas de software novos dentro da organização (Sparx Systems, n.d).

A ferramenta HEFLO suporta a notação padrão mais utilizada atualmente na modelação de processos, o BPMN. Uma vez que é necessário conhecimento de codificação e programação, a ferramenta fornece o recurso Low Code BPM para automatizar fluxos de trabalho em software. Permite então criar regras de forma simples, assim como, integrações com outras aplicações. Além disso, a ferramenta HEFLO permite guardar todo o trabalho do utilizador numa plataforma em nuvem e que os processos sejam monitorizados em tempo real. Com isto os custos de manutenção em nuvem são mais reduzidos do que se fossem mantidos em data centres com custos muito mais elevados, por exemplo, na segurança. Outra funcionalidade disponível nesta ferramenta é permitir definir prazos para o trabalho realizado, criação de “gatilhos” para alertar as equipas envolvidas da aproximação do prazo definido (Veyrat, 2017).

Por outro lado, oferece registos dos prazos que foram cumpridos e os que não foram cumpridos. A ferramenta fornece uma interface para qualquer versão desktop e para dispositivos moveis. por fim, permite a automatização e gestão maior nas atividades do processo, na automatização do fluxo de trabalho, tomando melhores decisões nos negócios da organização (Veyrat, 2017).

Com a ferramenta Logizan, fornecida pela Visual Paradigm, podemos modelar processos de negócio com várias notações suportadas pela ferramenta, sendo elas: UML, ERD, DFD e BPMN. Permite representar diagramas SysML, e possui um conjunto de templates e exemplos padrão para os utilizadores. Esta ferramenta para além de ser uma ferramenta para modelar processos de negócio, fornece recursos de pesquisa de análise textual em projetos, gestão de tarefas, um glossário de projetos, e outros recursos uteis para os utilizadores e para a colaboração entre equipas da organização (Visual Paradigm, n.d).

A ferramenta LucidChart possui suporte para BPMN e fornece aos utilizadores a opção de escolherem antes de começar o projeto a fonte, o tamanho da fonte, cor da fonte, estilo de linha, entre outros, de modo aos utilizadores não perderem tempo em atualizações de preferência quando o projeto já está em desenvolvimento e aumentarem assim a sua produtividade. Permite ao utilizador otimizar os diagramas com formas inteligentes e trabalhar mais rápido através de atalhos da ferramenta que podem ser configurados ou personalizados pelos utilizadores (McNeely, 2017).

Por outro lado, permite expandir a tela de modo a que os utilizadores trabalhem à vontade quando os diagramas ficarem muito grandes, e organizar-los de forma a uma melhor compreensão. A ferramenta permite comentar ao longo da representação dos processos e depois de terminado receber o feedback de outras pessoas. Existe ainda uma opção para separar os diagramas de forma a apresentar o trabalho feito às ao publico e outra opção de publicar o trabalho realizado através de um URL publico disponível para todos visualizarem o projeto (McNeely, 2017).

É uma ferramenta muito intuitiva e fácil de utilizar para quem quer representar processos de negócio, através de diagramas. O Microsoft Visio apresenta um grande conjunto de modelos e formas disponíveis aos utilizadores, tendo em conta o sector de negócio da organização. As notações disponíveis na ferramenta são o UML, o BPMN e IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers). Assim como a ferramenta LucidChart, o Microsoft Visio usa forma inteligentes de forma a aumentar a produtividade (Microsoft, n.d).

Por outro lado, existe a opção de criar links nos diagramas de forma a conectar com o Microsoft exel, o Microsoft Excel Services, o Active Directory, o Microsoft SQL Server, entre outros. Isto tudo de forma a uma melhor visualização do comportamento dos processos de negócio da organização. a ferramenta apresenta uma funcionalidade para partilhar todo o trabalho feito pelo utilizador num navegador com serviços do Visio no Office 365 ou SharePoint. Assim como o LucidChart permite também o feedback de outros utilizadores. Estes são os principais recursos da ferramenta Microsoft Visio (Microsoft, n.d).

Com a ferramenta TIBCO ActiveMatrix é possível gerir e integrar os processos de negócio, obter a informação em qualquer lugar. Oferece um recurso que dá recomendações, ações contextuais, entre outros que ajudam os utilizadores a tomar melhores decisões. Esta ferramenta permite otimizar processos, processar dados, obter insights com painéis de análise, entre outros recursos importantes para o que utilizador pretenda fazer. Em suma, esta ferramenta possui funcionalidades para automatizar processos de negócios, para documentação dos processos, para gestão dos processos, suporte de modelos padrão de negócios e dashboards para operações preditivas de modo a gerir da melhor forma os recursos (TIBCO ActiveMatrix BPM, n.d).

A ferramenta Triaster é capaz de capturar os processos usando o recurso de mapeamento de processos. Além disso consegue capturar os processos no Microsoft Exel, sendo que o mais complicado é comunicar os processos com precisão. Permite também compartilhar os processos em uma plataforma da Triaster, que oferece um conjunto de modelos padrão para

serem usados de forma eficiente e simples de compreender. Por outro lado, a Triaster possui um sistema de BPM que suporta o utilizador a resolver problemas de negócios. Assim como outras ferramentas, a Triaster fornece o recurso de gerar relatórios e análises eficazes nos processos de negócio (Triaster, n.d).

A ferramenta Visual Paradigm permite modelar os processos com a notação UML, nomeadamente todo o tipo de diagramas que o utilizador pretenda utilizar. Esta ferramenta permite o desenvolvimento ágil, ou seja, possui um conjunto de funcionalidades ou ferramentas ágeis que ajuda na construção de software. Além do UML, a ferramenta tem suporte nas linguagens ERD, BPMN e DFD. Esta é útil também para projetar base de dados, tendo alguns recursos importantes para esse efeito. Na matéria de mapeamento de processos de negócio, a ferramenta permite representar diagramas de processos de negócio, fluxos de dados, cadeia de processos e eventos, mapa de processos e organogramas. Por fim possui um recurso com um conjunto de modelos personalizáveis para documentar os processos, assim como, recursos para promover a colaboração entre equipas como o VPository (plataforma em nuvem) e o VP Teamwork Server (Visual Paradigm, n.d).

5 Modelação da Solução

Depois de uma planeamento e levantamento dos requisitos necessários, passa-se então para a fase de execução. Nesta fase, com o auxílio da ferramenta Visual Paradigm, são implementadas as soluções finais, ou seja, a modelação do processo de negócio para efeitos de gestão académica, com os respetivos subprocessos associados. A solução do trabalho, ou seja, todos os diagramas referentes ao processo e subprocessos representados, encontram-se na secção dos anexos.

5.1 Reuniões

Antes da modelação do processo de negócio, é importante recolher informação e requisitos. Desta forma e como anteriormente referido, foi usado o método de reuniões com o responsável pela gestão académica do ISEP.

A primeira reunião ocorreu em a dois de maio com o responsável André Mendes e a professora/orientadora Ana Almeida. Esta reunião consistiu em perceber quais os processos que necessitavam mais, ou seja, aqueles que seriam mais uteis a modelar de forma a serem depois discutidos posteriormente em reuniões entre os responsáveis ou funcionários do ISEP. Foi decidido que os processos referentes à vertente mais académica seriam mais uteis, sendo a parte administrativa descartada. Foi explicado por parte do responsável, de uma forma geral alguns processos envolvidos no ISEP, e chegou-se à conclusão de que os processos de inscrição e avaliação em exames no ISEP e o processo de inscrições e matrículas no ISEP seriam mais importantes representar. No final da reunião, foi aconselhado a leitura de alguns documentos de forma a que o aluno pudesse entender melhor os processos. Os seguintes documentos foram analisados pelo aluno, sendo depois realizado uma síntese com a informação mais importante e útil para a modelação.

- Regulamento de Avaliação de Aproveitamento dos estudantes do ISEP;
- Regulamento de exames do IPP;
- Estatutos do ISEP;
- Regulamento Geral de Matrículas e Inscrições do ISEP;
- Regulamento Geral de Matrículas e Inscrições do ISEP.

Alem da leitura destes documentos, foi aconselhado a marcar uma reunião com o responsável pela vertente académica, José Luis, para explicar de forma mais detalha os processos a modelar.

A segunda reunião foi realizada a vinte e dois de maio, com os intervenientes José Luis, responsável pela vertente académica do ISEP e com a presença da professora/orientadora Ana Almeida. Nesta reunião foram então explicados os processos de forma mais detalhada e seguindo uma sequência. Depois da reunião, foi realizado um resumo ou uma descrição de todo

o processo a ser modelado. O responsável José Luís e a professora Ana Almeida mostraram disponibilidade para uma verificação da descrição do processo, antes de ser iniciado a respetiva representação do mesmo.

5.2 Entidades

Antes de qualquer descrição do processo, é importante identificar as entidades de negócio envolvidas, de modo a uma melhor organização das atividades que constituem o diagrama de negócio. As entidades podem ser externas ou internas, sendo que as externas estão associadas a um participante externo ao negócio, que de alguma forma são importantes para o processo de negócio interno da organização. As entidades internas são constituídas com participantes dentro da própria organização, podendo ser funções, papéis ou departamentos da organização. Utiliza-se para representar o processo uma pool e dentro dessa pool identificam-se as entidades internas da organização, representadas por lanes. Em caso de entidade externa, representa-se com uma lane fora da pool associada ao negocio interno da organização.

Para este trabalho não foram associadas entidades externas ao processo de negócio do ISEP, apenas entidades internas que são citadas de seguida:

- Presidente do ISEP;
- Responsável pela Unidade Curricular (RUC);
- Estudante;
- Portal;
- Divisão Académica (DA);
- Diretor de curso (DC);
- Conselho Pedagógico (CP);

5.3 Processos e Subprocessos

O processo permite melhorar a comunicação e forma de gerir os negócios de uma organização. Através de diagramas representa-se os processos de negócio de uma organização ou cliente, permitindo obter uma visão geral ou específica, dos comportamentos das várias componentes, funções, pessoas entre outros. Cada ação é representada como um símbolo podendo para suporte a utilização de objetos de fluxo, de conexão, lanes, artefactos e objetos de dados.

Em organizações com processos complexos, que exigem muitas atividades e conexões, torna-se complicado a interpretação e compreensão de todo o fluxo. Os subprocessos permitem representar especificamente um conjunto de tarefas ou atividades dentro de um processo de negócio. A representação do mesmo é feita num diagrama separado do diagrama do processo principal, pelo que permite posteriormente uma melhor interpretação do processo de negócio.

De seguida são apresentados o processo e subprocessos considerados no trabalho:

1. Processo de inscrição e avaliação em exames no ISEP
 - 1.1. Subprocesso “Reclamação1” (época normal);
 - 1.2. Subprocesso “Reclamação2” (época de recurso);
 - 1.3. Subprocesso Inscrições e matrículas no ISEP (“Inscrição”);
 - 1.3.1.Subprocesso “Preenchimento Formulário Estatístico/Matrícula/Anexação de documentos (alunos nacionais)”
 - 1.3.1.1. Subprocesso “Envio de documentos”;
 - 1.3.1.2. Subprocesso “Relatar dados Pessoais”;
 - 1.3.1.3. Subprocesso “Outras informações”;
 - 1.3.1.4. Subprocesso “Regime de frequência”;
 - 1.3.1.5. Subprocesso “Selecionar UCs”;
 - 1.3.2.Subprocesso Preenchimento Formulário Estatístico/Matrícula/ Anexação de documentos (alunos Erasmus)
 - 1.3.2.1. Subprocesso “Envio de documentos2”;
 - 1.4. Subprocesso “Reclamação3” (conclusão antecipada de curso);
 - 1.5. Subprocesso “Reclamação4” (época especial);

5.4 Descrição do processo

O calendário escolar apresenta as datas de todas as atividades letivas, interrupções das atividades letivas, época de avaliação durante período letivo, assim como, a época de avaliação de exames. Após a aprovação por parte do Presidente do ISEP, o calendário escolar é divulgado no portal. Quaisquer alterações, devem ser comunicadas aos alunos até quarenta e oito horas depois das alterações serem feitas.

A ficha da unidade curricular (FUC) deve ser definida pelo responsável pela unidade curricular (RUC) antes do início das atividades letivas de cada semestre. O formulário da FUC é disponibilizado após a criação da edição da disciplina pela Divisão Académica (DA). O RUC preenche então a FUC de acordo com o propósito da unidade curricular (UC), sendo que cada FUC deve conter pelo menos:

- Identificação - Curso, nome da UC, ano curricular, semestre, carga horária por tipo de aula, ECT, RUC e outros docentes que a lecionem;
- Propósito/Resumo/Caracterização - enquadramento, objetivos, programa, material de ensino e estudo, metodologias de ensino e resultados expectáveis;
- Procedimentos de avaliação – Tipo de avaliação com as regras que serão aplicadas, notas mínimas e formula de calculo das diferentes classificações.

De seguida o diretor de curso (DC) analisa e valida a FUC, enviando para conselho pedagógico à espera de aprovação. A aprovação ou reprovação da FUC passa pelo presidente do conselho pedagógico, onde este faz uma verificação dos critérios de avaliação. Em caso de aprovação, a FUC entra em vigor, ou seja, todos os critérios de avaliação definidos para o período letivo e para o período de exames são considerados para efeitos de avaliação. Caso contrário, a FUC

volta para o RUC, de modo a que este proceda às alterações necessárias. Os estudantes são sempre informados quando a FUC é aprovada.

Todos os estudantes têm acesso às épocas de exame. O RUC realiza o enunciado do exame para a época normal. Cada estudante deve reunir condições de modo a realizar o exame da época normal, sendo elas:

- Estudante tem de estar inscrito na UC em que vai realizar exame;
- Situação das propinas regularizada;
- Número de inscrições para exame não ultrapassa o número de exames que pode realizar (não se aplica nesta época).

Para a época normal, os estudantes não estão sujeitos a limite de número de exames que podem realizar. As inscrições em exame são automáticas, sendo que os estudantes, não estão sujeitos a pagamento de taxas para se inscrever. Caso o estudante tenha condições de acesso para realizar o exame na época normal, tem de verificar sua disponibilidade para realizar exame. Se por motivos não houver disponibilidade na época normal, o estudante tem a possibilidade de comparecer na época de recurso para realizar exame.

Depois do estudante realizar o exame, o RUC corrige e classifica o exame do estudante. O estudante por sua vez é notificado da classificação provisória no portal. Tanto as avaliações realizadas durante o período letivo e época de exames tem de ser lançada até 8 dias úteis a contar desde o dia seguinte ao momento em que houve a avaliação. As avaliações durante o período letivo devem ser registadas até setenta e duas horas antes da data da prova de época normal. As classificações correspondentes à época normais devem ser registadas até setenta e duas horas antes da data da prova de recurso.

Se a nota de frequência referente ao período durante o ano letivo for igual ou superior a dez, o estudante fica com a sua classificação definitiva no portal. Da mesma forma, se a classificação do exame for igual ou superior a dez, o estudante tem aprovação na UC. O estudante tem a possibilidade de melhorar a sua nota, tendo para isso que obter previamente aprovação na UC em que pretende realizar melhoria. É necessário um pagamento de uma taxa num prazo de quarenta e oito horas antes do exame de recurso. Por outro lado, o estudante pode consultar se pretender, o exame disponibilizado pelo RUC, afim de obter a correção do exame, tirar duvidas, pesos de cada pergunta, entre outros. A consulta do exame e de todo o tipo de avaliação durante o período de ano letivo tem de ser realizada de vinte e quatro a setenta e duas horas depois da publicação provisória das notas. Depois disto, a classificação do estudante passa ao estado definitivo no portal.

Em caso de insatisfação com alguma classificação, há a possibilidade de o aluno reclamar através de um requerimento fundamentado enviado à DA, que inclui um pagamento de uma taxa dentro do prazo estabelecido pelo código procedimento administrativo. O requerimento é depois enviado ao DC, que o analisa e procede à constituição de um júri. De seguida devolve à DA num prazo até quinze dias, e esta notifica o estudante do resultado num prazo até três dias. Se a reclamação for aceite, o estudante é reembolsado, a classificação é corrigida e

registada como classificação final. No caso da reclamação não ser aceite, o estudante pode pedir recurso através de um requerimento fundamentado entregue ao conselho pedagógico (CP). A nota é decidida pelo júri que a publica em ata, a qual é enviada ao presidente do CP para aprovação e atribuição da classificação. Posteriormente notifica a DA do resultado. A DA por sua vez, notifica o estudante, o RUC e o DC. O estudante pode ir ou não a recurso, caso não tenha aprovação.

O RUC realiza o enunciado do exame para a época de recurso. Para o aluno poder realizar o exame de recurso tem de cumprir as seguintes condições:

- Estudante tem de estar inscrito na UC em que vai realizar exame;
- Situação das propinas regularizada;
- Número de inscrições para exame não ultrapassa o número de exames que pode realizar (não se aplica a esta época);
- Não ter uma classificação NF (Não Frequência);
- Aprovação da UC na época normal no caso de pretender realizar melhoria de nota na época de recurso;
- Ter pelo menos nota mínima (se aplicável).

Assim como na época normal, na época de recurso, os estudantes não estão sujeitos a limites de número de exames que podem realizar. Caso o estudante tenha condições de acesso para realizar o exame na época de recurso, tem de verificar sua disponibilidade para realizar exame. Se por motivos não houver disponibilidade na época de recurso, o estudante tem a oportunidade de comparecer na época especial para realizar exame, isto no caso de reunir condições para realizar o exame de época especial. As inscrições em exame são feitas manualmente através do portal, onde os estudantes estão sujeitos ao pagamento de uma taxa para se inscrever, até vinte e quatro horas antes da prova. Se por motivos ocorrer uma inscrição fora de prazo, os estudantes em circunstâncias especiais pagam uma multa e inscrevem-se para o exame.

Depois do estudante realizar o exame, o RUC corrige e classifica com uma nota o exame do estudante. Posteriormente o estudante é notificado da classificação provisória no portal. A classificação do exame de recurso tem de ser lançada até 8 dias úteis a contar desde o dia seguinte ao momento em que houve a avaliação.

Se a classificação do exame for igual ou superior a dez, o estudante obtém aprovação na UC. O estudante pode melhorar a sua nota, tendo para isso que obter previamente aprovação na UC em que pretende realizar melhoria. É necessário um pagamento de uma taxa num prazo de quarenta e oito horas antes da prova de época especial. Para efeitos de melhoria de nota, contará a classificação mais alta obtida pelo estudante. Da mesma forma que na época normal, estudante tem a possibilidade de consultar o exame disponibilizado pelo RUC, de modo a obter um feedback do mesmo, relativo à correção do exame, tirar dúvidas, pesos de cada pergunta, entre outros. A consulta do exame tem de ser realizada de vinte e quatro a setenta e duas horas depois da publicação provisória das notas. Depois disto, a classificação do estudante é publicada e passa para o estado definitivo no portal.

Se por motivos de insatisfação da classificação atribuída, o estudante tem a possibilidade de reclamar através de um requerimento fundamentado, que inclui um pagamento de uma taxa dentro do prazo estabelecido pelo código procedimento administrativo. O procedimento é igual ao da época normal, o requerimento é enviado à DA, onde este por sua vez envia ao DC, que analisa e constitui um júri. Posteriormente devolve à DA num prazo até quinze dias, e esta notifica o estudante do resulta num prazo de três dias. O estudante é reembolsado se a reclamação for aceite, a classificação é corrigida e registada como classificação final. No caso da reclamação não ser aceite, o estudante pode ir a através de um requerimento fundamentado entregue ao conselho pedagógico (CP). O trajeto é o mesmo que na época normal, o júri decide a nota e publica-a em ata, a qual é enviada ao presidente do CP para aprovação e atribuição da classificação. Posteriormente notifica a DA do resultado. A DA por sua vez, notifica o estudante, o RUC e o DC. O estudante pode ir ou não a exame de época especial, caso não tenha aprovação e se tiver necessariamente condições de acesso ao mesmo.

Já na época especial, o RUC realiza o enunciado do exame. Cada estudante tem de ter condições de modo a realizar o exame, sendo elas:

- Estudante tem de estar inscrito na UC em que vai realizar exame;
- Situação das propinas regularizada;
- Estudantes a que faltem, para terminar os estudos, até duas UC anuais ou equivalente (uma UC anual, duas UC semestrais ou três UC trimestrais);
- Estudantes em risco de prescrição (sem limitações quantitativas);
- Estudantes com estatutos especiais de acordo com as regras estabelecidas (Bombeiros, Trabalhadores, entre outros);
- Estudantes que tenham estado a realizar um período de mobilidade numa Unidade Orgânica do IPP, até um limite de duas UC;
- Estudantes com UCs cuja taxa de aprovação é inferior a sessenta por cento de inscrições.

Se o estudante tem condições de acesso para realizar o exame na época especial, verifica sua disponibilidade para realizar exame na data prevista. Se não houver disponibilidade para realizar exame, o estudante tem até trinta dias após o impedimento se deixar de verificar para realizar o exame de época especial. As inscrições em exame são realizadas pelos estudantes no portal e sujeitas a pagamento de uma taxa para se inscrever, até vinte e quatro horas antes da prova. Se por motivos ocorrer uma inscrição fora de prazo, os estudantes em circunstâncias especiais pagam uma multa e inscrevem-se para o exame.

Depois do estudante realizar o exame, o RUC corrige e classifica o exame do estudante. O estudante é depois notificado da classificação provisória no portal. A classificação do exame da época especial tem de ser lançada até 8 dias úteis a contar desde o dia seguinte ao momento em que houve a avaliação. Em caso de aprovação, se o aluno precisar de se inscrever no próximo ano letivo, tem um prazo de sete dias depois da publicação no portal do resultado definitivo do exame.

No caso de a classificação do exame ser igual ou superior a dez, o aluno obtém a aprovação na UC. Para efeitos de melhoria de nota, contará a classificação mais alta obtida pelo estudante. Da mesma forma que na época normal e recurso, estudante tem a possibilidade de consultar o exame disponibilizado pelo RUC, de modo a obter um feedback do mesmo, relativo à correção do exame, tirar dúvidas, pesos de cada pergunta, entre outros. A consulta do exame tem de ser realizada de vinte e quatro a setenta e duas horas depois da publicação provisória das notas. Depois disto, a classificação do aluno é publicada e passa para o estado definitivo no portal.

O processo de reclamação e de recurso da reclamação de uma classificação de exame do estudante, é realizado da mesma forma que na época normal e de recurso.

No final da época especial, se faltar ao estudante uma UC na qual fez exame e não passou, tem direito se assim o desejar, a uma prova oral de sessenta minutos com um júri (DC, RUC e outro docente da UC ou definido pelo DC). O estudante inscreve-se na DA e faz um pagamento até sete dias depois de saber nota do exame. O DC define um local e data da prova (deve decorrer até trinta dias depois de notificado) e notifica depois a DA, onde esta por sua vez notifica o estudante num prazo até cinco dias antes da realização da prova. O aluno realiza a prova e se obtiver aprovação e pretender se inscrever no próximo ano letivo, tem até sete dias para o fazer após a publicação da classificação definitiva no portal.

Por outro lado, o estudante pode pedir a conclusão antecipada do curso, se tiver condições como:

- Estudante precisa de aprovação de duas UC semestrais para concluir curso;
- Estarem inscritos nas UC que pretende realizar exame;
- Estarem inscritos às UC no ano letivo anterior e tenham reunido condições de acesso previstas na FUC.

O estudante que reúna as condições acima descritas pode pedir para realizar exame(s) das UC, através de um requerimento dirigido ao presidente do ISEP. Os exames só podem ser feitos fora das épocas de exame normal, de recurso, especial e do mês de Agosto. As inscrições devem ser realizadas no portal até dia vinte e um do mês anterior ao do exame. O presidente deve garantir que o exame se realize no mês em que é pedido pelo estudante no requerimento, sendo que deve ser combinada uma data com o RUC para a realização da prova. Depois da realização da prova e correção da mesma por parte do RUC, a classificação provisória é publicada no portal. O aluno depois pode ou não consultar o exame com o RUC, da mesma forma que em todas as épocas de exame (normal, recurso e especial). Depois disto a nota do estudante é definitiva. O processo de reclamação de nota e de recurso da reclamação se necessário, é feito da mesma forma que nas épocas de exame. Consoante a aprovação ou não, o estudante tem sete dias para se inscrever no ano letivo seguinte se necessário.

A inscrição de um estudante no ISEP (matrícula) é condicionada por duas condições sendo elas:

- Pertence a uma das situações (todas as situações estão sujeitas a prazos de inscrição):
 - Estudantes colocados ao abrigo do Concurso Nacional de Acesso;

- Estudantes colocados ao abrigo dos Regimes Especiais de Acesso;
- Estudantes colocados ao abrigo dos Concursos Especiais e Regimes de Mudança de Curso, transferência e reingresso;
- Estudantes colocados ao abrigo de outros Concursos (Mestrados, Pós-Graduações, Concursos locais, entre outros);
- Estudantes que realizam exames ao abrigo de estatutos especiais.
- O estudante não pode apresentar qualquer debito ao ISEP ou P. Porto.

As inscrições são realizadas através do portal. No caso de o estudante ser um aluno anterior no ISEP, procede há renovação da matrícula, onde será feita uma verificação dos dados e informações. Se o estudante for um aluno novo no ISEP, tem de realizar a inscrição pela primeira vez, introduzindo todos os dados, informações necessárias para o efeito. Caso o aluno não tenha acesso ao portal, solicita acesso pelos mecanismos existentes. Depois de já possuir dados de acesso, é necessário o preenchimento de um formulário estatístico e anexação de documentos. Neste preenchimento, deve ser seguido os seguintes passos para alunos nacionais:

- Envio de Documentos (Cartão Cidadão -não é obrigatório, Boletim de vacinas – tétano e uma foto);
- Relatar dados Pessoais;
- Outras Informações;
- Inquérito com algumas perguntas relacionadas com o ISEP e o aluno;
- Regime de frequência;
- Preferência de horário (Diurno ou Pós-laboral);
- Seleção das unidades curriculares.

No regime de frequência, se o aluno não for de anos avançados, pode escolher regime a tempo Integral (máximo de sessenta créditos no ano curricular) ou regime a tempo Parcial (trinta ECTS no ano curricular). Caso contrário, o aluno tem até oitenta ECTS disponíveis em Regime Integral e quarenta ECTS em Regime Parcial, desde que ainda não tenha esgotado a bolsa de 36 ECTS (licenciatura) ou vinte e quatro ECTS (mestrado) válida para todo o período do ciclo de estudos. O aluno tem ainda a possibilidade de aumentar os ECTS, pagando para isso uma taxa. Por outro lado, se faltar apenas seis ECTS ao estudante, este pode pagar uma taxa e inscrever-se. Outra situação possível é um aluno de licenciatura poder se inscrever em UC de mestrado, tendo para isso sessenta ECTS disponíveis para Regime Integral e trinta ECTS para Regime Parcial.

Para o aluno poder se inscrever em UC, é necessário respeitar as seguintes situações:

- Matrícula válida;
- Não ter debito ao ISEP ou P. Porto;
- Não estar prescrito;
- Inscrição de pelo menos uma UC;
- Observar número de ECTS que estudante tem no ano letivo, de acordo com o regime e ano curricular;

- Cumprimento das regras aprovadas para o curso.

Tendo as condições acima descritas cumpridas, se o aluno está a inscrever-se pela primeira vez, a inscrição nas UC é automática. Caso contrário o aluno deve seguir uma ordem de inscrição das UC: Inscrição em UC atrasadas, inscrição em UC do ano curricular que se encontra e por fim inscrição em UC anos avançados. A inscrição em UC de anos avançados só é permitida se o aluno cumpre com as seguintes condições:

- Não exceder ECTS;
- Cumprimento de regras de precedência do curso;
- Existência de recursos no departamento da respetiva UC;
- Não existirem sobreposições de aulas da UC que o estudante se pretende se inscrever.

Existe ainda a opção de o aluno manter a nota de frequência se assim desejar, até um prazo de dois anos. Para alunos de Erasmus os passos de inscrição são semelhantes aos passos de inscrição para alunos nacionais, sendo eles: envio de documentos, dados pessoais e dados gerais do aluno.

Ao fim destes passos para o aluno se matricular no ISEP, em caso de dúvidas o aluno pode aceder ao regulamento geral de matrículas e inscrições do ISEP.

Terminado o formulário estatístico e anexação de documentos, o aluno bloqueia a matrícula e procede dentro do prazo determinado para inscrição, ao pagamento de uma taxa de inscrição/ Seguro escolar no portal. Se o estudante não pagar dentro do prazo, é comunicada uma vaga sobrance à Direção Geral Ensino Superior (caso este venha pelo concurso nacional de acesso). Se renovação, o pagamento da taxa devida por prática de ato administrativo fora de prazo ou inibição da prática de qualquer ato académico ou administrativo. Se o aluno pagou dentro do prazo, a matrícula fica no estado provisório e só passa a efetivo quando é feita uma verificação e validação da DA. O aluno depois toma conhecimento do resultado e se pretender fazer alterações no regime de inscrição/creditação, tem um prazo de sete dias para o fazer. Posteriormente a DA volta a fazer uma verificação e valida a matrícula. E outros casos, o estudante tem trinta dias consecutivos contados da data prevista pelo calendário escolar para o início do período do ano letivo. Por outro lado, o estudante pode ser notificado por se verificar que o número de estudantes ser menor que o número de estudantes definido legalmente para a UC. Neste caso, o estudante tem sete dias para alterar sua inscrição, para que depois a DA verifique e valide a matrícula.

Por fim, o estudante tem ainda a hipótese de anular a matrícula, pagando um determinado valor consoante a altura que pretende anular a matrícula.

- Quinze dias depois do início do ano letivo – vinte e cinco por cento da propina anual;
- Sessenta dias depois da data de inscrição – cinquenta por cento da propina anual;
- Quinze dias da data de início do 2º semestre – valor fixo regime parcial;
- Depois destes prazos paga cem por cento da propina anual.

6 Avaliação da solução

6.1 Variáveis de avaliação

Depois do levantamento e da respetiva representação dos processos e subprocessos associados, é importante definir métricas de avaliação para a metodologia de avaliação utilizada. Para o estudo podem ser usadas, por exemplo, as seguintes métricas (Oliveira, 2014):

- Tarefas ou atividades repetitivas
- Prazos e tempos gastos nas atividades ao longo de todo o processo de negócio
- Custo/benefício
- Pessoas envolvidas
- Comunicação entre processos e subprocessos
- Consistência na representação dos processos

Uma vez que para este projeto, não existem dados estatísticos para avaliar a solução final com uma metodologia de avaliação estatística, pretende-se avaliar a mesma, usando uma metodologia de avaliação do ponto de vista da qualidade da solução.

6.2 Hipóteses de avaliação

Outro ponto importante na avaliação de um projeto são as hipóteses que se pretendem testar. Para o estudo é importante analisar e identificar no processo ou subprocessos associados, os que serão representados e avaliados, usando a metodologia de avaliação proposta.

Para isto, é necessário um levantamento consoante o atual processo e subprocessos associados, de tarefas executadas, tempos gastos nas atividades, comunicação entre as tarefas, entre outros pontos que podem ser considerados. No fundo, deve ser feita uma análise crítica do processo e subprocessos associados ao mesmo e detetar possíveis problemas ou mudanças que possam acontecer, de modo a tornar a representação do processo mais eficiente e eficaz (Oliveira, 2014).

Seguidamente, deve-se relatar o que se pretende mudar no processo ou subprocessos associados, ao mesmo tempo com o intuito de melhorar, através da implementação de soluções diferentes, dos mesmos processos ou subprocessos representados anteriormente, para resolver problemas identificados. Existem alguns problemas, que poderão ou não estar associados nos processos de negócio de uma organização como (Oliveira, 2014):

- Métodos de trabalho.
- Pessoas.

- Máquinas e equipamentos.
- Matéria prima.
- Ambiente físico, entre outros.

6.3 Metodologia de Avaliação

Como referido anteriormente, a solução será avaliada de forma qualitativa, em vez, de quantitativa. Para este estudo, pretende-se então avaliar a solução final, através da metodologia de mapeamento To-Be. Esta é uma metodologia, que tem como finalidade, desenvolver alternativas de solução, com as mudanças propostas para os problemas identificados.

Este tipo de problemas, como anteriormente foi referido, podem ser identificados através de pesquisas, análises após entrevistas ou reuniões periódicas, para acompanhamento de indicadores e sugestões de melhorias, a observação e percepção do trabalho realizado pela organização ou para o caso de estudo, a instituição, entre outras alternativas, que podem ser úteis na identificação de problemas.

Em suma, a representação de alternativas para as mesmas soluções finais, deve ter em conta não só a identificação de problemas, como também, deve seguir diversas fases para obtenção do sucesso da solução. A metodologia To-Be passa por seis fases, sendo que algumas já foram explicadas anteriormente (Veyrat, 2016):

- Desenho do processo, que deve conter as atividades detalhadas, iterações com o cliente, produtos, entre outros, de modo a garantir a expectativa da organização no ao implementar a solução alternativa.
- Identificar as atividades do processo, onde deve-se descrever as atividades de forma objetiva e eficiente.
- Analisar falhas e comparações. Deve ser feita uma comparação entre a solução atual e a solução com propostas de mudança, para garantir que é a melhor opção.
- Desenho e análise da estrutura TI. O objetivo é definir uma infraestrutura TI adequada, sem prejudicar o seu desempenho e não usar recursos desnecessários.
- Simulação e testes, onde deve então ocorrer uma simulação dos processos, ou seja, uma simulação o melhor possível da realidade e no fim a realização de testes, isto é, comparar as soluções e avaliar através de métricas de avaliação.
- Plano de implementação, onde depois de tudo definido, passa-se para a modelação ou construção da solução.

No estudo, serão apresentadas na solução alternativa mudanças, com vista ao melhoramento da solução atual, assim como fazer frente aos problemas identificados. No final é feita a avaliação da solução alternativa, com as respetivas métricas de avaliação, referidas anteriormente.

6.4 Resultados/Opções tomadas

Com a descrição do processo e a representação do mesmo em diagramas, que se encontram na secção de anexos, foi realizado uma análise das opções tomadas com as respetivas justificações. Algumas opções tomadas na representação do processo foram procedidas de igual forma para todo o processo.

- Todos os prazos envolvidos nas várias tarefas do processo são representados através do evento *“Timer Intermediate Event”*;
- Todas as decisões das validações, alterações a serem efetuadas, condições de acesso, aprovações, reclamações e resultados são representados por meio de *“Gateways”*;
- Todas as tarefas de condições de acesso a exame ou outro tipo de prova de avaliação são definidas como tarefas *“Business Rule Task”*, uma vez que existe condições e regras de acesso do ISEP para os estudantes poderem ter acesso aos mesmos. Estas tarefas são sempre acompanhadas com o artefacto *“Data Object”*, com as regras ou pontos a ter em consideração, para que o estudante tenha acesso ao exame ou outro tipo de avaliação;
- Todas as decisões do tipo *“Condições de acesso/Disponibilidade do estudante”* são representadas por um *“Gateway” do tipo “Inclusive Decision/Merge(OR)”*. De entre as várias opções, apenas um caminho é escolhido para continuação do fluxo;
- Todas as tarefas de Multa e Pagamento de taxa e inscrições em exame, são representadas como tarefas *“User Task”*, realizadas no portal. Além disto, estas tarefas são acompanhadas sempre de um *“Data Object”* que representa a fatura do pagamento efetuado e um prazo estabelecido, representado pelo evento *“Timer Intermediate Event”*;
- As tarefas que representam a disponibilização ou a consulta do exame ao aluno, vem sempre acompanhadas por um prazo estabelecido e um *“Data Object”* com o que se pretende com a consulta de exame;

Como dito na descrição do processo, o calendário escolar passa pela aprovação do presidente do ISEP. Para representar isto, foi utilizado uma *“Business Rule Task”*, que como nome indica, significa uma regra de negócio do ISEP, uma vez que o calendário escolar passar pela aprovação do presidente do ISEP. De forma a complementar esta tarefa, foi adicionado um *“Data Object”* com os respetivos pontos que devem estar presentes no calendário escolar. Em caso de alterações, os estudantes devem ser notificados até um prazo de até quarenta e oito horas depois das alterações. Foi utilizado para notificar os estudantes o evento *“Message Intermediate Event”*.

Se não houver alterações, a Divisão académica parte para a criação da UC com respetivo formulário da Ficha da Unidade Curricular, representado através de uma tarefa a ser realizada. O responsável pela Unidade Curricular procede à realização da FUC até um prazo antes do início das atividades letivas. Esta tarefa é representada como uma tarefa do tipo *“User Task”*, uma vez que o RUC pode ter assistência de uma aplicação de software ou outro tipo de assistência

semelhante. Foi adicionado um *"Data Object"* a esta tarefa para complementar o que uma FUC deve ter no mínimo.

De seguida o diretor de curso analisa e valida ou não a FUC. A análise por parte do DC é representada por uma tarefa normal a ser realizada. Se não validar, a FUC volta atrás para o RUC proceder as alterações devidas. Em caso de validação, a FUC passa pela aprovação do conselho pedagógico. Esta aprovação é representada por uma tarefa do tipo *"Business Rule"*, uma vez que devem ser seguidas diretrizes ou pontos para tal aprovação. A decisão é representada por um *"Gateway"*, e em caso de aprovação é comunicada a aprovação da FUC aos estudantes, representado pelo evento *"Message Intermediate Event"*, caso contrário a FUC volta ao RUC para realizar as alterações necessárias.

Depois da aprovação, começa a época normal, onde o RUC elabora o enunciado do exame. Esta tarefa é definida como uma *"Manual Task"*, uma vez que é uma tarefa manual realizada pelo RUC sem auxílio de aplicações ou outro tipo de auxílio semelhante. O estudante tem de ter condições de acesso. Em caso de ter condições e disponibilidade para ir a exame, o estudante realiza o exame da época normal, que é representado por uma tarefa do tipo manual, sem qualquer auxílio. Se houver condições, mas não está disponível para ir a exame, então pode comparecer na época de recurso, definida com uma tarefa. Caso não tenha condições de acesso, o estudante não pode realizar o exame da época normal, terminando o processo para o mesmo. O processo terminado é representado através de um evento do tipo *"End"*.

O estudante realiza o exame e depois o RUC corrige e atribui uma classificação ao mesmo. Esta tarefa é caracterizada como uma *"User Task"*, sendo que o RUC pode ter suporte para a realização da mesma. Posteriormente o estudante é notificado no portal dentro de um prazo de oito dias úteis depois do momento da avaliação. Esta tarefa é definida como uma *"Send Task"*, ou seja, enviada pelo RUC. O estudante recebe depois a classificação provisória no portal, onde esta tarefa é definida como uma *"Receive Task"*.

Em caso de aprovação o estudante pode realizar melhoria de nota. Se não tiver aprovação, tem a possibilidade de consultar o exame. A aprovação foi representada com um *"Gateway"* do tipo *"Complex decision/Merge"*, uma vez que esta decisão leva a outros dois *"Gateways"*, o de consultar o exame e o de melhoria de nota. Se o estudante obter aprovação e pretender melhorar a nota, deve proceder ao pagamento de uma taxa até quarenta e oito horas antes do exame de recurso, senão termina o processo com o evento *"End"*.

Caso o estudante não quiser consultar o exame, deve comparecer na época de recurso. Se pretender consultar o exame, o RUC disponibiliza exame e depois notifica o estudante, através de uma *"Send Task"*. O estudante recebe a classificação definitiva no portal através de uma tarefa *"Receive task"*. Depois disto o estudante decide se quer reclamar ou não da nota. Se não reclamar deve comparecer em recurso. Se reclamar, deve proceder ao pagamento de taxa, enviar um requerimento à DA, onde esta por sua vez envia ao DC, que analisa e constitui um júri. Todas estas ações são representadas através de tarefas. Posteriormente o DC envia à DA até um prazo de quinze dias, e esta notifica o estudante num prazo de três dias. Ambas as tarefas são representadas como *"Send Task"* e *"Receive Task"* respetivamente.

Se a reclamação for aprovada, o estudante recebe reembolso da taxa, classificação corrigida e fica com uma classificação final. Todos estes passos são representados por tarefas. A aprovação é definida com um *“Gateway”* do tipo *“Inclusive Decision/Merge(OR)”*, uma vez que o estudante pode querer ir a recurso de reclamação, o que possibilita mais caminhos. Se não foi aprovado e não pretende ir a recurso, o estudante pode comparecer na época de recurso. Esta tarefa é do tipo *“Reference Task”*, uma vez que chama ou faz referência à tarefa anteriormente definida para o estudante comparecer no recurso. Se não for a provado e pretende ir a recurso, o estudante envia um requerimento ao conselho pedagógico. A decisão do júri da nota é feita através de uma ata, onde esta é representada como uma tarefa manual. Posteriormente o presidente atribui uma classificação e notifica, por meio de uma tarefa do tipo *“Send”*, o resultado à DA. A DA notifica por sua vez do resultado ao RUC, Estudante e DC. Estas notificações foram representadas através de eventos de tipo *“Message Intermediate”*, de forma a simplificar a visualização do diagrama. Se o resultado for positivo, então o processo acaba por meio do evento *“End”*, senão o estudante deve comparecer na época de recurso.

Depois da época normal, o RUC elabora o enunciado do exame para a época de recurso. Esta tarefa é definida como uma *“Manual Task”*, uma vez que é uma tarefa manual realizada pelo RUC sem auxílio de aplicações ou outro tipo de auxílio semelhante. Em caso de o estudante ter condições e disponibilidade para ir a exame, o estudante realiza o exame da época recurso. Mas antes deve proceder ao pagamento de uma taxa dentro de um prazo até vinte e quatro horas antes da prova. Caso haja uma inscrição fora de prazo e uma circunstância especial, representado por um *“Gateway”* do tipo *“Inclusive Decision/Merge(OR)”*, o estudante pode proceder ao pagamento de uma taxa/multa e depois realiza o exame da época de recurso, que é representado por uma tarefa do tipo manual.

Pode haver ainda uma inscrição fora de prazo e não haver uma circunstância especial ou ser um caso especial. Neste caso o processo acaba com o evento *“End”*. Se não houver inscrição fora de prazo, o estudante realiza o exame de recurso. Se tem condições, mas não está disponível para ir a exame, o estudante pode comparecer na época de especial, definida com uma tarefa e sujeito a condições. Caso não tenha condições de acesso, o estudante pode comparecer na época especial se tiver condições de acesso.

Depois da realização do exame, o RUC corrige e atribui uma classificação ao mesmo. Esta tarefa é caracterizada como uma *“User Task”*, sendo que o RUC pode ter suporte para a realização da mesma. De seguida, o estudante é notificado no portal dentro de um prazo de oito dias uteis depois do momento da avaliação. Esta tarefa é configurada como uma *“Send Task”* enviada pelo RUC. O estudante recebe a classificação provisória no portal, onde esta tarefa é definida como uma *“Receive Task”*.

Em caso de aprovação o estudante pode realizar melhoria de nota. Se não tiver aprovação/melhoria desejada, tem a possibilidade de consultar o exame. Assim como na época normal, a aprovação/melhoria foi representada com um *“Gateway”* do tipo *“Complex decision/Merge”*, uma vez que esta decisão leva a outros dois *“Gateways”*, o de consultar o exame e o de melhoria de nota. Além disto, este *“Gateway”* pode levar a uma tarefa referente

a melhoria de nota, onde esta é acompanhada por um *"Data Object"* com informações adicionais referentes à melhoria de nota da época de recurso. Se o estudante obter aprovação e pretender melhorar a nota, deve proceder ao pagamento de uma taxa até quarenta e oito horas antes do exame de recurso, senão termina o processo com o evento *"End"*.

Em caso o estudante não quiser consultar o exame, deve comparecer na época de especial se tiver condições. O procedimento é feito da mesma forma que na época normal, se pretender consultar o exame, o RUC disponibiliza exame e depois notifica o estudante, através de uma *"Send Task"*. O estudante recebe a classificação definitiva no portal por meio de uma tarefa *"Receive Task"*. Posteriormente, se o estudante pode reclamar ou não da nota. O procedimento é igual ao da época normal, sendo que em caso de reclamação, a única diferença passar pela chamada da tarefa do tipo *"Reference"*, para o estudante comparecer na época especial em vez da época de recurso. Isto tudo no *"Gateway"* do tipo *"Inclusive Decision/Merge(OR)"*, que faz referência à aprovação da reclamação e recurso da mesma.

Se não reclamar deve comparecer em especial, no caso de haver condições. No fim, se o resultado for positivo, então o processo acaba por meio do evento *"End"*, senão o estudante deve comparecer na época especial.

Na época especial, o RUC elabora o enunciado do exame, tal como na época normal e de recurso. Esta tarefa é definida como uma *"Manual Task"*.

Em caso de o estudante ter condições e disponibilidade para ir a exame, o estudante procede ao pagamento de uma taxa dentro de um prazo até vinte e quatro horas antes da prova. No caso de haver uma inscrição fora de prazo e uma circunstância especial, representado por um *"Gateway"* do tipo *"Inclusive Decision/Merge(OR)"*, o estudante pode proceder ao pagamento de uma taxa/multa e depois realiza o exame da época especial, que é representado por uma tarefa do tipo manual, tal como nas outras épocas.

Pode haver ainda uma inscrição fora de prazo e não haver uma circunstância ou ser um caso especial. Para este caso, o estudante tem a possibilidade de no final da época especial (tarefa), poder concluir antecipadamente o curso ou conclusão de curso. Ambas situações sujeitas a condições e serão explicadas de forma mais detalhada à frente do documento. Se não houver inscrição fora de prazo, o estudante realiza o exame da época especial.

Se houver condições, mas não está disponível para ir a exame, o estudante tem um prazo até trinta dias até impedimento se deixar de verificar, para realizar o exame da época especial. Esta tarefa do estudante é então acompanhada com um evento *"Timer Intermediate Event"* que representa o prazo da mesma. Caso não tenha condições de acesso, o estudante pode no final da época especial concluir antecipadamente o curso ou conclusão do curso, dependendo de possuir condições ou não.

Depois do estudante realizar o exame, o RUC corrige e atribui uma classificação. Da mesma forma que nas outras épocas, esta tarefa é caracterizada como uma *"User Task"*. O estudante é depois notificado da nota provisória através do portal, dentro de um prazo de oito dias uteis depois do momento da avaliação. Esta tarefa é do tipo *"Send Task"* enviada pelo RUC. O

estudante recebe assim a classificação provisória no portal, onde esta tarefa é definida como uma *“Receive Task”*.

Em caso de aprovação o estudante pode se inscrever no próximo ano letivo, se assim o desejar. Se não tiver aprovação, tem a possibilidade de consultar o exame. Assim como nas outras épocas, a decisão de aprovação é representada com um *“Gateway”* do tipo *“Complex decision/Merge”*, uma vez que esta decisão leva a outros dois *“Gateways”*, o de consultar o exame e o de inscrição no próximo ano letivo. O mesmo *“Gateway”* pode ainda levar a uma tarefa referente a melhoria de nota, onde esta é acompanhada por um *“Data Object”* com informações adicionais referentes a melhoria de nota da época especial. Se o estudante obter aprovação e pretender se inscrever no próximo ano letivo, tem um prazo até sete dias para o fazer, caso contrário pode no final da época especial se tiver condições, concluir o curso ou conclusão antecipada de curso. No caso o estudante não querer consultar o exame, é notificado através de uma tarefa *“Receive”*, da classificação final. Se pretender consultar o exame, o RUC disponibiliza exame e depois notifica o estudante, através de uma *“Send Task”*. O estudante depois recebe a classificação definitiva no portal por meio de uma tarefa *“Receive Task”*. O processo de reclamação é igual às outras épocas, sendo que em caso de reclamação, a única diferença passar pela ausência da chamada da tarefa do tipo *“Reference”* para o estudante comparecer numa das épocas de exame. Isto tudo no *“Gateway”* do tipo *“Inclusive Decision/Merge(OR)”*, que faz referência à aprovação da reclamação e recurso da mesma.

Se não reclamar, pode no final da época especial concluir o curso ou conclusão antecipada de curso, se houver condições. No final, o aluno recebe o resultado e toma a decisão por meio de um *“Gateway”*, de se inscrever ou não no próximo ano letivo. Se sim, tem até sete dias para o fazer. Se não pretende se inscrever, pode no final da época especial concluir o curso ou conclusão antecipada de curso.

Como anteriormente referido, no final da época especial (tarefa), o aluno tem duas opções, a conclusão do curso ou conclusão antecipada do curso. Esta decisão é representada por um *“Gateway”* do tipo *“Inclusive Decision/Merge(OR)”* e está sujeito a condições. Se nenhuma das duas opções é possível, o processo acaba por meio de um evento do tipo *“End”*.

Se existe condições para conclusão de curso (uma UC), o aluno procede ao pagamento de uma taxa, com prazo até sete dias depois de saber resultado de exame, para realizar uma prova. Ao contrário das outras tarefas de pagamento (*“User Task”*), esta é uma tarefa manual realizada pelo aluno na DA. Posteriormente, o DC definiu um local e uma data. Esta tarefa é acompanhada por uma *“Data Object”* com a informação adicional da data da realização da prova. De seguida deve notificar a DA (*“Send Task”*) e esta por sua vez recebe a informação (*“Receive Task”*) e notifica o estudante num prazo até cinco dias antes da prova. A notificação ao estudante foi representada através de um evento do tipo *“Message Intermediate Event”*, de modo a facilitar a leitura e compreensão do diagrama. O estudante realiza a prova, que é representada por uma tarefa manual e depois consoante aprovação ou não, pode se inscrever ou não no próximo ano letivo. Esta decisão é representada por um *“Gateway”* do tipo *“Inclusive Decision/Merge(OR)”*. Se o aluno for aprovado/não aprovado e não pretende se inscrever no próximo ano letivo,

termina o processo com o evento do tipo “End”. Caso o aluno seja aprovado/ não aprovado e pretende se inscrever no próximo ano letivo, tem até sete dias para o fazer.

Por outro lado, o aluno pode concluir antecipadamente o curso se tiver condições. Uma vez que o aluno tem de ter condições ou regras para realizar exame, a tarefa é do tipo “Business Rule”. Se o estudante não tiver condições acaba o processo com o evento “End”. Caso contrário, envia requerimento a exame, representado com uma tarefa “Send” para o presidente do ISEP. O presidente recebe o requerimento (“Receive”) e analisa o mesmo. De seguida é representado um “Gateway” com a decisão do presidente. Se não for aprovado, o processo acaba como evento “End”. Em caso de aprovação, notifica o RUC (“Send Task”) de forma a definir uma data. O RUC recebe a notificação (“Receive Task”), define uma data e notifica o aluno da mesma. A representação da notificação foi definida através do evento “Message Intermediate”, de forma a simplificar a visualização e compreensão do diagrama. O estudante inscreve-se no portal. O “Data Object” desta tarefa é diferente das outras tarefas de inscrição ou pagamento. Este apresenta informação de quando devem ser realizados os exames requeridos pelo aluno.

O estudante realiza o exame (“Manual Task”) e de seguida o RUC corrige e atribui uma classificação. Esta tarefa é caracterizada como uma “User Task”. O estudante é posteriormente notificado (“Send Task”) da nota provisória através do portal, dentro de um prazo de oito dias uteis depois do momento da avaliação. O estudante recebe assim a classificação provisória, tarefa esta definida como uma “Receive Task”.

Depois foi representado um “Gateway” do tipo “Inclusive Decision/Merge(OR)”, para perceber que caminho o fluxo segue em caso de aprovação/consulta de exame. Em caso de aprovação o processo termina com o evento do tipo “End”. Se o estudante for aprovado/não aprovado, pode escolher se pretende se inscrever no próximo ano letivo. Se sim, tem até sete dias para o fazer, caso contrário o processo acaba.

Caso o estudante não seja aprovado e pretenda consultar o exame, o RUC disponibiliza exame e depois notifica o estudante através de uma “Send Task”. O estudante depois recebe a classificação definitiva no portal por meio de uma tarefa “Receive Task”. O processo de reclamação é igual às outras épocas, sendo que em caso de reclamação, a única diferença passar pela ausência da chamada da tarefa do tipo “Reference” para o estudante comparecer numa das épocas de exame. Isto tudo novamente no “Gateway” do tipo “Inclusive Decision/Merge(OR)”, que faz referência à aprovação da reclamação e recurso da mesma.

Se não reclamar pode se inscrever ou não no próximo ano letivo. Se o fizer tem sete dias para o fazer, senão acaba o processo com o evento “End”. No final, o aluno recebe o resultado e toma a decisão por meio de um “Gateway” de se inscrever ou não no próximo ano letivo, da mesma forma que a reclamação.

Para o aluno se inscrever no ISEP precisa de respeitar condições. No diagrama, foi representado para este efeito uma tarefa do tipo “Business Rule”, com as regras/ condições necessárias para a inscrição. Esta tarefa está ligada a um “Data Object” com essas mesmas condições. Foi de seguida representado um “Gateway” para perceber se o aluno tem ou não condições e que

caminho segue. Se não tiver condições o processo acaba com o evento “End”. Por outro lado, se o aluno tiver condições, procede ao início do processo de inscrição no portal. Esta tarefa representa uma tarefa do tipo “User”, uma vez que o aluno tem auxílio. A esta tarefa, está ainda associada um prazo consoante a situação proveniente do aluno.

De seguida é representado um “Gateway” para perceber se o aluno já era do ISEP ou não. Se sim, procede a uma renovação de matrícula. Esta tarefa está associada a um “Data Object”, com informação adicional do que é pretendido pelo aluno nesta situação. Se não for aluno do ISEP no ano anterior, significa que realiza a matrícula pela primeira vez. Assim como na situação anterior, esta tarefa está associada a um “Data Object” com o que se pretende do estudante. Para a inscrição no portal, é importante ter os dados de acesso. Esta ação é representada por um “Gateway”. No caso de o aluno não ter acesso aos dados, solicita o acesso aos mesmos pelos mecanismos existentes. Esta tarefa é do tipo manual para o aluno, sendo que tem de se dirigir à DA ou outro meio para obter os dados de acesso. Depois disto e do possuir dados de acesso, passa para o preenchimento ou verificação do formulário estatístico/matricula/anexação de documentos. O formulário difere entre os alunos. Se o aluno for nacional preenche um formulário diferente de um aluno de Erasmus. Esta situação é representada por meio de um “Gateway”.

Para alunos nacionais, o formulário começa com a leitura de instruções iniciais. A tarefa está associada a um evento de “Timer Intermediate” para representar os prazos e horários da DA. O aluno procede ao envio da documentação, tarefa esta do tipo “User”, uma vez que tem auxílio do portal. O aluno pode escolher de que forma pretende digitalizar os documentos. Se não tem os documentos digitalizados, pode utilizar a reprografia do ISEP para o fazer. Esta tarefa é do tipo “Service”, porque o aluno utiliza um serviço do ISEP. Se já possuir os documentos, escolhe qual o documento de identificação, representado por um “Gateway” do tipo “Inclusive Decision/Merge (OR)” e envia os documentos. Os documentos pode ser o BI ou CC, não sendo obrigatório fazê-lo. Outro documento importante é o envio do boletim de vacinas (tétano). O terceiro documento necessário é o envio de uma fotografia, onde o aluno pode escolher usar a webcam ou não para o fazer. Esta decisão é definida com um “Gateway”. Se não usar webcam, tem a tarefa manual de procurar fotografia e enviá-la de seguida. Se usar webcam, tira a fotografia.

De seguida é definido um “Gateway” do tipo “Inclusive Decision/Merge (OR)” para aprovar ou não os documentos. Se forem aprovados, o aluno deve passar para a fase seguinte, de relatar os dados pessoais, senão deve voltar atrás, até os documentos serem aprovados. O aluno procede então a relatar os seus dados pessoais por tarefas do tipo “User”. Cada tarefa está associado um “Data Object” com o que se pretende do aluno. O aluno pode continuar o preenchimento do formulário, nomeadamente “Outras informações” ou voltar atrás (“Gateway”). A fase de “Outras informações” é realizada da mesma forma que a fase do “Relatar dados pessoais”. Esta fase subdivide-se em várias tarefas “User”, associadas a “Data Object” com o que se pretende do aluno.

O aluno depois volta a decidir se quer continuar ou não com o formulário. Se não quiser, volta atrás, caso contrário é feita uma verificação se aluno vem do DGES. Esta tarefa é do tipo *"Send"* à DA. A DA verifica (*"Receive Task"*) dentro de um prazo e se não for aluno proveniente do DGES, o aluno tem de fornecer informações do curso anterior. Se for, fornece dados gerais. Esta duas tarefas estão associadas *"Data Object"* com o que se pretende do aluno, e assim perceber melhor o contexto da situação. Depois o aluno volta a decidir se quer continuar. Se não quer volta atrás é feita outra vez uma verificação se aluno é proveniente do DGES. Esta tarefa é do tipo *"Reference"* uma vez que chama uma tarefa já criada. Se continuar, preenche um inquérito e volta a decidir se quer continuar. Se não continuar, volta ao fornecimento dos dados gerais. Se continuar passa para a escolha de regime de frequência.

O aluno tem uma tarefa manual de escolher qual o tipo de regime. É representado um *"Gateway"* do tipo *"Inclusive Decision/Merge (OR)"* para decidir se os alunos são de anos avançados. Consoante a situação, o aluno escolhe o tipo de regime consoante o número de ECTS disponíveis. Todas as tarefas de tipo de regime estão associadas *"Data Object"* com informações dos ECTS disponíveis de cada situação. Se esgotar a bolsa, o aluno pode ainda aumentar os ECTS se assim desejar. Esta ação é representada com um *"Gateway"*. Deve pagar uma taxa (*"Manual Task"*) e aumenta os ECTS. Outra situação possível e semelhante à anterior, é se faltar seis ECTS (*"Gateway"*), o aluno paga uma taxa (*"Manual Task"*) e pode se inscrever.

Depois o aluno escolhe se quer continuar ou não. Se escolher voltar, volta atrás para o inquérito, senão escolhe preferência de horário. A escolha é representada por um *"Gateway"* do tipo *"Inclusive Decision/Merge (OR)"*, uma vez que o aluno só pode escolher uma opção, diurno ou pós-laboral. O aluno pode voltar de seguida atrás, para regime de frequência ou continuar para selecionar UCs. Para selecionar UCs é preciso o aluno ter condições. É representado um *"Gateway"* do tipo *"Inclusive Decision/Merge (OR)"* para verificar se é a primeira inscrição do aluno. Se não tiver condições acaba o processo com o evento *"End"*. Se tem condições e é a primeira inscrição, a inscrição é automática. Esta tarefa é do tipo *"Service"*, isto por ser um serviço ou tarefa que é automática. Por outro lado, se tem condições, mas não é a primeira inscrição, deve seguir as seguintes tarefas manuais: Inscrever UC atrasadas, do ano atual e de anos avançados se tiver condições. Nas UC atrasadas, existe a hipótese de manter a nota de frequência num prazo de dois anos. A decisão do aluno é representada com um *"Gateway"*. Se o aluno tiver condições pode-se inscrever em UC de anos avançados, senão termina o processo com um evento *"End"*.

O aluno depois pode voltar atrás, para a escolha de preferência de horário ou continuar para a confirmação da inscrição. Se não confirmar a inscrição volta para selecionar as UCs, senão são apresentadas as instruções finais. Esta tarefa esta associada a um *"Data Object"*, só com o objetivo de entender o que apresenta as instruções finais. De seguida o aluno pode imprimir estas instruções. Esta ação é representada com um evento *"Intermediate"*. Depois é apresentado mais instruções finais. Da mesma forma esta tarefa, tem associado um *"Data Object"* com informações do conteúdo das instruções.

No final do formulário, o aluno pode escolher três opções em simultâneo se quiser ou não, sendo elas: Rever instruções finais, imprimir e continuar. Esta escolha é assim representada por um *“Gateway”* do tipo *“Parallel Fork/Join (AND)”*.

O formulário para alunos de Erasmus é mais simples que para alunos nacionais. O formulário começa com algumas informações iniciais. Depois o aluno pode escolher se quer que o formulário apareça na língua portuguesa ou não. De seguida, procede ao envio de documentos, de forma semelhante ao envio de documentos para alunos nacionais, mas com a diferença de não ter de enviar o boletim de vacinas (tétano). De seguida preenche os dados pessoais e os dados gerais. Ambas as tarefas são do tipo *“User”* e associadas a *“Data object”* com informação adicional. O aluno depois escolhe se quer voltar atrás, para os dados pessoais, ou se quer continuar. Ao continuar, o preenchimento do formulário termina com o evento *“End”*.

Depois do preenchimento do formulário, aluno bloqueia a matrícula e procede ao pagamento de uma taxa de inscrição/ Seguro escolar dentro de um prazo definido. É representado no diagrama um *“Gateway”* de forma a definir qual o caminho a seguir no fluxo se o aluno procede ao pagamento dentro do prazo ou não. Se não paga dentro do prazo, a DA deve determinar uma ação. Esta tarefa é do tipo manual e está ligada a um *“Data Object”*, que apresenta quais as ações que podem acontecer. Depois disto o processo termina ao aluno com o evento *“End”*.

Se o aluno paga dentro do prazo, fica com a matrícula provisória. Depois a DA tem de fazer uma verificação/Validação. Se validar, o aluno passa a ter a matrícula efetiva, e a DA notifica o aluno. Esta tarefa é do tipo *“Send”*. O estudante recebe a notificação (*“Receive Task”*) e depois, pode ser necessário realizar alterações. Esta ação é definida com um *“Gateway”* do tipo *“Inclusive Decision/Merge (OR)”* por se tratar de diferentes situações a qual o aluno pode estar sujeito, sendo que apenas uma delas é válida.

Se o número de estudantes for menor que o número de estudantes definido legalmente para a UC, o aluno tem de fazer alterações para outra UC num prazo até sete dias depois de notificado. Se pretender realizar alterações no regime de inscrição/creditação, tem até sete dias para o fazer. Se for outros casos, o estudante faz as alterações atendendo ao caso, e sempre com prazo até trinta dias depois do início do ano letivo. Todas estas tarefas de alteração são do tipo *“User”*, sendo que o estudante possui suporte para as realizar. Em todos tipos de alteração, deve haver sempre uma verificação/validação por parte da DA. Esta tarefa é do tipo manual, uma vez que é importante voltar a verificar e validar a matrícula do aluno. Se não for validado, deve voltar atrás para realizar uma verificação ou realizar novas alterações. Se for validado, o aluno fica com a matrícula efetiva e a DA deve notificar o estudante. Esta tarefa é do tipo *“Send”*. O aluno depois recebe o resultado (*“Receive Task”*).

Por outro lado, o aluno pode quer anular a matrícula por algum motivo. Esta situação pode acontecer também se o aluno não quiser realizar alterações e depois por algum motivo pretenda a anulação de matrícula. Se o aluno pretender realizar a anulação de matrícula, tem um prazo consoante a altura que o pretenda o fazer. Esta tarefa é do tipo *“User”*, e está associada a um *“Data Object”* que apresenta os valores a pagar, consoante a altura que o aluno pretenda anulação. Depois o processo termina por meio de um evento *“End”*. Caso não

pretenda anular a matrícula o processo termina logo com o evento “End”. No final da inscrição, o processo termina e o evento “End” é novamente utilizado para representar o fim do mesmo.

6.5 Melhorias do processo

Uma vez que os diagramas da solução do processo representado estão finalizados, importa visualizar com atenção e identificar possíveis falhas ou problemas que podem ser alterados ou melhorados.

O primeiro problema identificado na visualização da solução foi na opção do aluno em acionar a conclusão antecipada do curso em caso de condições. Tendo condições, o aluno pode pedir a conclusão antecipada de curso através de um requerimento enviado ao presidente do ISEP para realizar o exame. O presidente por sua vez, deve garantir que o exame se realize na altura requerida pelo aluno. Uma vez que o aluno realiza um exame, o RUC deveria ser notificado da existência do exame a realizar, o que não acontece. O RUC deve estar sempre atento da existência de exames a realizar para a conclusão antecipada de curso.

A proposta de melhoria para a situação seria notificar o RUC através de um alerta da existência de um exame a realizar. O RUC seria notificado e não precisaria de estar sempre atento a esta situação, para além de poder elaborar o enunciado do exame antecipadamente e com maior preparação.

Avançando no processo, quando o aluno se encontra a inscrever-se ou matricular-se no ISEP, nomeadamente no preenchimento do formulário estatístico/anexação de documentos, na secção para seleccionar as UCs a frequentar, o aluno tem a opção de manter a nota de frequência de UCs atrasadas se assim desejar, até dois anos. Uma vez que o RUC tem de ter conhecimento de quais os alunos que escolheram manter a nota de frequência, deveria haver uma lista com todos os alunos que manteriam a nota de frequência. O RUC não teria de estar sempre assim à procura dos alunos que não precisam de repetir o processo de avaliação durante o ano letivo em questão.

7 Conclusão

O estudo permitiu analisar e realçar a importância da representação dos processos de negócio numa organização, conceitos a ter em conta no BPM, metodologias de descoberta de conhecimento e de representação dos processos, afim de melhorar os processos de negocio de uma organização e no final propor melhorias com a visualização dos respetivos diagramas, no comportamento de trabalho da organização.

Os objetivos do trabalho passam então pela documentação do processo de negócio da instituição, para efeitos de gestão académica, assim como representar subprocessos relevantes ao mesmo nível de gestão. Por outro lado, proporcionar uma notação de simples e de fácil compreensão para todos os intervenientes envolvidos nos processos de negócio. Por fim propor possíveis melhorias ou mudanças no processo de negócio da instituição.

Para uma representação dos processos no trabalho, foram seguidas as etapas explicadas no documento para um projeto BPM. No processo de descoberta de conhecimento, foram realizadas reuniões para recolher informação útil e ainda a leitura de documentos afim de uma melhor compreensão dos processo a ser representado. A notação BPMN foi escolhida na representação dos processos, e a ferramenta Visual Paradigm para a respetiva representação dos mesmos.

Foi proposto uma metodologia de mapeamento TO-BE, onde seria representado uma nova solução com propostas de melhoria, consoante os problemas identificados anteriormente com a visualização dos diagramas obtidos. Os resultados obtidos com as melhorias, trazem benefícios para os funcionários que trabalham com a gestão académica do ISEP, permitindo terem uma melhor visão de como funciona o fluxo de trabalho da instituição e assim adaptarem se necessário uma estratégia diferente para o crescimento do ISEP.

Os objetivos propostos no trabalho foram cumpridos, sendo que foi escolhida uma notação simples e de fácil compreensão para todos os intervenientes, que diretamente ou indiretamente, estão envolvidos nos processos de negócio. O processo analisado e a ser representado numa das reuniões foi concluído com êxito, assim como a representação de todos os subprocessos associados, seguindo sempre uma logica ou sequência do fluxo de trabalho da instituição. Para efeitos de melhoria dos processos, foram propostas melhorias ao processo representado anteriormente, ficando por faltar a representação da solução alternativa da mesma.

Por outro lado, foram encontradas algumas limitações no decorrer do trabalho. Uma vez que, não existe documentação relativa ao processo e à sequência com deveria ser representado, foi complicado estabelecer ligações em algumas situações do processo, nomeadamente em atividades e subprocessos, e seguir uma ordem apropriada do mesmo. Foi importante a leitura dos documentos e regulamentos existentes no ISEP, de modo a criar uma sequência lógica e apropriada ao processo de negócio do ISEP.

Outra dificuldade encontrada foi a representação dos diagramas no documento do trabalho. Como a solução representada é complexa e de grande dimensão, houve sempre uma perda de qualidade nas imagens dos diagramas e assim uma dificuldade acrescida para representar no documento do trabalho. Foi aconselhado para esta situação, abrir os ficheiros originais das imagens do projeto, para uma melhor compreensão do conteúdo dos diagramas.

Uma vez que os processos de negócio de uma organização estão em constante mudança, o trabalho futuro pode passar pela manutenção do processo de negócio representado, sendo que poderá haver pequenas ou grandes alterações na forma de trabalhar do ISEP e ser necessário alterar os diagramas da solução. Propor melhorias para os problemas identificados a essas alterações, e representar uma solução alternativa usando a metodologia de mapeamento TO-BE. Desta forma, os processos não ficam desatualizados a todos os intervenientes diretos e indiretos que atuam no processo de negócio do ISEP.

8 Anexos

8.1 Regras da linguagem BPMN

Para o design da solução, é importante conhecimento sobre a notação da linguagem a ser usada. Os elementos de notação em diagramas de processo, podem ser divididos em quatro níveis, sendo as Swimlanes, Objetos de fluxo, Artefactos e Objetos de conexão.

8.1.1 Swimlanes

Nesta secção, temos duas categorias importantes, as pool e as lanes. A pool, especifica uma organização específica, mas por outro lado pode também representar um papel específico relacionado com a organização, como por exemplo, o fornecedor, cliente, fabricante, entre outros. É importante ao implementar processos de negócio, definir estes papeis de forma específica, uma vez que, um fornecedor específico pode interagir com um fabricante concreto e este por sua vez interage com clientes concretos.

Dentro de cada pool, podemos ter as lanes e sub-lanes, podendo estas estarem relacionadas entre si. As lanes, representam as entidades organizacionais, como os vários departamentos existentes na organização. As sub-lanes, são usadas, quando se pretende definir entidades organizacionais dentro de departamentos por exemplo (Weske, 2012).

A representação de processos, é realizada através de pools, isto é, em cada pool está representado um processo, sendo realizado por uma organização. Em caso de necessidade há a possibilidade de interação dos processos de negócios, com outras organizações de forma a realizar negócios (Weske, 2012).

A figura seguinte, mostra a representação de uma pool com duas lanes. Estas representações podem ser apresentadas, tanto horizontalmente, como verticalmente.



Figura 14 – Swimlanes. Retirado de: (Lucidchart, n.d).

8.1.2 Objetos de fluxo

Com os objetos de fluxo, conseguimos construir os processos de negócio. Nesta secção estão incluídos os eventos, as atividades e os gateways. Com eles, a representação dos processos de negócio, fica simplificada e perceptível a qualquer pessoa, dentro ou fora da organização.

8.1.2.1 Atividades

Podemos definir atividades, como sendo unidades ou tarefas de trabalho a serem realizadas durante os processos de negócio. Existem quatro tipos de atividades em BPMN, sendo elas as atividades tarefa, as atividades transação, subprocessos e atividades de chamada. Na figura seguinte, podemos observar as representações das respetivas atividades (Lucidchart, n.d).



Figura 15 - Tipos de Atividades. Retirado de: (Lucidchart, n.d).

8.1.2.2 Eventos

Os eventos, correspondem a um evento num processo comercial. Existem três tipos de eventos ao traduzir um processo, sendo eles, o início do evento, evento intermediário e o evento final. A representação dos mesmos pode ser observada na figura abaixo (Lucidchart, n.d).

O início do evento, indica o início ou o primeiro passo de um processo. O evento intermediário, indica eventos que ocorrem entre o evento inicial e final. Por fim temos o evento de fim, que corresponde ao final de um processo.




	Evento de início
	Evento intermediário
	Evento final

Tabela 4 - Tipos de eventos. Retirado de: (Lucidchart, n.d).

De uma forma mais detalhada, podemos representar através dos tipos de eventos, detalhes sobre o processo. A tabela abaixo, exemplifica os detalhes para os eventos de início, sendo que, os mesmos detalhes podem ser combinados com os outros dois tipos de eventos.













	Símbolo de mensagem
	Símbolo do temporizador
	Símbolo de Escalação
	Símbolo condicional
	Símbolo Link
	Símbolo de erro
	Símbolo cancelar
	Símbolo de compensação
	Símbolo do sinal
	Símbolo múltiplo
	Símbolo múltiplo paralelo
	Terminar símbolo

Tabela 5 - Símbolos de eventos. Retirado de: (Lucidchart, n.d).

8.1.2.3 Gateways

Os gateways, são elementos importantes na representação de processos de negócio, são utilizados para representar o comportamento de divisão e junção do fluxo de controlo entre atividades, eventos, entre outros. Podemos afirmar, que com os gateways, podemos separar e recombinar fluxos na representação do diagrama BPMN. Assim como nas atividades e nos eventos, existem vários tipos de gateways, estando eles representados na seguinte tabela (Weske, 2012).









 or 	Símbolo condicional exclusivo/ ou exclusivo
 	Símbolo baseado em eventos e Símbolo exclusivo baseado em eventos
	Símbolo paralelo baseado em eventos
	Símbolo inclusivo
	Símbolo complexo
	Símbolo paralelo

Tabela 6 - Tipos de Gateways. Retirado de: (Lucidchart, n.d).

8.1.3 Artefactos

Em BPMN, os artefactos são utilizados de forma a mostrar informação adicional sobre um processo, que de outra forma não é diretamente relevante para a representação do fluxo do processo. Nesta secção, os artefactos podem incluir as anotações, grupos e objetos de dados a serem usados no diagrama BPMN (Weske, 2012).

Em suma, podemos declarar que os artefactos servem exclusivamente para fins informativos ao modelo, de forma a que a semântica de execução de um processo não é influenciada por eles. O principal objetivo dos artefactos, é aumentar a descrição de um processo.

8.1.3.1 Objetos de dados

O principal objetivo dos objetos de dados é documentar os dados usados no processo. São apenas representados com um nome e podem definir ou caracterizar as atividades. Por

exemplo, podem ser documentos em papel, informações eletrônicas, entre outros. A tabela seguinte, apresenta os tipos de dados existentes em BPMN (Lucidchart, n.d).







	Símbolo de entrada de dados
	Símbolo de saída de dados
	Símbolo de coleção de objetos de dados
	Repositório de dados
	Símbolo objeto de dado
	Objeto do tipo mensagem

Tabela 7 - Tipos de Objetos de dados. Retirado de: (Lucidchart, n.d).

8.1.3.2 Anotações de texto

Como o próprio nome indica, as anotações, permitem documentar aspetos específicos do processo em formato texto. O texto, explica o contexto de um objeto de negócio associado ao processo de negócio (Lucidchart, n.d).

Assim sendo, com as anotações, o modelador consegue descrever partes do diagrama do modelo de negócio. A figura abaixo, apresenta a notação usada para as anotações.



Figura 16 - Notação usada para Anotação. Retirado de: (Lucidchart, n.d).

8.1.3.3 Grupos

O objetivo dos grupos, é organizar as tarefas ou processos que tenham importância no diagrama. Estes grupos não têm um significado formal, apenas servindo, tal como os outros artefactos, para fins de documentação (Lucidchart, n.d).

Por outro lado, os grupos para além de organizarem tarefas ou processos, podem incluir também as pools e lanes. A figura abaixo mostra, a notação utilizada para representar grupos.



Figura 17 - Notação usada para Grupo. Retirado de: (Lucidchart, n.d).

8.1.4 **Objetos de conexão**

Os objetos de conexão, são objetos que permitem conectar objetos do diagrama. Existem três tipos de objetos de conexão, sendo eles, o fluxo de sequência, fluxo de mensagens, e a associação.

O símbolo de fluxo sequencial, têm como objetivo especificar a ordem dos objetos no fluxo, como tarefas ou artefactos. Já a notação utilizada para o fluxo de mensagens, permite descrever o fluxo de mensagens entre os vários intervenientes ou parceiros de negócio que estão representados por pools. Por fim, as associações são utilizadas para associar ou relacionar os artefactos, com os elementos ou objetos do diagrama de processo do negócio (Weske, 2012). A seguinte tabela, apresenta a notação usada para os respetivos três tipos de objetos de conexão.




	Fluxo de Sequência
	Fluxo de mensagens
	Associação

Tabela 8 - Tipos de objetos de conexão. Retirado de: (Lucidchart, n.d).

De seguida, é apresentado os diagramas referentes ao processo e subprocessos associados. A percepção e compreensão do conteúdo das imagens dos diagramas poderá ser baixa, uma vez que, a representação de todo o processo é complexa, o que faz com que o tamanho ou dimensão dos diagramas dos ficheiros de imagem do projeto sejam demasiados grandes. Com isso, a qualidade de algumas imagens apresentadas abaixo, serão precárias e abaixo do esperado. De modo a uma melhor compreensão de todo o conteúdo dos diagramas do processo e subprocessos associados, aconselha-se a consulta dos ficheiros de imagem originais do projeto. O utilizador consegue assim entender e compreender melhor toda a sequência do fluxo do processo.

8.2 Processo de “Inscrição e avaliação em exames no ISEP”

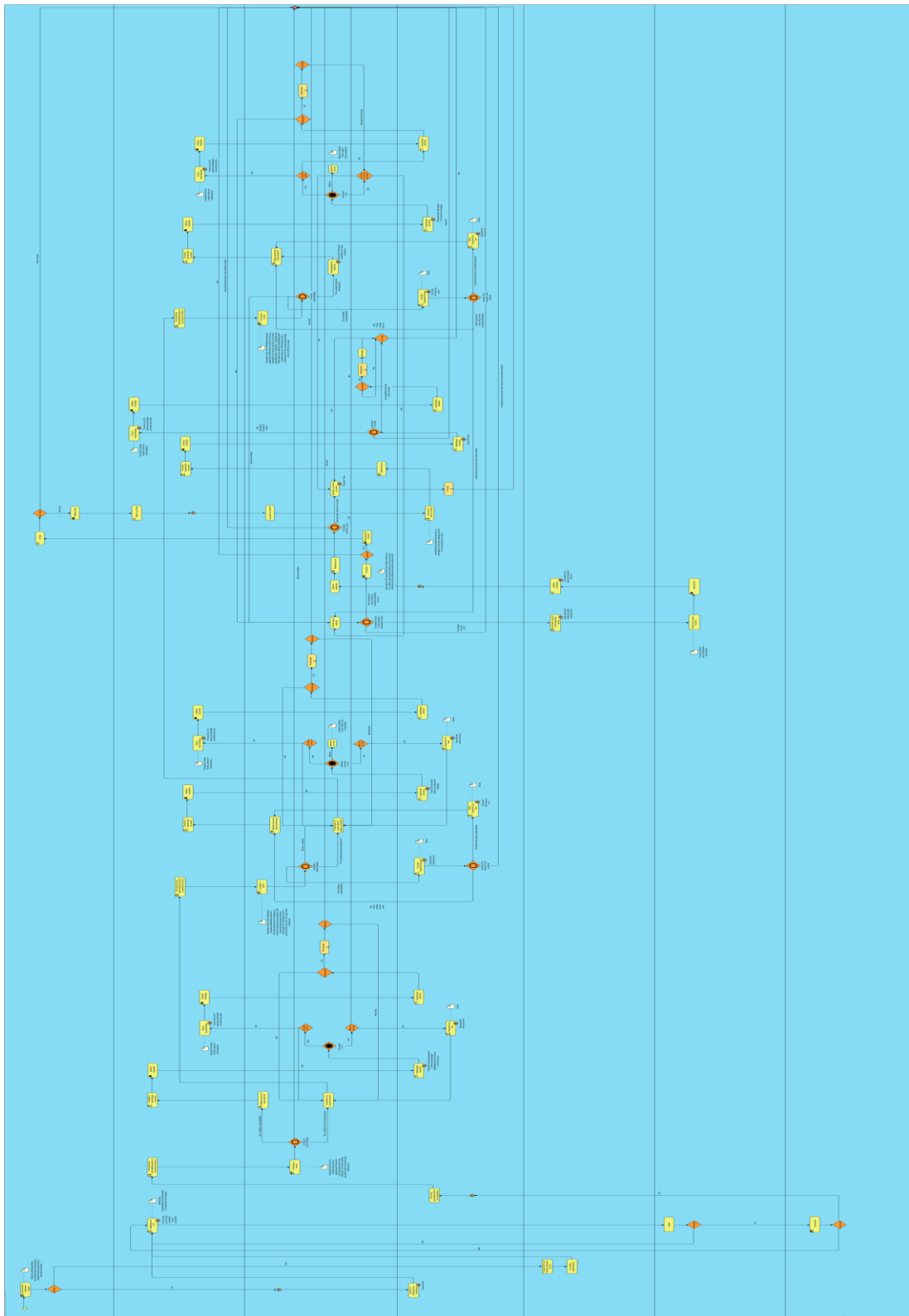


Figura 18 - Processo de “Inscrição e avaliação em exames no ISEP”

8.2.1 Subprocesso “Reclamação” na época normal

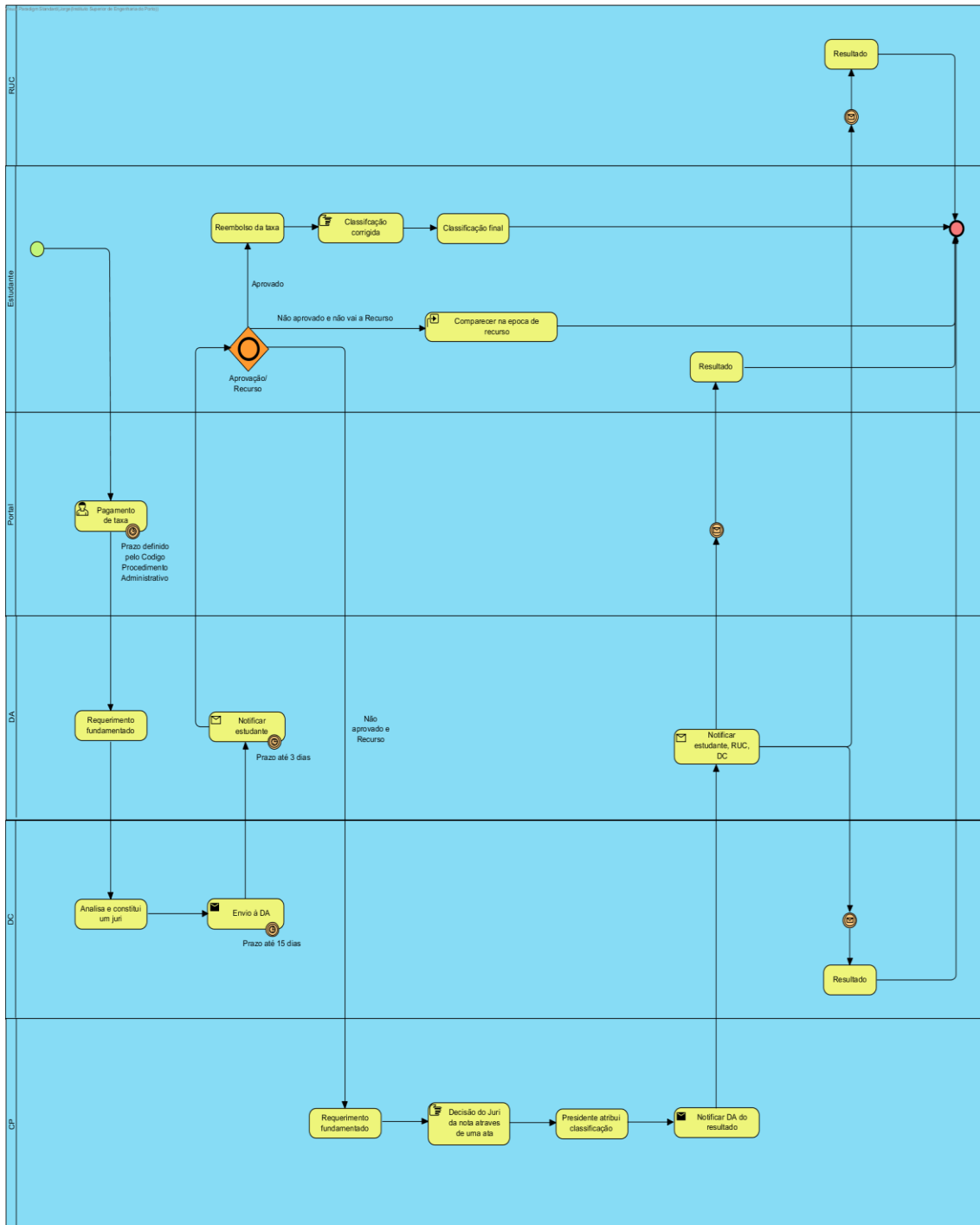


Figura 19 - Subprocesso “Reclamação” na época normal

8.2.2 Subprocesso “Reclamação” na época de recurso

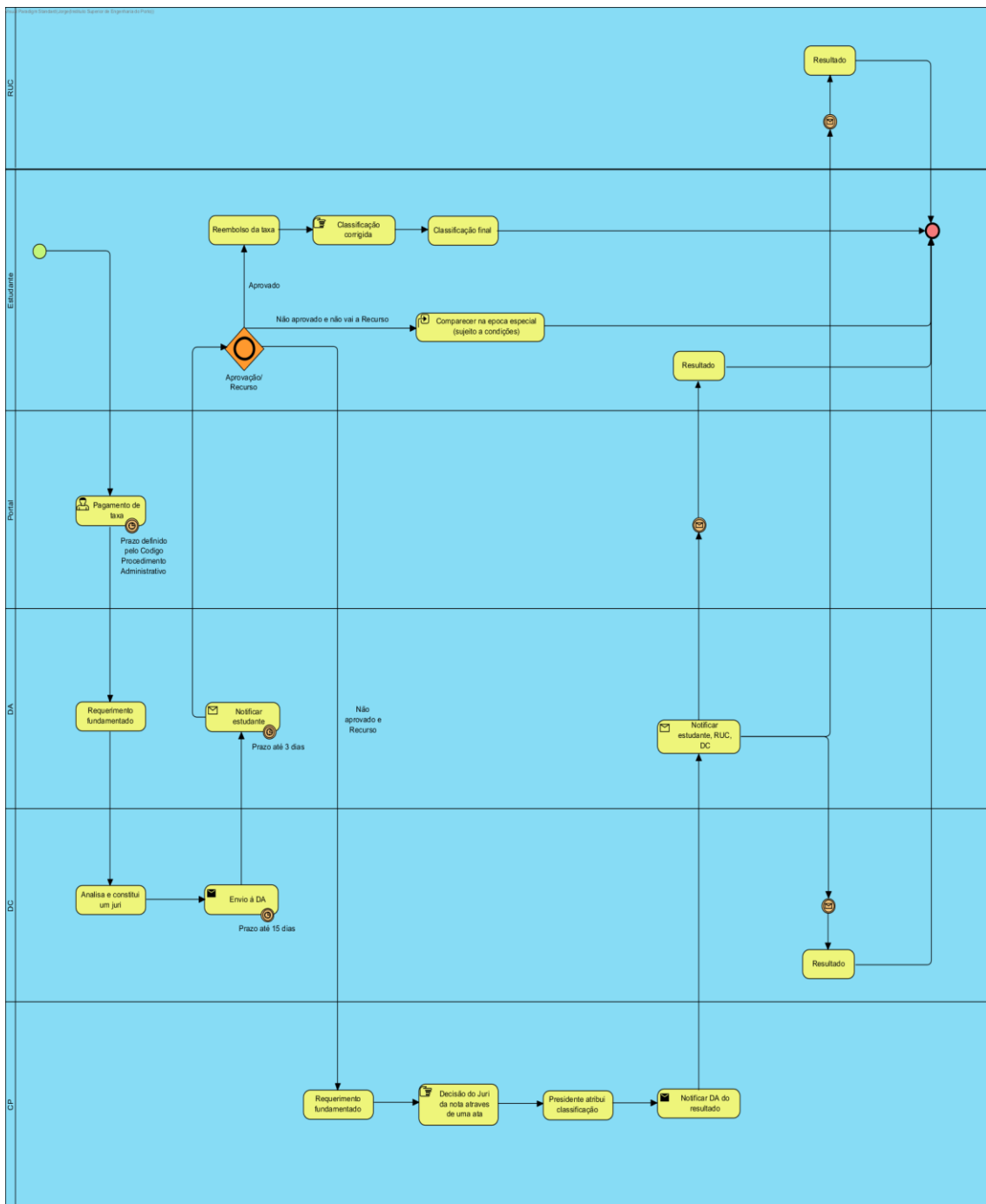


Figura 20 - Subprocesso “Reclamação” na época de recurso

8.2.4 Subprocesso “Preenchimento Formulário Estatístico/Matrícula/Anexação de documentos (alunos nacionais)”

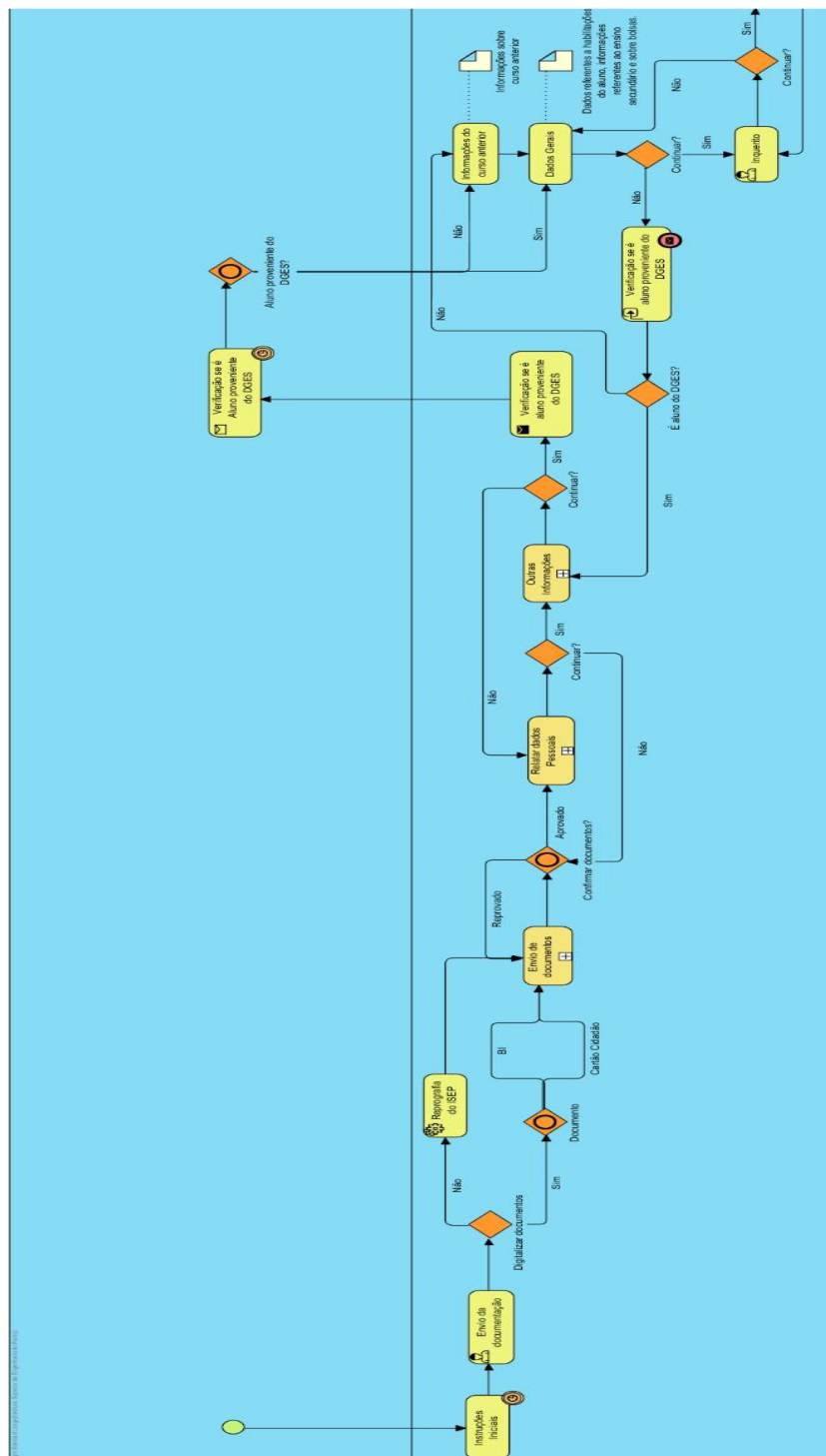


Figura 22 - Parte 1 do Subprocesso “Preenchimento Formulário Estatístico/Matrícula/Anexação de documentos (alunos nacionais)”

8.2.5 Subprocesso “Envio de documentos” (alunos nacionais)

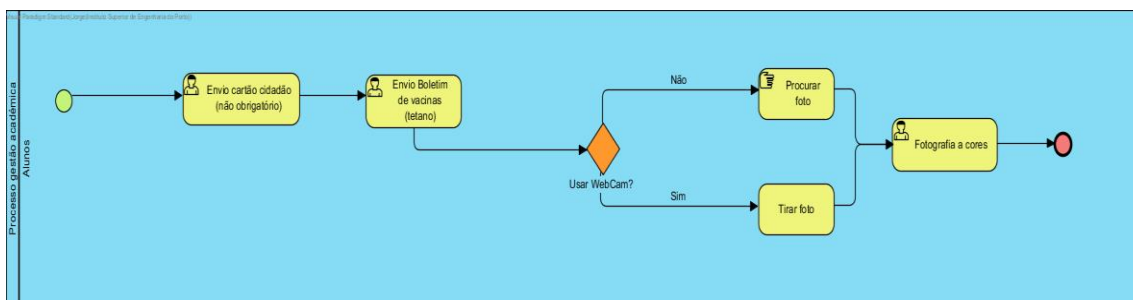


Figura 24 - Subprocesso “Envio de documentos” (alunos nacionais)

8.2.6 Subprocesso “Relatar dados Pessoais” (alunos nacionais)

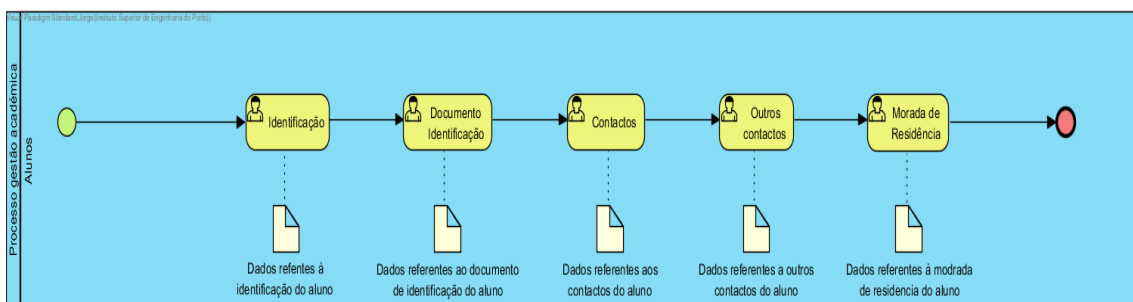


Figura 25 - Subprocesso “Relatar dados Pessoais” (alunos nacionais)

8.2.7 Subprocesso “Outras informações” (alunos nacionais)

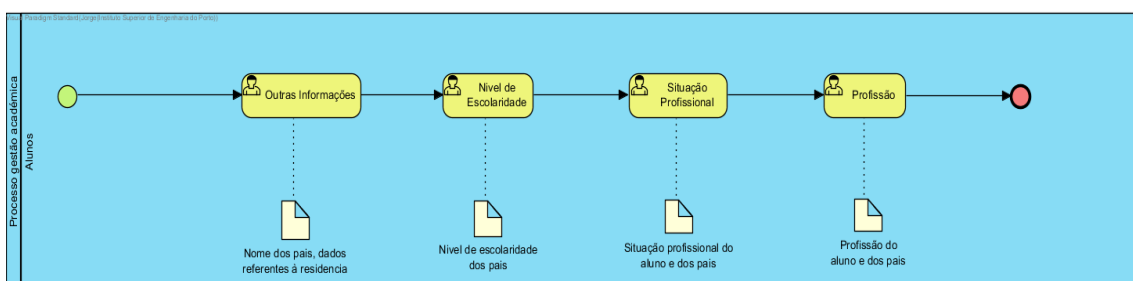


Figura 26 - Subprocesso “Outras informações” (alunos nacionais)

8.2.8 Subprocesso “Regime de frequência” (alunos nacionais)

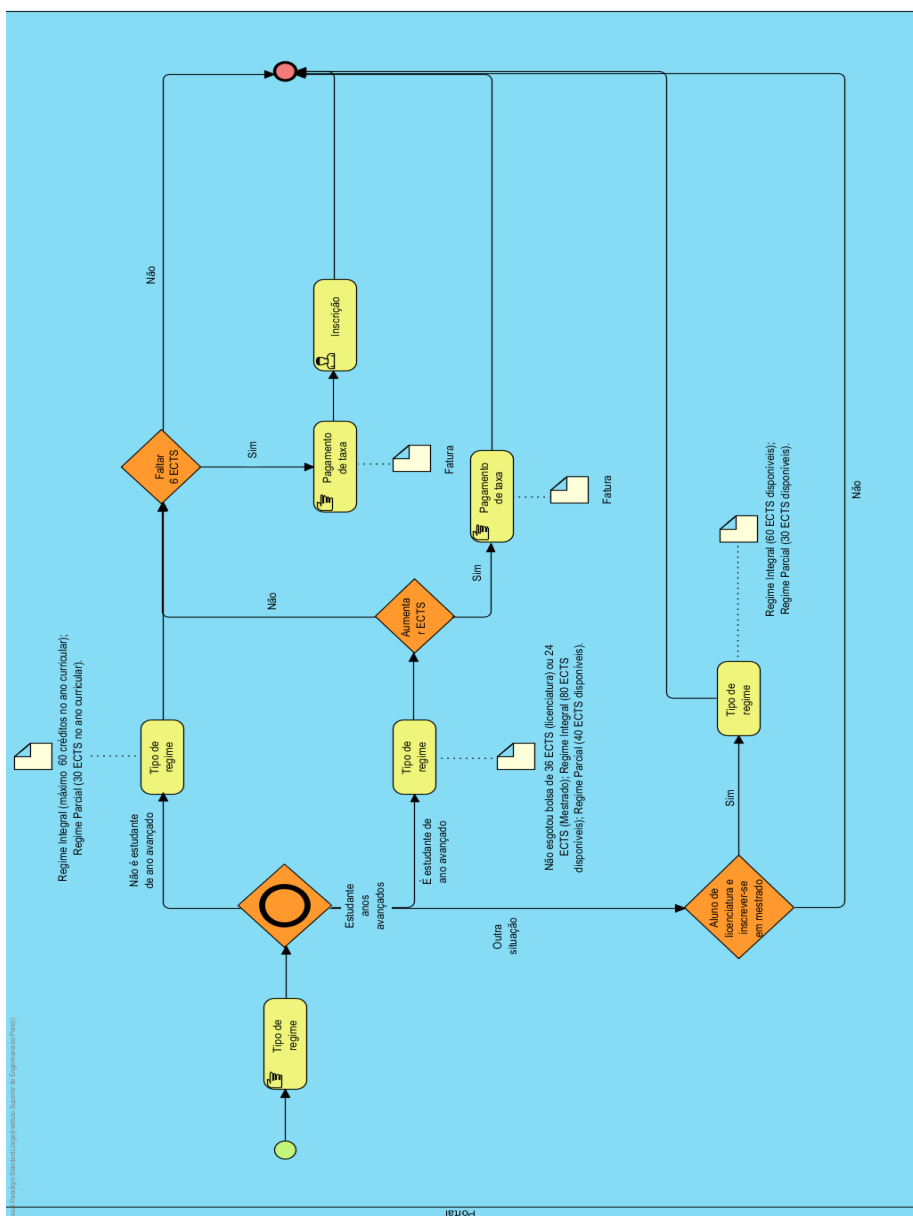


Figura 27 - Subprocesso “Regime de frequência” (alunos nacionais)

8.2.9 Subprocesso "Selecionar UCs" (alunos nacionais)

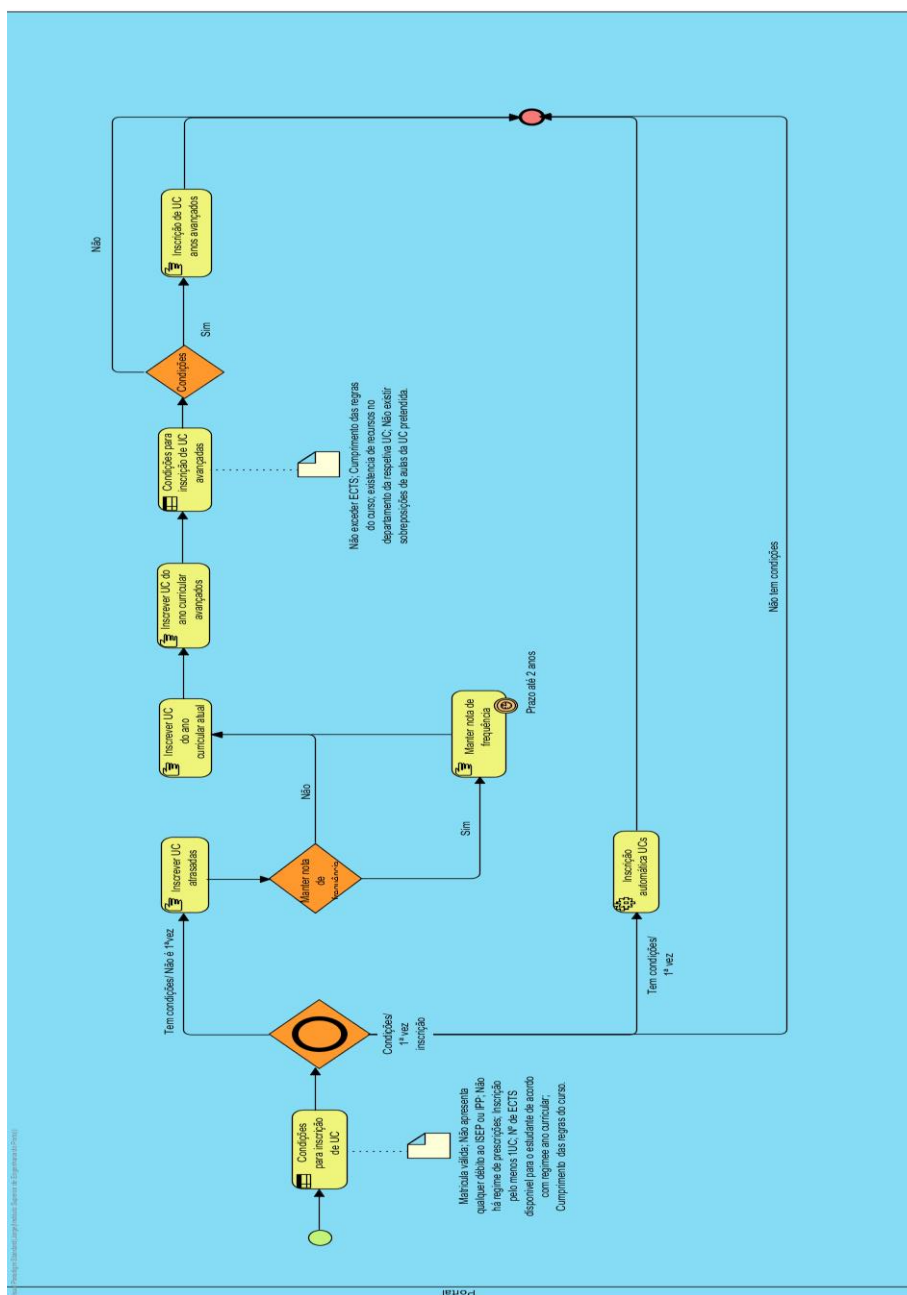


Figura 28 - Subprocesso "Selecionar UCs" (alunos nacionais)

8.2.10 Subprocesso Preenchimento Formulário Estatístico/Matrícula/ Anexação de documentos (alunos Erasmus)

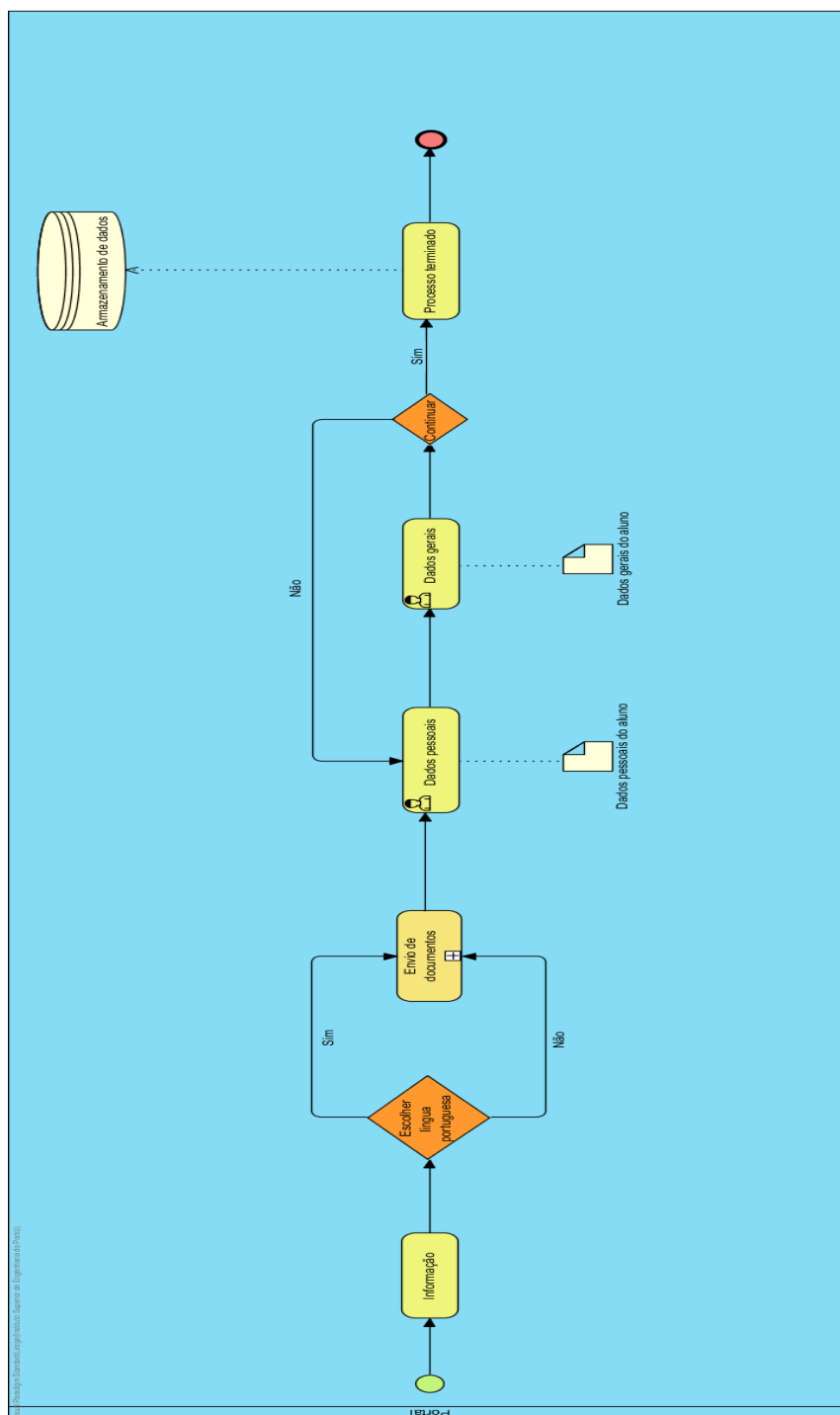


Figura 29 - Subprocesso Preenchimento Formulário Estatístico/Matrícula/ Anexação de documentos (alunos Erasmus)

8.2.11 Subprocesso “Envio de documentos” (alunos Erasmus)

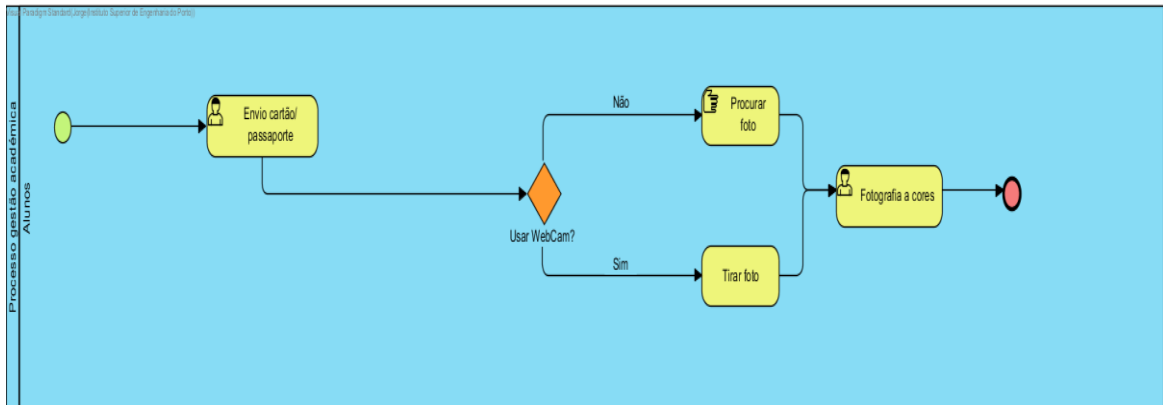


Figura 30 - Subprocesso “Envio de documentos” (alunos Erasmus)

8.2.12 Subprocesso “Reclamação” na conclusão antecipada de curso

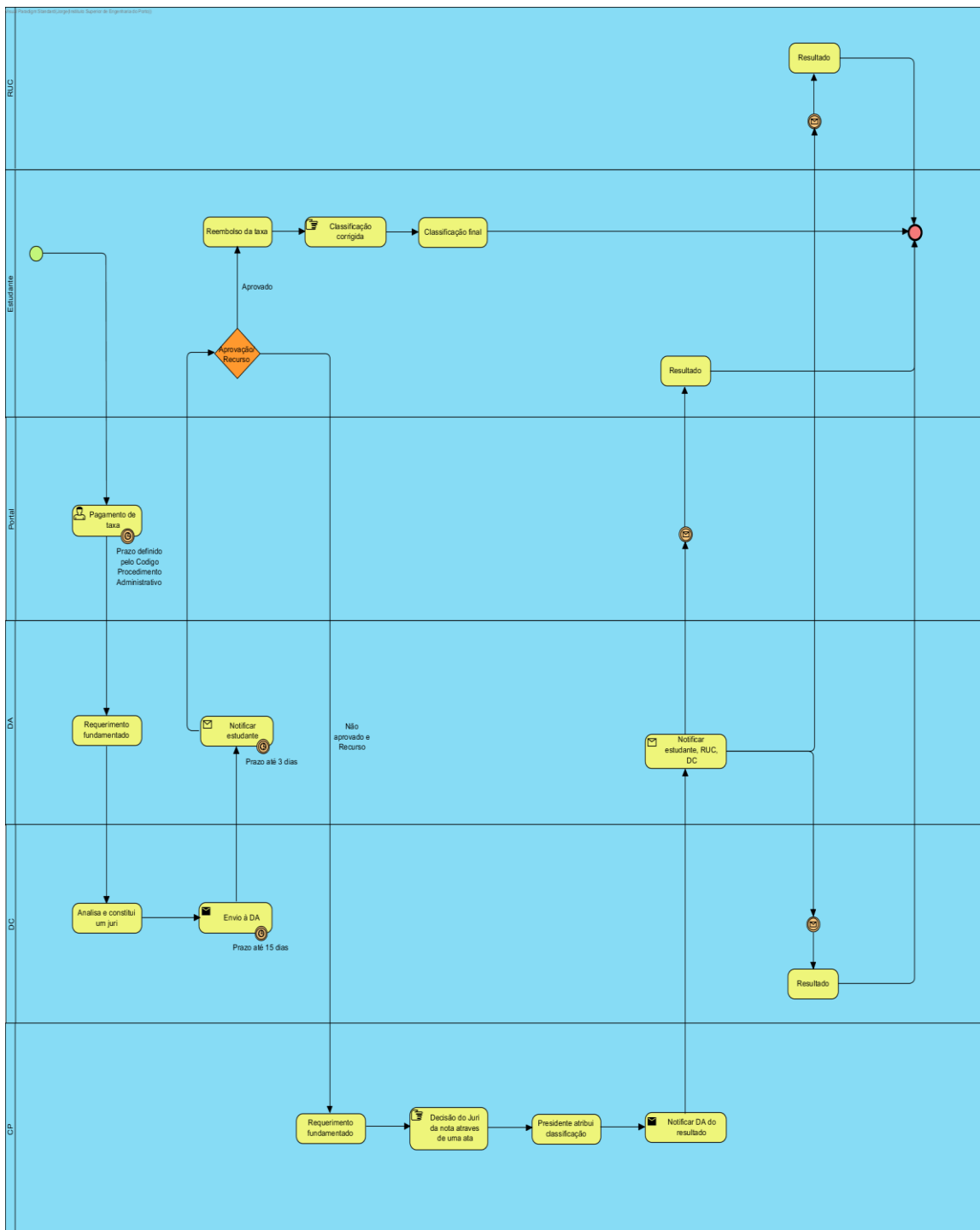


Figura 31 - Subprocesso “Reclamação” na conclusão antecipada de curso

8.2.13 Subprocesso “Reclamação” na época especial

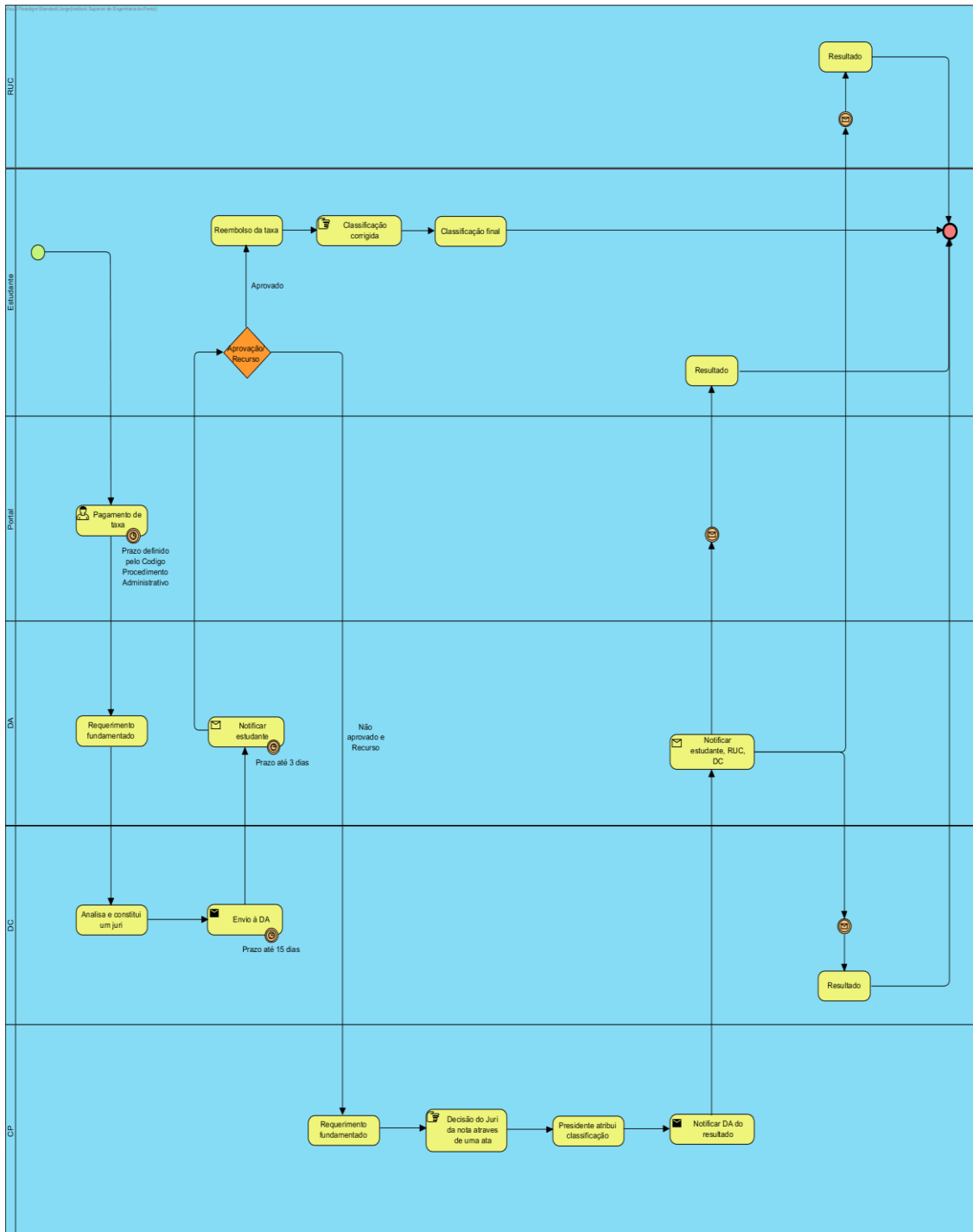


Figura 32 - Subprocesso “Reclamação” na época especial

9 Bibliografia

Altova (n.d). UModel UML Modeling Tool. Obtido de: <https://www.altova.com/umodel>.

Association of Business Process Management Professionals. (2013), BPMN CBOK Guia para o “Gerenciamento de Processos de Negócio Corpo Comum de Conhecimento”, ABPMP BPM CBOK, 1ª edição, pp. 35-37, 62, 72-88.

Ademir Ferreira, A. (1998). Gestão empresarial de Taylor aos nossos dias. São Paulo: Pioneira, 1998, p.483.

Aldin, L. de Cesare, S. (2009). A Comparative Analysis of Business Process Modelling Techniques. Department of Information Systems and Computing Brunel University Uxbridge, U.K.

Alle, V. (2002). A value Network Approach for Modeling and Measuring Intangibles. Paper preparado para apresentação da empresa Transparent, Madrid, novembro de 2002.

Barroso Sathler, G. (2017). Estratégia de Modelagem Middle-Up-Down para Processos de Negócios. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Fevereiro de 2017.

Bizagi (n.d). Business Process Management (BPMS) and Digital Business Platform, Bizagi. Obtido de: <https://www.bizagi.com/pt/produtos>.

Bizagi BPMN Modeler (n.d). BPMN software for process modeling. Obtido de: <https://www.bizagi.com/pt/produtos/bpm-suite/modeler>.

BPM Leader (n.d). Trisotech - BPMN Modelers, BPM Leader. Obtido de: <http://www.bpmleader.com/trisotech-bpmn-modelers/>.

BPMNa, (2013). Obtido de: <https://www.omg.org/bpmn/index.htm>.

BPMN Tool Matrix, (n.d). Obtido de: <https://bpmnmatrix.github.io/>.

BPMN Visio Modeler (n.d). BPMN Visio Modeler 4.1.1 – Publisher Description. Obtido de: <https://bpmn-visio-modeler.soft112.com/>.

Briaga, M. (2010). Minimizando Riscos na Implantação de BPM (Business Process Management).

Business Analyst Learnings (2014). 10 Benefits of Business Process Management. Business Analyst Learnings. Obtido de: <https://businessanalystlearnings.com/blog/2014/8/4/benefits-of-business-process-management>.

Camunda (n.d). BPMN Workflow Engine. Obtido de: <https://camunda.com/products/bpmn-engine/>.

Camunda (n.d). Modeler. Obtido de: <https://camunda.com/products/modeler/>.

Costin, B., & Fox, C. (2004). Hybrid IDEF0/IDEF3 Modelling of BusinessProcesses: Syntax, Semantics and Expressiveness Concurrent Engineering, pp.3-5.

- Davenport, T.H. (2005). The coming commoditization of processes. *Harvard Business Review*, 83(6): pp.100-8.
- Davis, R., & Brabander, E. (2007). Platform, ARIS Design: Getting Started with BPM.
- Devillers, M. (2011). Business Process Modeling: The Business-IT Divide. Radboud University.
- Duarte, D. (2012). UML – Diagrama de Atividades. Obtido de: <http://www.purainfo.com.br/artigos/uml-diagrama-de-atividades/>.
- Dumas, M. (n.d). BPM Techniques and Tools, A Quick 360° Tour of the BPM Lifecycle. Instituto de ciência de Computação, Universiade de Tartu.
- Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., Reijers, H. (2014), Fundamentals of Business Process Management, Springer, 1ª edição.
- Foster, R. (1986). Innovation: The Attacker’s Advantage. New York: Summit Books.
- Geambasu, C. V. (2012). BPMN vs UML Activity Diagram for Business Process Modeling. *Accounting and Management Information Systems*, 11(4), pp. 637-651.
- Hammer, M. (2001). “The superefficient company”. *Harvard Business Review*, 79(8): pp. 82-91.
- Harmon, P. (2014). A BPM Methodology – What Is It and Why It Is Important. *BPTrends Column*. 2 de Setembro, 2014.
- Harrington H. James, Esseling Erik K. C. e Nimwegen Harm van. (1997) “Business Process Improvement”. Editado por: McGraw-Hill.
- Jensen, K. (2017). Coloured Petri Nets. Departamento de ciência da computação, Universidade AARHUS. Revisto por: Marianne Dammand Iversen. Obtido de: <http://cs.au.dk/CPnets/>.
- Jeston, J. & Nelis, J. (2008). “Business Process Management”, editado por Elsevier.
- Kahn, K., Kay, S., Slotegraaf, R. & Uban, S. (2013). The PDMA Handbook of New Product Development, 3 Edição, 2013.
- Koen, P. Bertels, H. & Kleinschmidt, E. (2014). Managing the Front End of Innovation—Part II. *Research-Technology Management*, Maio-Junho de 2014.
- Korherr, B. (2008). Business Process Modelling - Languages, Goals and Variabilities. Vienna University of Technology, PhD Thesis.
- Kramer, J. (n.d). Process Modeling Using Event-Driven Process Chains. Departamento de informática e de ciências computacionais, Universidade Utrecht.
- Lampathaki, F., Koussouris, S., Psarras, J. (2013). Business Process Modelling, Business Process Reengineering. Decision Support Systems Laboratory, National Technical University of Athiens, 2013.
- Lucichart (n.d). BPMN Diagram Symbols & Notation. Lucichart. Obtido de: <https://www.lucichart.com/pages/bpmn-symbols-explained>.

- Lucidchart (n.d). What is a Data Flow Diagram? Lucidchart. Obtido de: <https://www.lucidchart.com/pages/data-flow-diagram>.
- Marranghello, N. (2005). Redes de Petri: Conceitos e Aplicações. Universidade Estadual Paulista, março de 2005.
- McNeely, L. (2017). 10 Lucidchart Features to Increase Productivity, Lucidchart Blog, 8 Setembro 2017.
- Microsoft (n.d). Create Professional Diagrams - Visio Top Features, Microsoft. Obtido de: <https://products.office.com/en-us/visio/microsoft-visio-top-features-diagram-software>.
- Mili, H., Tremblay, G., Jaoude, G. B., Lefebvre, É., Elabed, L., & Boussaidi, G. El. (2010). Business process modeling languages: Sorting Through the Alphabet Soup. ACM Computing Surveys, 43(1), pp. 1-56.
- Nakano, D., Fleury, A. (1996). Métodos de Pesquisa na Engenharia de Produção. 16º Encontro Nacional de Engenharia de Produção, UNIMEP/ABEPRO, 1996.
- Nüttgens Markus, (1998), “Business Process Modeling with EPC and UML Transformation or Integration?”.
- Object Management Group (2011). Business Process Model and Notation Specification. Obtido de: <http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0>.
- Oliveira, W. (2014). Mapeamento de processos BPM - As 7 fases de um projeto. Venki. Obtido de: <http://www.venki.com.br/blog/mapeamento-de-processos-bpm/>.
- Osterwalder, A. & Pigneur, Y. (2011) Business Model Generation – Inovação em Modelos de Negócios. ISBN 978-85-7608-550-8, pp. 14-15.
- Padilla, L. (2014). Transformation of Business Process Models: A Case Study. Universidade do Porto, Tese de Mestrado.
- Porter, M. (1985). Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance, pp.36-45.
- Pourshahid, A., Amyot, D., Peyton, L., Ghanavati, S., Chen, P., Weiss, M., & Forster, A. J. (2009). Business process management with the user requirements notation. Electronic Commerce Research.
- Rima, A. & Vasilecas, O. & Šmaižys, A., (2013). Comparative Analysis of Business Rules and Business Process Modeling Languages. Publisher by Klaipėda University.
- Roam, D. (2008). The Back of the Napkin: Solving Problems and Selling Ideas with Pictures. New York, MA: Portfólio.
- Scudder, G., Hill, C. (1998). A review and classification of empirical research in Operations Management. Journal of Operations Management, pp. 91-101.
- Sganderla, K. (2014). Desmistificando tipos de tarefas em BPMN: Tarefas automáticas. Obtido de: <http://blog.iprocess.com.br/2014/03/desmistificando-tipos-de-tarefas-em-bpmn-tarefas-automaticas/>.
- Sinur, J. & Hill, J. (2010). Magic quadrant for business process management suites. Gartner RAS Core Research Note.

Sparx Systems (n.d). Business Process Modeling tools for the Business Process Modeling Notation (BPMN), Enterprise Architect BPMN software. Obtido de: http://www.sparxsystems.com.au/platforms/business_process_modeling.html.

Szilagyi, D. (2010). Modelagem de Processos de Negócio – um Comparativo entre BPMN e UML. Business. Universidade Católica São Paulo, Tese de Mestrado.

TIBCO ActiveMatrix BPM (n.d). Business Process Management for Digital Transformation, TIBCO ActiveMatrix BPM. Obtido de: <https://www.tibco.com/products/tibco-activematrix-bpm>.

Triaster (n.d). Business Process Improvement, Triaster Ltd. Obtido de: <https://www.triaster.co.uk/capture-share-use-improve.php>.

Trisotech (n.d). BPMN Visio Add in, Trisotech. Obtido de: <http://www.trisotech.com/release-notes/bpmn-visio-add-in>.

Van der Aalst, W. M. P. (2013). Business Process Management: A Comprehensive Survey. ISRN Software Engineering, 2013, 1H37.

Veyrat, P. (2016). As 7 atividades do Processo To Be e como executá-las. Venki. Obtido de: <http://www.venki.com.br/blog/processo-to-be/>.

Veyrat, P. (2017). 7 features all workflow automation software should have, HEFLO, 7 Outubro 2017.

Visual Paradigm, (n.d). Visual Paradigm Editions, Visual Paradigm. Obtido de: <https://www.visual-paradigm.com/editions/>.

Visual Paradigm (n.d). Visual Paradigm Product Overview, Visual Paradigm. Obtido de: https://www.visual-paradigm.com/support/documents/vpuserguide/12/13/5963_visualparadi.html.

Weske, M. (2012). Business Process Management Concepts, Languages, Architectures pp. 206-241.

Wiley & Sons, J. (2002). The PDMA ToolBook for New Product Development. Editado por: Belliveau, P., Griffin, A., Somermeyer, S. New York, pp. 8-29.

Woodall, T. (2003). Conceptualising 'Value for the Customer': An Attributional, Structural and Dispositional Analysis. The Nottingham Trent University. Academy of Marketing Science Review volume 2003 no. 12.

Yu-Yang Hung, R. (2011), "Business process management as competitive advantage: a review and empirical study", Total Quality Management & Business Excellence, 17:1, pp. 21-40.