



Sistema de Informação para suporte ao processo da Mobilidade Internacional - Programa ERASMUS+

Inês Daniela Silveiras da Costa

Orientador

Professor Doutor Filipe Miguel Bispo Fidalgo

Coorientador

Professor Doutor Rogério Pais Dionísio

Dissertação apresentada à Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Desenvolvimento de Software e Sistemas Interactivos, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor Filipe Miguel Bispo Fidalgo, do Instituto Politécnico de Castelo Branco e da coorientação científica do Professor Doutor Rogério Pais Dionísio, Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Março 2016

Composição do júri

Presidente do júri

Doutor Fernando Reinaldo da Silva Garcia Ribeiro

Vogais

Doutor Artur Jorge Afonso de Sousa

Professor Adjunto do Instituto Politécnico de Viseu

Doutor Eduardo Sabina dos Santos Valente

Professor Adjunto da Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Doutor Filipe Miguel Bispo Fidalgo

Professor Adjunto da Escola Superior de Tecnologia do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Dedicatória

À minha princesa Maria Inês.

Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador e coorientador que me guiaram através das sugestões sábias transmitidas durante a realização dos trabalhos para que esta dissertação fosse concluída.

Agradeço a todos os meus colegas que diretamente ou indiretamente contribuíram para que este projeto fosse realizado e concluído, em especial ao Ricardo Fontes pelo apoio incondicional, por todo o tempo dispensado, bem como pelas sugestões transmitidas ao longo desta caminhada. E também, à Libânia Marques, ao Carlos Barroso, ao Paulo Alves e ao Luís Pereira, pela colaboração e disponibilidade. E por fim, ao Paulo Neves e ao Pedro Roxo por toda a paciência e colaboração na reta final da dissertação.

Agradeço aos meus pais, irmã, cunhado e sobrinha por todo o carinho, ânimo e por estarem sempre presentes.

Agradeço a todos os meus amigos pelas mensagens de carinho e de ânimo ao longo da realização da dissertação.

Resumo

O programa ERASMUS+ é um programa comunitário que permite aos alunos e docentes efetuarem uma mobilidade Internacional para estudar/lecionar respetivamente. Esta mobilidade oferece a oportunidade de melhorar as suas aptidões e empregabilidade, bem como conhecer novas culturas.

O processo de candidatura atual compreende o preenchimento de formulários complexos que são realizados em suporte papel, suscitando muitas vezes problemas e dificuldades acrescidas. Para os coordenadores responsáveis o processo também se revela complexo de gerir, o que dificulta a sua organização.

Com o intuito de colmatar a limitação encontrada surge o Mobilidade Internacional Programa ERASMUS+ (MIPE+), um sistema de informação que permite guiar o aluno e docente no processo de candidatura ao mesmo que auxilia o Responsável Mobilidade Internacional (RMI) na consulta e gestão.

O MIPE+ baseia-se numa aplicação web com uma base de dados relacional de suporte, de forma a aproveitar o crescente uso da Internet e as facilidades fornecidas pela tecnologia atual. Acessível via WEB com acesso unificado através de <http://mipe.ipcb.pt>, as funcionalidades do MIPE+ só estão disponíveis a utilizadores devidamente autenticados.

O MIPE+ foi validado através de testes de usabilidade entregues aos alunos do Programa ERASMUS+ e aos Responsáveis Mobilidade Internacional do IPCB, provando assim as suas vantagens sobre a abordagem anterior.

Palavras chave

Learning Agreement, Student Application Form, Sistema de Informação, Responsável Mobilidade Internacional e MIPE+.

Abstract

The ERASMUS+ is community program that allows students and teachers to move internationally to study and teach. This mobility allows them to improve their skills, to work in their fields more easily and also meet new cultures.

The current application process includes filling out complex forms that are carried out on paper, often raising added problems and difficulties. For the coordinators the process also revealed to be complex to manage, which hindered their organization.

In order to overcome limitations, the International Mobility Program ERASMUS+ (MIPE+) was created, an information system that guides the student and teacher in the same application process that assists the International Mobility Coordinator in consultation and management.

MIPE+ is based on a web application with a support relational database, in order to take advantage of the growing use of the Internet and the facilities provided by the current technology. Accessible via WEB with a unified access through <http://mipe.ipcb.pt> the MIPE+ features are only available to authenticated users.

The MIPE+ has been validated through usability tests given to students in the ERASMUS + Program and the IPCB International Mobility Responsible.

Keywords

Learning Agreement, Student Application Form, Information System, Internacional Mobility Coordinator and MIPE+.

Índice

1	Introdução.....	1
1.1	Enquadramento.....	1
1.2	Motivação.....	2
1.3	Objetivos	3
1.4	Plano de Trabalhos e Cronograma.....	4
1.5	Organização do Documento.....	5
2	Estado de Arte	7
2.1	<i>Mobility/in</i>	7
2.2	<i>ELAM</i> (Erasmus Learning Agreement Manager).....	12
2.3	Análise Comparativa	19
3	Metodologias de Desenvolvimento	21
3.1	Metodologias Tradicionais.....	21
3.1.1	Cascata.....	21
3.1.2	Prototipagem	22
3.2	Metodologias Ágeis	24
3.2.1	<i>SCRUM</i>	24
3.2.2	<i>eXtremeProgramming</i>	25
3.3	Conclusão.....	26
4	Desenvolvimento.....	27
4.1	Primeira Iteração da Prototipagem.....	27
4.1.1	Comunicação	27
4.1.2	Modelação	31
4.1.3	Diagrama de Interação	38
4.1.4	Implementação.....	55
4.1.5	Entrega e Comentários.....	63
4.2	Segunda Iteração da Prototipagem.....	70
4.2.1	Comunicação	70
4.2.2	Modelação	75
4.2.3	Implementação.....	100
4.2.4	Entrega e Comentários.....	104
4.3	Conclusão.....	109
5	Melhorias incorporadas.....	110

5.1	Conclusão	112
6	Conclusões	113
6.1	Conclusão	113
6.2	Trabalho Futuro.....	114
	Referências.....	115
	Anexos.....	117

Índice de figuras

Figura 1: Portal <i>Lodz University of Technology</i> (LUT).....	7
Figura 2: <i>Lodz</i> - Registo	8
Figura 3: <i>Lodz</i> – Autenticação	8
Figura 4: <i>Lodz</i> – Dados Pessoais.....	9
Figura 5: <i>Lodz</i> – Inserção Dados Instituição de Origem.....	9
Figura 6: <i>Lodz</i> – Detalhes sobre Estadia.....	10
Figura 7: <i>Lodz</i> – Teste Inglês	10
Figura 8: <i>Lodz</i> – Seleção da Escola e Disciplinas.....	11
Figura 9: <i>Lodz</i> – Impressão Documentos.....	11
Figura 10: <i>Lodz</i> – Alterar Password.....	12
Figura 11: <i>ELAM</i> – Página Principal.....	12
Figura 12: <i>ELAM</i> – Página Autenticação.....	13
Figura 13: <i>ELAM</i> – Registo.....	13
Figura 14: <i>ELAM</i> – Inserção Dados Pessoais	14
Figura 15: <i>ELAM</i> – Preenchimento LA	15
Figura 16: <i>ELAM</i> – Formulário Estadia.....	16
Figura 17: <i>ELAM</i> – Escolha das Disciplinas	17
Figura 18: <i>ELAM</i> – Inserção Disciplinas da Instituição de Origem	18
Figura 19: <i>ELAM</i> – Impressão Documentos.....	18
Figura 20: <i>ELAM</i> – Aguardar Aprovação de Candidatura.....	18
Figura 21: Metodologia Cascata, adaptado de (Guerreiro, 2015)	21
Figura 22: Metodologia Prototipagem, adaptado de (Maxim, 2015).....	23
Figura 23: Metodologia <i>SCRUM</i> , adaptado de (Vieira, 2014).....	24
Figura 24: Fase Comunicação da 1 ^a iteração Prototipagem.....	27
Figura 25: <i>Workflow</i> Atual do Aluno <i>INCOMING</i> - Visão do Aluno.....	28
Figura 26: <i>Workflow</i> Atual das Alterações do <i>LA</i> do Aluno <i>INCOMING</i> – Visão do Aluno.....	28
Figura 27: <i>Workflow</i> Atual do Docente <i>INCOMING</i> - Visão do Docente.....	29
Figura 28: <i>Workflow</i> Atual do Aluno <i>OUTGOING</i> - Visão do Aluno	30
Figura 29: <i>Workflow</i> Atual das Alterações do <i>LA</i> do Aluno <i>OUTGOING</i> - Visão do Aluno.....	30

Figura 30: Fase Modelação da 1ª Iteração da Prototipagem	31
Figura 31: Esquema Geral MIPE+	31
Figura 32: <i>Workflow</i> Proposta do Aluno <i>INCOMING</i> - Visão do Aluno.....	32
Figura 33: <i>Workflow</i> Proposta das Alterações do <i>LA</i> do Aluno <i>INCOMING</i> – Visão do Aluno	33
Figura 34: <i>Workflow</i> Proposta do Docente <i>INCOMING</i> - Visão do Docente.....	33
Figura 35: <i>Workflow</i> Proposta do Aluno <i>OUTGOING</i> - Visão do Aluno	34
Figura 36: <i>Workflow</i> Proposta das Alterações <i>LA do</i> Aluno <i>OUTGOING</i> – Visão do Aluno	35
Figura 37: Caso de Uso da Plataforma MIPE+ da 1ª Iteração	36
Figura 38: Diagrama de Interação - Solicitar Chave de Candidatura <i>INCOMING</i>	38
Figura 39: Diagrama de Interação - <i>LOGIN INCOMING</i>	39
Figura 40: Diagrama de Interação - Criação Processo Candidatura <i>INCOMING</i>	39
Figura 41: Diagrama de Interação - Alterações do <i>LA</i> do Aluno <i>INCOMING</i>	40
Figura 42: Diagrama de Interação - Consulta de Processos de Candidatura Submetidos	40
Figura 43: Diagrama de Interação - <i>LOGIN OUTGOING</i>	41
Figura 44: Diagrama de Interação - Criação do Processo de Candidatura <i>OUTGOING</i>	42
Figura 45: Diagrama de Interação – Editar Dados Pessoais <i>OUTGOING</i>	43
Figura 46: Diagrama de Interação – Alterações do <i>LA</i> do Aluno <i>OUTGOING</i>	44
Figura 47: Modelo Entidade – Relação MIPE+	45
Figura 48: Modelo Relacional MIPE+	49
Figura 49: <i>Storyboard</i> Página <i>LOGIN</i>	50
Figura 50: <i>Storyboard</i> do Processo de Candidatura <i>INCOMING</i>	51
Figura 51: <i>Storyboard</i> da Evolução do Processo de Candidatura <i>INCOMING</i>	51
Figura 52: <i>Storyboard</i> do Processo de Candidatura <i>OUTGOING</i>	52
Figura 53: <i>Storyboard</i> da Evolução do Processo de Candidatura <i>OUTGOING</i>	53
Figura 54: <i>Storyboard</i> da Alteração do <i>LA</i> do Aluno <i>OUTGOING</i>	54
Figura 55: Fase Implementação da 1ª Iteração da Prototipagem.....	55
Figura 56: Arquitetura 3 Camadas, adaptado de (França, 2010).....	56
Figura 57: Autenticação Federada <i>SAML</i> , adaptado de (Tableau Server)	58
Figura 58: <i>LOGIN</i> MIPE+	60

Figura 59: Formulário de Candidatura <i>INCOMING</i>	60
Figura 60: Evolução do Processo de Candidatura <i>INCOMING</i>	61
Figura 61: Formulário de Candidatura <i>OUTGOING</i>	61
Figura 62: Evolução do Processo de Candidatura <i>OUTGOING</i>	62
Figura 63: Alterações do LA do Aluno <i>OUTGOING</i>	62
Figura 64: Fase Entrega e Comentários da 1ª Iteração da Prototipagem	63
Figura 65: Classificação Obtida pelos Participantes Relativamente à Compreensão e Facilidade de Utilização	66
Figura 66: Classificação Obtida pelos Participantes Relativos se o Sistema de Informação era Considerado Intuito	67
Figura 67: Classificação Obtida pelos Participantes Referente à Satisfação do Utilizador	68
Figura 68: Classificação Obtida pelos Participantes Referentes à Simplificação do Processo de Candidatura	68
Figura 69: Classificação Obtida pelos Participantes Referente à Quantidade de Campos.....	69
Figura 70: Fase Comunicação da 2ª Iteração da Prototipagem	70
Figura 71: <i>Workflow</i> Atual do Aluno <i>INCOMING</i> - Visão do RMI	71
Figura 72: <i>Workflow</i> Atual das Alterações do <i>LA</i> do Aluno <i>INCOMING</i> – Visão do RMI	72
Figura 73: <i>Workflow</i> Atual do Docente <i>INCOMING</i> - Visão do RMI.....	72
Figura 74: <i>Workflow</i> Atual do Aluno <i>OUTGOING</i> - Visão do RMI.....	73
Figura 75: <i>Workflow</i> Atual das Alterações <i>LA</i> do Aluno <i>OUTGOING</i> - Visão do RMI	74
Figura 76: <i>Workflow</i> Atual do Reconhecimento Académico do Aluno <i>OUTGOING</i> – Visão do RMI.....	75
Figura 77: Fase Modelação da 2ª Iteração da Prototipagem.....	75
Figura 78: <i>Workflow</i> Proposta do Aluno <i>INCOMING</i> - Visão do RMI	76
Figura 79: <i>Workflow</i> Proposta das Alterações do <i>LA</i> do Aluno <i>INCOMING</i> - Visão do RMI	77
Figura 80: <i>Workflow</i> Proposta do Docente <i>INCOMING</i> - Visão do RMI	78
Figura 81: <i>Workflow</i> Proposta do Aluno <i>OUTGOING</i> - Visão do RMI	79
Figura 82: <i>Workflow</i> Proposta das Alterações do <i>LA</i> do Aluno <i>OUTGOING</i> - Visão do RMI.....	80

Figura 83: <i>Workflow</i> Proposta do Reconhecimento Académico do Aluno OUTGOING – Visão do RMI	81
Figura 84: Diagrama Casos de Uso do RMI/Administrador do SI.....	82
Figura 85: Casos de uso Gestão de Utilizadores	82
Figura 86: Diagrama de Interação - Listagem de Utilizadores.....	85
Figura 87: Diagrama de Interação - Inserir Utilizadores	85
Figura 88: Diagrama de Interação – Eliminar Utilizador	86
Figura 89: Diagrama de Interação - Listagem de Processos	87
Figura 90: Diagrama de Interação – Valida Processo de Candidatura INCOMING..	87
Figura 91: Diagrama de Interação – Valida Processo de Candidatura <i>OUTGOING</i> ..	88
Figura 92: Diagrama de Interação – Eliminar Processo de Candidatura <i>INCOMING</i>	89
Figura 93: Diagrama de Interação – Eliminar Processo <i>OUTGOING</i>	90
Figura 94: Diagrama de Interação – Relatório	91
Figura 95: Diagrama de Interação – <i>Template</i> de Mails	91
Figura 96: Diagrama de Interação – Configurações das Tabelas Identidade	92
Figura 97: Diagrama de Interação – <i>Upload</i> do Reconhecimento Académico	93
Figura 98: <i>Storyboard</i> Página Inicial da Área de Administração.....	94
Figura 99: <i>Storyboard</i> Menu Utilizador na Área de Administração	95
Figura 100: <i>Storyboard</i> Menu Processo na Área de Administração.....	96
Figura 101: <i>Storyboard</i> Menu Processo – Documentação Processo <i>OUTGOING</i>	97
Figura 102: <i>Storyboard</i> Menu Processo – Documentação Processo <i>INCOMING</i>	98
Figura 103: <i>Storyboard</i> Menu Relatório na Área de Administração	99
Figura 104: <i>Storyboard</i> Menu Configurações na Área de Administração	100
Figura 105: Fase Implementação da 2ª Iteração da Prototipagem.....	100
Figura 106: Página Principal MIPE+ da Área de Administração	101
Figura 107: Menu Utilizador na Área de Administração	101
Figura 108: Menu Processo na Área de Administração	102
Figura 109: Menu Processo – Detalhes do Processo.....	102
Figura 110: Menu Relatório na Área de Administração	103
Figura 111: Menu Configurações – Modelos de Email na Área de Administração	103

Figura 112: Menu Configurações – Tabelas de Identidade na Área de Administração.....	104
Figura 113: Fase Entrega e Comentários da 2ª Iteração da Prototipagem.....	104
Figura 114: Classificação Obtida pelos Participantes Relativamente à Compreensão e Facilidade de Utilização	106
Figura 115: Classificação Obtida pelos Participantes Relativos se o Sistema de Informação era Considerado Intuito	106
Figura 116: Classificação Obtida pelos Participantes Referente à Satisfação do Utilizador	107
Figura 117: Classificação Obtida pelos Participantes Referentes à Simplificação do Processo de Candidatura	108
Figura 118: Classificação Obtida pelos Participantes Referente à Quantidade de Campos.....	108
Figura 119: Janela Principal da Área de Administração sem Foto.....	110
Figura 120: Nova Página <i>LOGIN</i>	110
Figura 121: Menu Processo – Legendas do Estado do Processo	112

Lista de tabelas

Tabela 1: Cronograma Inicial.....	4
Tabela 2: Cronograma Final	5
Tabela 3: Comparação de Aplicações <i>WEB</i> – Programa Erasmus+	19
Tabela 4: Comparação entre <i>PHP</i> e <i>JSP</i>	57
Tabela 5: Caracterização dos participantes.....	66
Tabela 6: Dados Recolhidos Referentes à Compreensão e Facilidade de Utilização	66
Tabela 7: Dados Recolhidos Relativos se o Sistema de Informação era Considerado Intuito	67
Tabela 8: Dados Recolhidos Referentes à Satisfação do Utilizador	67
Tabela 9: Dados Recolhidos Referentes à Simplificação do Processo de Candidatura	68
Tabela 10: Dados Recolhidos Referentes à Quantidade de Campos	69
Tabela 11: Caracterização dos participantes.....	105
Tabela 12: Dados Recolhidos Referentes à Compreensão e Facilidade de Utilização	105
Tabela 13: Dados Recolhidos Relativos se o Sistema de Informação era Considerado Intuito.....	106
Tabela 14: Dados Recolhidos Referentes à Satisfação do Utilizador.....	107
Tabela 15: Dados Recolhidos Referentes à Simplificação do Processo de Candidatura	107
Tabela 16: Dados Recolhidos Referentes à Quantidade de Campos.....	108
Tabela 17: Dados Recolhidos Referentes às Sugestões de Melhoria	109
Tabela 18: Tabela instituição	118
Tabela 19: Tabela UO	118
Tabela 20: Tabela utilizador.....	119
Tabela 21: Tabela disciplina.....	119
Tabela 22: Tabela motivo	119
Tabela 23: Tabela alteracoesLAS.....	120
Tabela 24: Tabela disciplinaProcessoHost.....	120
Tabela 25: Tabela disciplinaProcessoHome.....	120
Tabela 26: Tabela disciplinaHost	121

Tabela 27: Tabela disciplinasChave.....	121
Tabela 28: Tabela processo.....	121
Tabela 29: Tabela accao.....	124
Tabela 30: Tabela acesso.....	124
Tabela 31: Tabela ano_academico	124
Tabela 32: Tabela areaCodes.....	125
Tabela 33: Tabela curso.....	125
Tabela 34: Tabela logs.....	125
Tabela 35: Tabela niveis_lingua.....	126
Tabela 36: Tabela paises	126
Tabela 37: Tabela processoINCOMING.....	126
Tabela 38: Tabela processo_linguas	127
Tabela 39: Tabela saf_activity	127
Tabela 40: Tabela saf_current_year	127
Tabela 41: Tabela saf_field_study	128
Tabela 42: Tabela saf_linguas.....	128
Tabela 43: Tabela saf_study_cycle	128
Tabela 44: Tabela saf_study_period.....	129
Tabela 45: Tabela sexo.....	129
Tabela 46: Tabela templateAlteracaoLA.....	129
Tabela 47: Tabela templateCandidaturaINCOMING.....	130
Tabela 48: Tabela templateCandidaturaOUTGOING.....	130
Tabela 49: Tabela templateChave	130
Tabela 50: Tabela templateFinalizado.....	131
Tabela 51: Tabela modeloNovachave	131

Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

BPMN	Business Process Modeling Notation
CAPTCHA	Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart
CTC	Conselho Técnico-Científico
CSS	Cascading Style Sheets
CSV	Comma Separated Values
ERASMUS	European Community Action Scheme for the Mobility of University Students
ERASMUS+	European Community Action Scheme for the Mobility of University Students+
ESTCB	Escola Superior de Tecnologia de Castelo Branco
HTML	Hyper-Text Markup Language
GRI	Gabinete de Relações Internacionais
GUI	Graphical User Interface
IIS	Internet Information Services
IPCB	Instituto Politécnico de Castelo Branco
JSP	JavaServer Pages
LA	Learning Agreement
LDAP	Lightweight Directory Access Protocol
MIPE+	Mobilidade Internacional Programa ERASMUS+
OMG	Object Management Group
PDF	Portable Document Format
PHP	PHP: Hypertext Preprocessor
RA	Reconhecimento Académico
RMI	Responsável Mobilidade Internacional
SAML	Security Assertion Markup Language
SI	Sistema de Informação
SQL	Structured Query Language
SGBD	Sistema de Gestão de Base de Dados
TA	Training Agreement

TP	Teaching Programme
TR	Transcript of Records
UML	Unified Modeling Language
UO	Unidade Orgânica
WEB	World Wide WEB
XP	eXtreme Programming

1 Introdução

Este capítulo tem como finalidade apresentar o enquadramento, a motivação e os objetivos deste projeto. Nele são apresentados também o plano de trabalhos, o cronograma e a forma como está organizado este documento.

1.1 Enquadramento

O Instituto Politécnico de Castelo Branco (IPCB) encontra-se inserido no Espaço Europeu de Ensino Superior, permitindo desta forma abrir um espaço internacional que visa proporcionar contactos com instituições de referência a nível internacional. Deste modo, o IPCB assume formalmente uma adesão à internacionalização de alunos, docentes e não docentes sendo diferenciado em dois tipos de mobilidade: o *INCOMING* e o *OUTGOING*. A mobilidade *INCOMING* consiste em receber alunos, docentes e não docentes provenientes de instituições de ensino parceiras internacionais numa determinada Unidade Orgânica (UO) do IPCB. A mobilidade *OUTGOING* permite aos alunos, docentes e não docentes do IPCB frequentar instituições de ensino parceiras internacionais.

Desta forma, tanto a mobilidade *INCOMING* como a *OUTGOING* possibilitam o contacto e o conhecimento de novas culturas, pessoas e locais, dando assim a oportunidade de valorização a nível profissional e pessoal dos vários intervenientes.

O programa ERASMUS+ é um programa comunitário dedicado ao Ensino Superior, que permite aos alunos, docentes e não docentes deslocarem-se para instituições de ensino superior estrangeiras estudar/lecionar (Agência Nacional PROALV - Programa Aprendizagem ao Longo da Vida). Este programa assenta sobre três vertentes diferentes:

- **Mobilidade de alunos do Ensino Superior**

A mobilidade dos alunos do ensino superior (a partir do 2º ano) permite a realização de um período de estudos (semestre, trimestre ou ano letivo), bem como, um período de estágio numa instituição (ensino superior/empresa) da União Europeia. Fornece também a possibilidade de realização de um estágio profissional a diplomados há menos de um ano.

- **Mobilidade de docentes**

A mobilidade de docentes, através da Missão de Ensino ERASMUS+ dá a possibilidade ao docente cooperar com instituições de ensino superior internacionais. A principal motivação é de promover a qualidade de Ensino Superior junto dos alunos que não têm possibilidade de realizar qualquer mobilidade.

- **Mobilidade de não docentes**

A mobilidade de não docentes permite a realização de períodos de formação em Instituições de Ensino Superior (IES) e/ou em empresas/organizações dentro da União Europeia, proporcionado uma ligação entre ambas. Estas ações de formação

permitem adquirir conhecimentos relevantes para o desempenho das suas funções na Instituição que representa, através da experiência e boas práticas executadas pelos trabalhadores estrangeiros, tornando-se uma mais-valia no seu desenvolvimento e desempenho profissional.

Os processos de mobilidade são geridos por Responsáveis da Mobilidade Internacional (RMI) de cada unidade orgânica (UO). Faz parte das suas funções:

- Definir, elaborar e atualizar planos de estudos e de estágios (*Learning Agreement (LA)/ Training Agreement (TA)*) e posterior reconhecimento e creditação;
- Organizar reuniões de esclarecimento com alunos *OUTGOING*, de forma a prestar informações sobre as instituições de acolhimento, definir o plano de estudos, informar sobre a pessoa de contacto, local e data de chegada, e ajudar no preenchimento dos formulários exigidos pela instituição de acolhimento;
- Receção e enquadramento dos docentes *INCOMING*, nomeadamente a definição do *Teaching Programme (TP)* e elaboração de plano de visita;
- Organização de sessões de esclarecimento com alunos *INCOMING*;
- Participação em reuniões / redes / visitas internacionais;
- Apresentação de propostas de melhoria da gestão interna do programa e partilha de boas práticas.

1.2 Motivação

O processo de Mobilidade Internacional Programa ERASMUS+ (MIPE+) compreende uma logística que é efetuada pelo RMI em formato papel. Assim a principal motivação deste trabalho é a criação de um sistema de informação para tornar o processo mais eficiente e substituir o papel.

O Sistema de Informação (SI) constitui uma mais valia para o RMI, possibilitando a gestão de todo o processo na mesma plataforma, nomeadamente a inclusão de documentos devidamente validados. Concluindo, o SI vai centralizar o processo MIPE+ com as consequentes vantagens de acesso, segurança e estabilidade da informação.

Para o aluno traz a vantagem de deixar de ser necessário deslocar-se presencialmente podendo depositar os documentos necessários remotamente, a qualquer hora em qualquer dia. Também lhe permite um melhor acompanhamento do estado do processo de candidatura.

1.3 Objetivos

Pretende-se com este trabalho desenvolver um sistema de informação baseado em tecnologias web *open source*, com uma arquitetura modular e extensível, que terá como objetivo o registo informacional do processo de candidatura do Programa ERASMUS+ e auxiliar a tomada de decisões, nos seguintes pontos específicos:

- **Processo Aluno-OUTGOING:** O RMI terá de dar permissão de acesso aos alunos que pretendam utilizar o MIPE+, individualmente ou através de uma folha de cálculo na área de administração do MIPE+. A autenticação federada *Security Assertion Markup Language (SAML)* que possui as credenciais de acesso de todos os alunos e docentes do IPCB, permite o acesso ao MIPE+. Assim, permite dar suporte à elaboração e atualização do plano de estudos *Learning Agreement (LA)*, permitindo preencher o formulário de candidatura ao Programa ERASMUS+, anexar documentação (Cartão Cidadão ou Bilhete de Identidade, Cartão Europeu de Saúde e Certificado Linguístico), gerar notificações, alertas e os necessários pareceres em todas as iterações do processo. Pretende-se também gerar os documentos oficiais do processo, com base nos formulários fornecidos pelo Gabinete de Relações Internacionais (GRI) do IPCB.
- **Processo Aluno-INCOMING:** O aluno deverá solicitar uma chave de candidatura que será gerada aleatoriamente e enviada por email. O RMI terá de dar permissão de acesso aos alunos que pretendam utilizar o MIPE+, individualmente ou através de uma folha de cálculo na área de administração do MIPE+. Deve permitir a inserção de documentação necessária (*LA*, Cartão Cidadão ou Bilhete de Identidade, Cartão Europeu de Saúde e Certificado Linguístico), gerar notificações, alertas e os necessários pareceres em todas as iterações do processo.
- **Processo Docente-INCOMING:** O docente deverá solicitar uma chave de candidatura que será gerada aleatoriamente e enviada por email. O RMI terá de dar permissão de acesso aos docentes que pretendam utilizar o MIPE+. Deve permitir a inserção de documentação necessária (*TP*, plano de visita, Cartão Cidadão ou Bilhete de Identidade, Cartão Europeu de Saúde e Certificado Linguístico), gerar notificações, alertas e os necessários pareceres em todas as iterações do processo.
- **Gestão Indicadores:** Deverá dar suporte à gestão de indicadores de todo o processo, bem como à elaboração de relatórios da Mobilidade.

1.4 Plano de Trabalhos e Cronograma

Para atingir os objetivos acima identificados, inicialmente presumiu-se o seguinte plano de trabalhos ilustrado na Tabela 1, constituído pelas etapas abaixo descritas (T: Tarefas):

- **T1 - Estudo do trabalho relacionado (outubro/2014):** Levantamento e estudo de aplicações relacionadas.
- **T2 - Definição de requisitos funcionais (novembro e dezembro/2014):** Identificação e definição das funções a realizar pela aplicação.
- **T3 - Implementação, teste e validação (janeiro a setembro/2015):** Desenvolvimento do protótipo da aplicação.
- **T4 - Implantação e formação (outubro a dezembro):** Instalação da aplicação no ambiente de produção e formação dos utilizadores.
- **T5 - Escrita e revisão da dissertação/relatório (outubro/2014 - dezembro/2015):** A redação da dissertação/relatório decorre durante as etapas anteriores, e inclui uma fase de revisão do documento final.

Tabela 1: Cronograma Inicial

Mês \ Tarefas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1															
2															
3															
4															
5															

Contudo, devido à necessidade do pedido de prorrogação de três meses, prevê-se o seguinte fluxo de trabalho ilustrado na

Tabela 2, composto pelas etapas seguintes (T: Tarefas):

- **T1 - Estudo do trabalho relacionado (outubro/2014):** Levantamento e estudo de aplicações relacionadas.
- **T2 - Definição de requisitos funcionais (novembro e dezembro/2014):** Identificação e definição das funções a realizar pela aplicação.
- **T3 - Implementação, teste e validação (janeiro a outubro/2015):** Desenvolvimento do protótipo da aplicação.
- **T4 - Implantação e formação (novembro e dezembro/2015):** Instalação da aplicação no ambiente de produção e formação dos utilizadores.

- **T5 - Escrita e revisão da dissertação/relatório (outubro/2014 a março/2016):** A redação da dissertação/relatório decorre durante as etapas anteriores, e inclui uma fase de revisão do documento final.

Tabela 2: Cronograma Final

Mês \ Tarefa	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			

1.5 Organização do Documento

Esta dissertação está organizada em seis capítulos, ao longo dos quais se apresenta todo o processo de desenvolvimento do presente projeto.

No presente capítulo, introdução, é efetuado um enquadramento ao tema escolhido, referindo a motivação e os objetivos do projeto.

O segundo capítulo aborda o Estado de Arte, para permitir uma melhor compreensão dos sistemas existentes que se enquadram na área do presente trabalho.

No terceiro capítulo são apresentadas e discutidas algumas das metodologias atuais no desenvolvimento de Projetos de Software.

O quarto capítulo é dividido em duas iterações, *INCOMING/OUTGOING* e *RMI/Administrador do SI*. Cada uma das iterações é composta por quatro fases: Comunicação, Modelação, Implementação, Entrega e Comentários. Na Comunicação da primeira iteração é onde se encontra descrito todo o processo do *INCOMING* e do *OUTGOING* em vigor. Na Modulação é onde se apresenta a modulação propriamente dita e também onde se realiza a análise de requisitos funcionais, não funcionais e de dados. A Implementação é composta pelas Ferramentas e Tecnologias onde se encontra relatado as funcionalidades pretendidas, bem como, a arquitetura utilizada para este projeto. E ainda são apresentadas as características do modelo escolhido e uma visão geral do sistema de informação MIPE+. Por fim, na Entrega e Comentários, é efetuada uma avaliação ao sistema de informação desenvolvido através da realização de testes de usabilidade a um determinado número de alunos. Os dados recolhidos foram analisados e são apresentadas as conclusões dessa análise. Na segunda interação na fase da Comunicação verifica-se que atualmente não existe qualquer sistema de informação que permita auxiliar o RMI na gestão nos processos de candidatura ao Programa ERASMUS+. Na fase da Modelação são apresentadas através dos diagramas de casos de uso e de interação as tarefas a serem executadas

pelo RMI e pelo administrador do SI. Na fase de Implementação é apresentada a visão geral das funcionalidades do MIPE+ relativas ao RMI/Administrador do SI. Finalmente, na Entrega e Comentários é realizada uma avaliação ao sistema de informação desenvolvido através da realização de testes de usabilidade a um determinado número de RMIs do IPCB. Os dados recolhidos foram analisados e são apresentadas as conclusões dessa análise.

No quinto capítulo refere-se às melhorias incorporadas tendo como base as funcionalidades do MIPE+ aquando da realização do teste de usabilidade.

No sexto capítulo, são apresentadas as conclusões desta dissertação, e ainda, propostas de trabalho futuro a desenvolver no MIPE+.

2 Estado de Arte

No presente projeto, a ESTCB tinha a necessidade da criação de um sistema de informação que permitisse dar suporte à gestão do processo da Mobilidade Internacional - Programa ERASMUS+, relativamente aos alunos *INCOMING* e *OUTGOING*, e ainda, aos docentes *INCOMING*.

Deste modo, apresentam-se de seguida alguns sistemas de informação existentes relacionados com o que foi desenvolvido neste trabalho:

2.1 *Mobility/in*

O Portal *mobility/in* (LUT) tem como finalidade registar os alunos que pretendem estudar através do Programa Erasmus+ na *Lodz University of Technology*.

mobility/in Portal for Erasmus students coming to Lodz University of Technology

Introduction

Students from all over Europe are welcome to study one semester or full year at our Faculty as part of the programme in their home institutions. We are especially pleased to invite the students of Universities with which we cooperate under ERASMUS+ scheme. However, even if your home University has not signed an ERASMUS+ agreement with us, yet you wish to do a period of studies at IFE, and your University accepts your choice, we are looking forward to hearing from you! In case of any questions contact us at sao@info.p.lodz.pl

Application for the academic year 2015/16 is now open!

How to apply

Applications should be sent to the IFE office no later than on **30 June** for the winter semester and **30 November** for the spring semester. You should receive the confirmation by 15 August for the winter semester and by the mid-January for the spring semester. Before that you need to complete our on-line application form. In order to do so, you need to:

1. Register in the [registration section](#).
2. After registration you will receive a password at your email address.
3. Then you have to [log in](#)
4. After logging in you have to complete English Placement Test and choose subjects from the lists (you can choose from different study fields) for your Learning Agreement. For all the subjects the minimum number of ECTS credits is 20, maximum 40 per one semester.
5. Print your Learning Agreement and Application Form.
6. Send us the following documents by regular mail: (check [contact page](#) for address information)
 - Application Form (Printed and signed by your supervisor)
 - Learning Agreement (Printed and signed by your supervisor)
 - Transcript of records (issued by your university)
 - 1 passport-size photo
 - copy of your passport or ID
 - copy of EU health card
 - copy of civil liability insurance

ATTENTION:

1. We will not accept applications after deadlines: 30 June for the winter semester and 30 November for the spring semester!

Figura 1: Portal *Lodz University of Technology* (LUT)

Na Figura 1, *pode observar-se o layout* da Página Principal da *mobility/in* onde é possível aceder a vários parâmetros. É fornecida informação sobre os procedimentos necessários para efetuar o registo de candidatura ao Programa ERASMUS+ nesta plataforma. Do lado esquerdo encontram-se vários botões que permitem aceder à Página Principal “*Home*”, aos contactos da instituição “*Contact*” e efetuar o registo na plataforma “*Registration*”. O botão de “*Login*” permite acesso à área do utilizador e por último “*RESET PASSWORD*” permite apagar a password existente e por sua vez criar uma nova *password*.

De seguida, serão apresentadas as funcionalidades mais relevantes da plataforma.

The screenshot shows the 'mobility/in' portal interface. On the left, there is a navigation menu with buttons for Home, Contact, Registration, Login, and Reset password. The main content area is titled 'Registration - Personal information' and contains the following fields:

- First name:
- Last name/Surname:
- Academic year of arrival: 2015/2016 (dropdown)
- Date of birth (YYYY-MM-DD):
- Address:
- Zip code:
- City:
- Country:
- Telephone number:
- Email address:
- Gender/sex: Female Male
- Citizenship:

A 'Save' button is located at the bottom right of the form.

Figura 2: Lodz - Registo

No registo, como se pode observar na Figura 2 deverão ser inseridos os dados pessoais do utilizador. Após validação dos dados introduzidos, o utilizador recebe o email de confirmação com a chave de acesso.

The screenshot shows the 'mobility/in' portal interface. On the left, there is a navigation menu with buttons for Home, Contact, Registration, Login, and Reset password. The main content area is titled 'Please login if you already have an account.' and contains the following fields:

- E-mail:
- Password:

A 'Login' button is located below the password field. At the bottom, there is a link: 'If you don't have an account [GO TO REGISTRATION PAGE](#)'.

Figura 3: Lodz - Autenticação

Na Figura 3, o utilizador é convidado a inserir o email previamente registado e respetiva *password* para aceder à plataforma. Caso o utilizador ainda não se tenha registado poderá fazê-lo através da hiperligação "GO TO REGISTRATION PAGE" que se encontra no final da página.

Após o LOGIN validado é possível aceder ao *Application form*. Esta funcionalidade da plataforma é composta por várias secções onde é introduzida informação pessoal, da instituição de origem, e ainda, sobre a estadia. A Figura 4, a Figura 5 e a Figura 6 são exemplificativas desses registos.

mobility/in Portal for Erasmus students coming to Lodz University of Technology

News
Application form
English test
Your courses
Print documents
Change password
Logout

Personal information

First name
Inês

Last name/Surname
Costa

Academic year of arrival
2015/2016

Date of birth (YYYY-MM-DD)
1985-12-28

Address
Castelo Branco

Zip code
6000

City
Castelo Branco

Country
Portugal

Telephone number
272339300

Email address
ines.costa@ipcbcampus.pt

Gender/sex
 Female Male

Citizenship
Portuguese

Save

Figura 4: Lodz - Dados Pessoais

A Figura 4 ilustra o processo de alteração dos dados pessoais através de um formulário.

mobility/in Portal for Erasmus students coming to Lodz University of Technology

News
Application form
English test
Your courses
Print documents
Change password
Logout

Home university information

Country

City

Home university name

Home university address

Fax no. to your university

Name of your supervisor at home university

Telephone no. to your supervisor at home university

Email to your supervisor at home university

Save

Figura 5: Lodz - Inserção Dados Instituição de Origem

A Figura 5 exemplifica o processo de inserção dos dados da Instituição de Origem no *Application form*.

mobility/in Portal for Erasmus students coming to Lodz University of Technology

News
Application form
English test
Your courses
Print documents
Change password
Logout

Details about your stay

Studying period

winter semester 2015/2016
 summer semester 2015/2016

Detailed schedule of the academic year will be announced in June.

Would you like to participate in intensive courses of Polish language in September?

Yes
 No

Would you like to take Polish language courses during your stay?

Yes
 No

Do you wish to book a place in the dormitory? (We can offer accommodation maximum 5 day before the start of the chosen semester and 5 day after the end of it.)

Yes
 No

Figura 6: Lodz - Detalhes sobre Estadia

Na Figura 6 pode constatar-se que pretende obter os detalhes da estadia do aluno na instituição de acolhimento.

mobility/in Portal for Erasmus students coming to Lodz University of Technology

News
Application form
English test
Your courses
Print documents
Change password
Logout


English placement test

You need to complete the test to finish the registration process.

The test is to estimate your English skills. We need to have this information in order to divide you into groups for the English language course at IFE. Therefore, it is important that the results of the test are true for your actual knowledge of English.

So please solve the test by yourself and unattended.

You will find questions in the document attached below. Answers have to be given in the answer sheet provided in the end of your Application Form. Download the test here:

 [Test - version 2](#)

If you've completed the test, please **FILL THE TEST RESULTS**

Figura 7: Lodz - Teste Inglês

Existem ainda outros formulários que é necessário preencher, tal como o teste de Inglês, representado na Figura 7. Este teste é obrigatório para finalizar o processo de candidatura.

mobility/in Portal for Erasmus students coming to Lodz University of Technology

News
Application form
English test
Your courses
Print documents
Change password
Logout

Select your Erasmus courses

Select semester for which you want to change courses: winter semester 2015/2016

Selected courses (ECTS sum for current semester: 0):
No course selected

To confirm your selection of courses please press this button

To add/change courses, please select a program
Computer Science - full-time, starting in winter sem., Information Technology

Assessment methods:
C - credits are awarded based on continuous assessment
E - credits are awarded based on continuous assessment and final exam

Available courses: (Courses marked as 'valid until 2011/2012' are still available for erasmus students for year 2013/2014)

Course code	Course title	ECTS	Sem.	Exam	Add
07 67 1010 20	Algorithms and Data Structures	8	1	E	Add
01 31 0050 00	Information Technology	3	1	C	Add
21 01 1084 21	Mathematics 1	6	1	E	Add
07 67 1020 20	Physics	6	1	C	Add
09 82 1480 04	Safety at Work and Ergonomics	1	1	C	Add
07 67 1030 20	Theoretical Foundations of Computer Science	4	1	C	Add
07 67 3020 20	Computer Architecture	7	3	E	Add
07 67 3030 20	Image Processing	7	3	E	Add
21 01 3005 31	Mathematics 3	6	3	E	Add
07 67 3010 20	Object Oriented Programming	3	3	C	Add
07 67 5040 20	Computer Graphics	6	5	E	Add
07 67 5020 20	Embedded Systems	5	5	E	Add
07 67 5030 20	Programming Technologies	4	5	C	Add
07 67 5010 20	Software Engineering	6	5	E	Add
07 67 6010 20	Artificial Intelligence and Expert System	7	7	C	Add
07 59 9714 20	Environmental Science	3	7	C	Add
09 82 1110 02	Intellectual Property Protection	1	7	C	Add

Print documents

You cannot print Application form unless:

- You've filled home university information
- You've filled details about stay
- You've completed english test
- Courses are selected and "Accept courses" button is pressed

To print Learning agreement select your courses and press "Confirm courses" button

Figura 8: Lodz - Seleção da Escola e Disciplinas

A plataforma possui também informação relativa às disciplinas e semestres a serem frequentadas na Instituição de Destino, conforme está representado na Figura 8.

mobility/in Portal for Erasmus students coming to Lodz University of Technology

News
Application form
English test
Your courses
Print documents
Change password
Logout

Print documents

You cannot print Application form unless:

- You've filled home university information
- You've filled details about stay
- You've completed english test
- Courses are selected and "Accept courses" button is pressed

To print Learning agreement select your courses and press "Confirm courses" button

Figura 9: Lodz - Impressão Documentos

Na Figura 9, é possível a impressão do documento *Learning Agreement*, após submeter a informação solicitada.

The screenshot shows the 'mobility/in' portal for Erasmus students. On the left, there is a vertical menu with buttons for 'News', 'Application form', 'English test', 'Your courses', 'Print documents', 'Change password', and 'Logout'. The main content area is titled 'Please enter your new password' and contains a form with two input fields: 'New password' (with a masked password of seven dots) and 'Confirmation'. Below the fields is a 'Save' button.

Figura 10: Lodz - Alterar Password

Esta página permite alterar a *password* atual para uma nova *password*, como se pode visualizar na Figura 10.

2.2 ELAM (Erasmus Learning Agreement Manager)

Apresenta-se de seguida, o Portal *ELAM* (Bandurski, 2010), criado pela *Bialystok University Of Technology*, tem como principal objetivo preencher o plano de estudos (*Learning Agreement*) do aluno que pretende frequentar esta instituição.

Na Figura 11 é apresentada a página principal do *ELAM*.

The screenshot shows the main page of the ELAM portal. At the top, it says 'ERASMUS LEARNING AGREEMENT MANAGER' and 'Welcome, Anonymous. login or register.' with a Facebook icon. The page features a large 'elam' watermark. On the left, there is a navigation menu with 'Home > Elam', 'Inst. coordinator: Małgorzata Malinowska', and 'Contact: Office'. The main content area is titled 'ELAM' and contains an 'Online application for incoming students BIALYSTOK UNIVERSITY OF TECHNOLOGY' section with a numbered list: 1. Register, 2. Pick academic year of your mobility, 3. Choose modules you wish to study, 4. Print documents. Below this list are 'REGISTER' and 'LOG IN' buttons. Further down, there is a section 'Prepare your Learning Agreement for Studies' with links to browse modules for the years '2015/16' and '2014/15'. At the bottom, it says 'POWERED BY django' and includes a copyright notice: 'If you have comments regarding this site or problems using it, please write an e-mail to the administrator. Copyright © 2010 Krzysztof Bandurski. All Rights Reserved.'

Figura 11: ELAM - Página Principal

À semelhança do apresentado no subcapítulo 2.1 também é necessário efetuar um pré-registo. Assim sendo, o *ELAM* permite aceder a um conjunto de funcionalidades que se apresentam de seguida.

Figura 12: ELAM - Página Autenticação

Com base na Figura 12 pode observar-se que para aceder ao ELAM é sempre necessário efetuar o registo do utilizador, através da hiperligação “Click here to register”. Caso já tenha efetuado esse registo, poderá realizar o seu LOGIN através do Username e Password.

Figura 13: ELAM - Registo

Para criar um novo registo é solicitado o email e uma verificação de segurança (CAPTCHA) e após a validação dos dados introduzidos, o utilizador recebe um email com a hiperligação de confirmação. De seguida, é solicitado a inserção dos dados pessoais, conforme a Figura 13.

Após a conclusão do processo de registo do utilizador, pode-se efetuar o LOGIN, onde é efetuada a autenticação, conforme ilustra a Figura 12.

Home > Edit profile
EDIT PROFILE

User profile

First name(s): Rogério

Last name(s): Dionísio

Important: Put your complete name as in your passport/ID

Nationality: Afghan

Phone number:

Gender: Male

Date of birth: 1973-03-14

Place of birth:

Place of residence:

Type of identification document: ID

Number of identification document:

Mother's first name:

Mother's maiden last name:

Father's first name:

Student photo: Nenhum ficheiro selecionado.

PHOTO REQUIREMENTS:

- * colour photo
- * white background
- * semi-left profile with left ear visible
- * at least 400 x 300 pixels, 300 x 300 px
- * JPG format



Figura 14: ELAM - Inserção Dados Pessoais

Na Figura 14 é solicitado o preenchimento dos dados pessoais do utilizador, bem como, a inserção da sua foto que deve seguir os requisitos listados.

ERASMUS LEARNING AGREEMENT MANAGER

Welcome, Rogerio. [Change password](#) / [Log out](#)

Home > Elam > 2015/16

Inst. coordinator: Malgorzata Malinowska
Contact: [Office](#)
[Back to home page](#)

DEPARTMENTS OPEN IN 2015/16

ACADEMIC YEAR INFO (2015/16)		
Term	Duration	Deadline
winter	Sept. 21, 2015 - Feb. 4, 2016	July 15, 2015
summer	Feb. 15, 2016 - June 19, 2016	Jan. 15, 2016

MODULES FOR 2015/16

You have not added any modules to your Learning Agreement yet.

APPLICATION STATUS

Welcome *Rogerio Dionisia*. It is your application management board for year 2015/16

- User Profile (edit)
- Learning Agreement for Studies (edit)
- Apply for accommodation (optional)

COMPLETE YOUR LA

- Choose study programme abroad
 - ▶ Faculty of Architecture
 - ▶ Faculty of Civil and Environmental Engineering
 - ▶ Faculty of Computer Science
 - ▶ Faculty of Electrical Engineering
 - ▶ Faculty of Forestry in Hajnowka
 - ▶ Faculty of Management
 - ▶ Faculty of Mechanical Engineering
 - ▶ Foreign Language Centre

SELECT HOME INSTITUTION MODULES

- Select home institution modules

APPLY AND WAIT FOR APPROVAL

- Finish previous tasks in order to apply

PRINT DOCUMENTS

- Print, sign and deliver documents to our office.

POWERED BY **django**

If you have comments regarding this site or problems using it, please write an e-mail to the [administrator](#).
Copyright © 2010 Krzysztof Bandurski. All Rights Reserved.

Figura 15: ELAM - Preenchimento LA

Esta etapa permite ao utilizador a escolha da Universidade que pretende frequentar como se pode observar na Figura 15.

The screenshot shows the 'ERASMUS LEARNING AGREEMENT MANAGER' interface. At the top right, it says 'Welcome, Rogério. Change password / Log out' and has a Facebook icon. The breadcrumb trail is 'Home > Accomodation Form'. The main heading is 'ACCOMMODATION FORM'. The form itself is titled 'Accommodation form' and contains the following fields: 'Accommodation time' with two date pickers, 'Roommate' with a dropdown menu showing 'THE SAME NATIONALITY', and 'Exact arrival date' with a date picker. At the bottom right of the form are 'Save' and 'Cancel' buttons. The footer includes 'powered by django' and a copyright notice: 'If you have comments regarding this site or problems using it, please write an e-mail to the administrator. Copyright © 2010 Krzysztof Bandurski. All Rights Reserved.'

Figura 16: ELAM - Formulário Estadia

Este formulário permite ao utilizador indicar qual a data de chegada e de partida à instituição de destino, por exemplo para definir o tempo de reserva de alojamento do candidato, como se pode constatar na Figura 16.

The screenshot displays the ERASMUS LEARNING AGREEMENT MANAGER (ELAM) interface. At the top, it says "ERASMUS LEARNING AGREEMENT MANAGER" and "Welcome, Rogerio. Change password / Log out". The breadcrumb trail is "Home > Elam > 2015/16 > Faculty of Computer Science". Below this, it identifies the department as "Dep. coordenador: Agnieszka Welnicka, PhD DSc" and provides a "Back to year info" link.

The main heading is "MODULES OFFERED BY FACULTY OF COMPUTER SCIENCE". There are tabs for "WINTER" and "SUMMER". Below the tabs, it indicates "Page 1 of 6, NEXT" and "(54 modules in total)".

The central part of the page is a table listing modules. Each row includes a code, module title, description, and ECTS credits. To the right of each row are buttons for "ADD TO LA!" and "ALSO AVAILABLE IN: SUMMER".

On the right side, there is a box titled "MODULES FOR 2015/16" with the message "You have not added any modules to your Learning Agreement yet."

At the bottom of the table, it says "Page 1 of 6, NEXT" and "(54 modules in total)". Below the table is a section for "MESSAGES FROM DEPARTMENTAL COORDINATOR".

At the very bottom, there is a small footer with a logo and the text: "If you have comments regarding this site or problems using it, please write an e-mail to the admin moderator. Copyright © 2010 Kozymath (JanLundin). All Rights Reserved."

Figura 17: ELAM - Escolha das Disciplinas

Na Figura 17, é apresentado ao aluno o leque de disciplinas que pode frequentar na instituição de destino, e selecionar as que pretende.

Figura 18: ELAM - Inserção Disciplinas da Instituição de Origem

Nesta etapa de candidatura, o aluno pode inserir manualmente qual o código, o título da disciplina, o semestre e os ECTS das disciplinas correspondentes na instituição de origem, como pode ser observado na Figura 18.

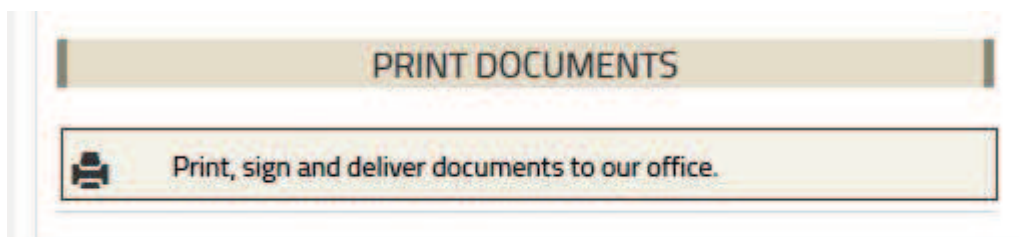


Figura 19: ELAM - Impressão Documentos

Esta plataforma permite a impressão dos documentos para posterior entrega nos serviços competentes, de modo a formalizar a candidatura submetida, conforme Figura 19.

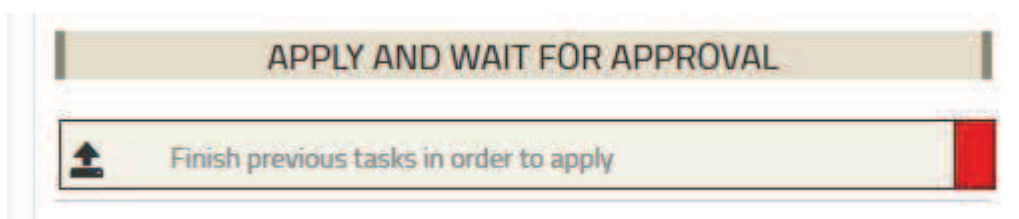



























Figura 20: ELAM - Aguardar Aprovação de Candidatura

A imagem representada pela Figura 20, obriga o aluno a completar todas as tarefas solicitadas para que seja possível efetuar a submissão. A submissão é efetuada com a pressão no botão correspondente, ficando o aluno à espera da respetiva aprovação.

2.3 Análise Comparativa

Na Tabela 3, encontram-se identificadas as principais características das aplicações analisadas anteriormente e já existentes no mercado com a aplicação a ser desenvolvida neste trabalho.

Tabela 3: Comparação de Aplicações WEB - Programa Erasmus+

	mobility/in	ELAM	MIPE+
Autenticação Federada SAML			
INCOMING			
OUTGOING			
Upload Documentos			
Preenchimento formulários			
Edição Dados introduzidos			
Histórico			
Gerar documentos			
Estadia do aluno			

Legenda:

 Sim  Não  Não se aplica

De seguida explica-se com algum detalhe os elementos de avaliação segundo a Tabela 3:

Autenticação federada SAML: O MIPE+ possui este tipo de autenticação por parte dos alunos e docentes que frequentam o IPCB. No entanto, no sistema de informação da Lodz a *password* é enviada por email enquanto que no sistema de informação ELAM a *password* é definida pelo próprio utilizador;

INCOMING: Todos os SI's permitem ter acesso à informação do processo dos alunos visitantes das Instituições parceiras.

OUTGOING: Os alunos da ESTCB têm possibilidade de realizar o processo de candidatura através do MIPE+ e anexar documentação. Enquanto que, o *ELAM* permite apenas inserir os códigos, descrição das disciplinas, o semestre, ECTS e qual a ação a realizar correspondentes às disciplinas da Instituição de Origem e que irão frequentar numa Instituição parceira estrangeira. Contudo, na *mobility/in* não existe qualquer informação relativamente às disciplinas que irão frequentar na Instituição parceira estrangeira correspondentes às disciplinas existentes na Instituição de Origem.

Upload Documentos: Apenas o MIPE+ deve possuir a inserção de documentos no SI enquanto que nas restantes não é possível.

Preenchimento de formulários: Todos os SI permitem que se preencham formulários com os dados solicitados.

Edição de dados: Todos os SI permitem a edição dos dados caso haja necessidade de alteração dos mesmos, assim como os dados pessoais do utilizador.

Histórico: Prevê-se que apenas o MIPE+ poderá guardar toda a informação relativamente a cada processo de candidatura.

Gerar Documentos: Todos os SI permitem a geração de documentos.

Estadia do aluno: A *mobility/in* e o *ELAM* permitem inserir informação relativamente à estadia do aluno. O MIPE+ não contempla esta funcionalidade porque a mesma não foi solicitada pelo RMI da ESTCB.

Depois de analisadas algumas soluções existentes (*mobility/in* e *ELAM*) no mercado, constatou-se que apenas o MIPE+ possibilitará a autenticação federada *SAML*, o *upload* de documentos e o acesso ao histórico de acesso. Relativamente ao tipo de mobilidade verificou-se que o *mobility/in* não dispõe da funcionalidade do tipo de mobilidade *OUTGOING*. No entanto, os Sistemas de Informação apresentados efetuam preenchimento de formulários, edição de dados e geração de documentos. Verificou-se também que o MIPE+ não contempla a funcionalidade sobre a estadia do aluno, porque a mesma não foi solicitada pelo RMI da ESTCB.

3 Metodologias de Desenvolvimento

Quando foi proposto este projeto foi sugerido um conjunto de procedimentos para o desenvolvimento de um sistema de informação. Foi solicitado que esses procedimentos fossem descritos de forma clara, utilizando para isso metodologias adequadas de forma a responder às reais necessidades do cliente. Assim sendo, as metodologias devem ser adaptadas a cada tipo de projeto, tendo em conta o ambiente de trabalho, natureza do mesmo, custos económicos e complexidade.

De seguida, são apresentados alguns exemplos mais significativos das metodologias tradicionais e posteriormente as metodologias ágeis.

3.1 Metodologias Tradicionais

As metodologias tradicionais são também conhecidas como pesadas ou orientadas a documentos. Contudo quando era necessário efetuar alguma alteração e correções tornava-se muito dispendioso e dessa forma, o processo tinha de ser todo planeado e documentado antes de ser implementado. Assim sendo, os requisitos são descritos em documentos detalhando as diferentes fases de um projeto (Comparação entre Metodologias Ágeis e Tradicionais).

De seguida, serão apresentados alguns exemplos mais significativos das metodologias tradicionais.

3.1.1 Cascata

A metodologia cascata (em inglês é designada por *Waterfall*) é baseada na realização de tarefas de forma sequencial, ou seja, num único sentido (Guerreiro, 2015).

Esta metodologia é composta por 5 fases, sendo elas: Análise, Desenho, Implementação, Teste e Instalação. Na Figura 21 estão representadas as fases que constituem a metodologia Cascata.

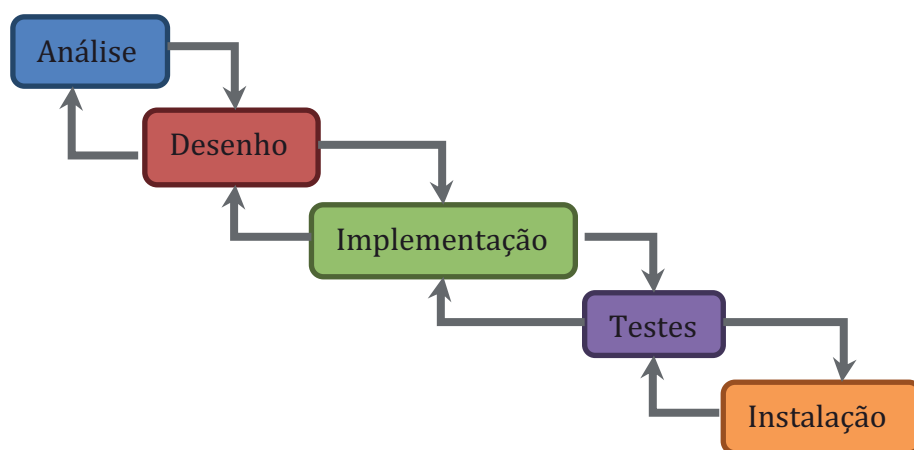


Figura 21: Metodologia Cascata, adaptado de (Guerreiro, 2015)

A figura é baseada no processo de desenvolvimento cascata modificado, permitindo que se retroceda para uma etapa anterior que por algum motivo não tenha sido concluído na etapa atual (Guerreiro, 2015)-. Esta metodologia é composta por cinco fases:

1. **Análise:** Baseada na comunicação entre os programadores e os clientes com o intuito de definir os requisitos que se pretende implementar;
2. **Desenho:** Com base nos requisitos definidos anteriormente pretende-se uma representação gráfica do que o cliente poderá visualizar na entrega do software;
3. **Implementação:** Representa a codificação tecnológica do *software*;
4. **Testes:** Os clientes finais simulam através do software desenvolvido se este realiza corretamente as tarefas definidas na primeira etapa;
5. **Instalação:** Consiste na instalação e configuração do *software*.

Vantagens (Guerreiro, 2015):

- A simplicidade encontra-se presente ao longo do processo de desenvolvimento, permitindo que os seus intervenientes o entendam perfeitamente;
- Recomendável para projetos de grande dimensão.

Desvantagens (Guerreiro, 2015):

- O facto de o projeto de desenvolvimento ser executado de forma sequencial faz com que seja lento, não sendo possível saltar etapas;
- Os requisitos têm de ser definidos logo na primeira etapa.

3.1.2 Prototipagem

A Prototipagem segundo *Pressman* (Maxim, 2015) auxilia o engenheiro de *software* e o cliente a compreender melhor o que está a ser desenvolvido, existindo uma maior interação entre ambos. A prototipagem é constituída por 4 fases, sendo elas: Comunicação, Modelação, Implementação e Entrega e Comentários, conforme se pode observar na Figura 22.



Figura 22: Metodologia Prototipagem, adaptado de (Maxim, 2015)

A **Comunicação** consiste na realização de uma reunião com as pessoas envolvidas, onde se definem os objetivos do *software* e quais as áreas que necessitam de mais detalhe (Maxim, 2015).

A **Modelação** é composta pela representação de esquemas do que o cliente poderá visualizar aquando a entrega do *software* (Maxim, 2015).

A **Implementação** é baseada nos objetivos definidos na Comunicação e analisados na Modelação com o intuito de aperfeiçoar os requisitos, bem como para dar resposta às necessidades das pessoas envolvidas (Maxim, 2015).

A **Entrega e Comentários** consiste na entrega do *software* ao cliente, sendo avaliado pelo mesmo e posteriormente decidir se existe necessidade em aprimorar os requisitos, regressando à primeira fase da prototipagem, ou se as necessidades apresentadas na fase de Comunicação se encontram solucionadas, originando o *software* propriamente dito (Maxim, 2015).

A metodologia Prototipagem permite a possibilidade da existência de várias iterações, passando sempre pelas quatro fases representadas na Figura 22 até que se conclua as tarefas definidas para o projeto.

Vantagens (Guerreiro, 2015):

- Facilidade na comunicação entre os intervenientes do projeto.
- Possibilidade de identificar se os requisitos estão errados antes da implementação do *software*.

Desvantagens (Guerreiro, 2015):

- Não existe previsão para a conclusão do projeto.
- Cliente confunde o protótipo com a versão final do produto.

3.2 Metodologias Ágeis

As metodologias ágeis possibilitam uma grande participação por parte do cliente, possibilitando ainda, a obtenção de respostas rápidas a mudanças (Comparação entre Metodologias Ágeis e Tradicionais).

Também para este grupo de metodologias à semelhança do anterior, existem alguns tipos que são apresentados de seguida.

3.2.1 SCRUM

O *SCRUM* é uma ferramenta que evidencia o trabalho em equipa por um objetivo em comum, de forma a controlar perspicazmente o trabalho. Esta ferramenta é fundamental para muitas empresas devido ao facto de facilitar o cumprimento dos prazos estabelecidos e os objetivos pretendidos.

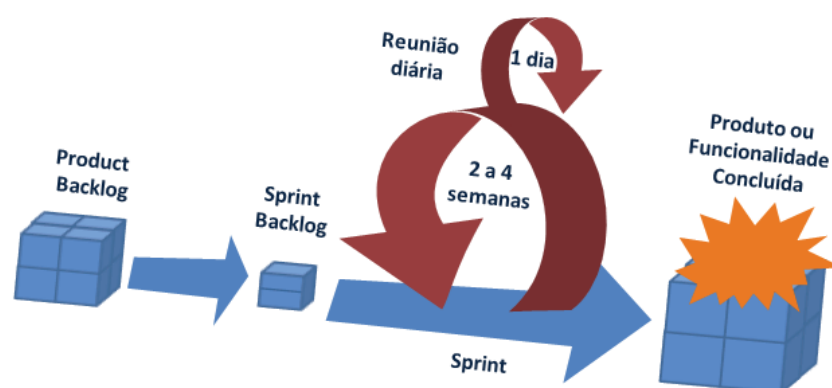


Figura 23: Metodologia SCRUM, adaptado de (Vieira, 2014)

A Figura 23 ilustra a metodologia *SCRUM*, a primeira fase da metodologia, *Product Backlog*, caracteriza-se por uma lista de funcionalidades que deverão ser desenvolvidas, de acordo com a prioridade de cada uma definida pelo *Product Owner*. A fase seguinte, *Sprint Backlog* representa o espaço de tempo em que cada tarefa será concluída em que a *sprint* pode demorar entre uma a quatro semanas. É ainda realizada uma reunião diária (BRQ IT Services, 2016).

Vantagens (Guerreiro, 2015):

- O processo é flexível e ágil quando existe a possibilidade de alteração de requisitos;
- A equipa sente-se motivada para cumprir a data de entrega do projeto sem *bugs*.

Desvantagens (Guerreiro, 2015):

- A existência de escassa documentação;
- Falta de mecanismos de validação do produto final.

3.2.2 eXtremeProgramming

O *eXtreme Programming (XP)* consiste na destreza das equipas e na qualidade dos projetos tendo como pilares a simplicidade, a comunicação, o *feedback*, a coragem e o respeito (Guerreiro, 2015):

A **simplicidade** consiste na implementação de tarefas a curto prazo, de forma a criar um projeto simples (Maxim, 2015);

A **comunicação** permite aos programadores e clientes um diálogo contínuo ao longo do desenvolvimento do *software* (Maxim, 2015);

O **feedback** permite que os clientes estejam mais próximo dos programadores para esclarecer (Maxim, 2015);

A **coragem** é necessária pelo facto de o cliente mudar de ideias com alguma frequência, fazendo com que o programador tenha que realizar a alteração na implementação do *software* (Maxim, 2015);

O **respeito** é o valor mais relevante por se saber ouvir, saber compreender e ainda, respeitar o ponto de vista do outro.

Destacam-se algumas práticas desta metodologia, nomeadamente planeamento, projeto, codificação e testes.

Planeamento - Tem como base nos requisitos atuais em vez dos requisitos futuros para o desenvolvimento de *software* (Guerreiro, 2015) (Maxim, 2015);

Projeto -Deverá ser o mais simples possível satisfazendo os requisitos atuais. Contudo, só se deverá preocupar com os requisitos futuros quando estes existirem (Guerreiro, 2015) (Maxim, 2015);

Codificação - O código fonte deve ser implementado de forma simples com o intuito de facilitar a sua alteração ao longo do tempo sem perder nenhuma funcionalidade, designado por Refatoração. E ainda, a implementação do código deve ser realizada em pares, de forma a identificar erros sintáticos e semânticos e a melhorar o código implementado de forma contínua (Guerreiro, 2015) (Maxim, 2015);

Testes - A validação tem de ser verificada através da realização de testes unitários ao longo de todo o processo de desenvolvimento. Contudo, os testes são repetidos para cada nova versão, sendo esta apenas aceite quando os testes realizados sejam concluídos com sucesso (Guerreiro, 2015) (Maxim, 2015).

Vantagens (Guerreiro, 2015):

- Programação a pares em que um programador digita o código e o outro observa se existem erros.
- Os testes contínuos após a existência de uma nova versão do software, permite otimizar a qualidade.

Desvantagens (Guerreiro, 2015):

- Gestão do projeto é complexa devido às alterações constantes dos requisitos;
- A refatoração pode ser considerada como irresponsabilidade e incompetência.

3.3 Conclusão

Após análise de cada uma das metodologias posso concluir-se que a metodologia indicada para este tipo de projeto é a Prototipagem pelo facto de permitir validar os requisitos com o cliente frequentemente, e ainda, o cliente consegue observar os progressos, o que lhe possibilita a redução de tempo e de custos. No entanto, é difícil saber o número de interações que serão necessárias, bem como, é impossível determinar com exatidão qual o tempo de conclusão do projeto.

4 Desenvolvimento

Este capítulo apresenta as duas iterações da Prototipagem necessárias para a realização do projeto, tendo como base as quatro fases: Comunicação, Modelação, Implementação e Entrega e Comentários.

4.1 Primeira Iteração da Prototipagem

A primeira iteração da Prototipagem apresenta os processos relativamente ao tipo de mobilidade *INCOMING* e *OUTGOING* sob o ponto de vista do candidato.

4.1.1 Comunicação

A Comunicação corresponde à primeira fase da Prototipagem, conforme Figura 24. Esta fase é responsável pela análise e recolha de requisitos junto das pessoas envolvidas no projeto para o desenvolvimento do *software*.



Figura 24: Fase Comunicação da 1ª iteração Prototipagem

Para melhor descrever os processos, será utilizada a modelação *Business Process Modeling Notation (BPMN)*. O *BPMN* é uma norma adotada e gerida pelo Object Management Group (*OMG*). O software utilizado para ilustrar os processos é o *Bizagi Modeler*. Este tipo de modelação permite visualizar processos de negócio, permitindo que todos os envolvidos do processo os compreendam melhor (Gouveia, 2011).

Na fase Comunicação existem vários procedimentos para os alunos e docentes que descrevem os processos atualmente em vigor para a candidatura de Programa ERASMUS+ para os tipos de mobilidade *INCOMING* e *OUTGOING*, onde será dado especial ênfase às interações do aluno.

Presentemente, este tipo de mobilidade do aluno *INCOMING* segundo a visão do aluno é realizado conforme a Figura 25:

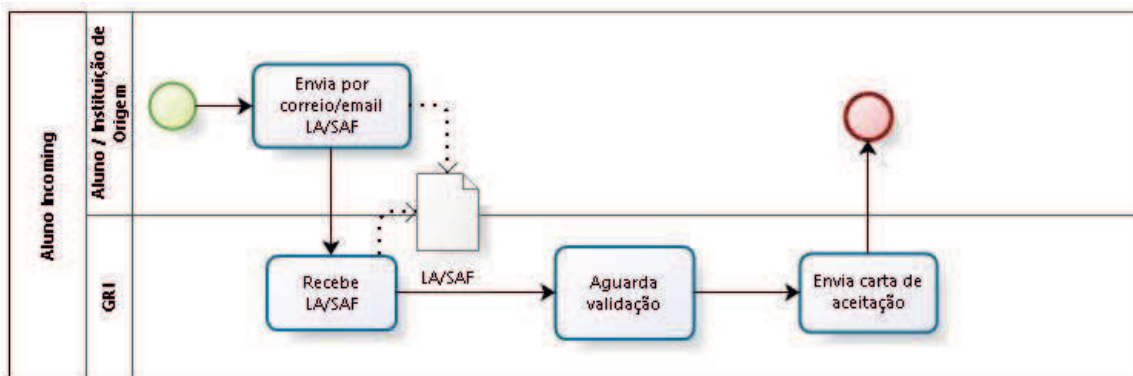


Figura 25: Workflow Atual do Aluno *INCOMING* - Visão do Aluno

Com base na Figura 25, constata-se que:

1. O aluno demonstra interesse na realização do Programa ERASMUS+ e a Instituição de Origem do aluno envia por correio ou email o *Learning Agreement (LA)* e o *Student Application Form (SAF)*;
2. O GRI recebe os documentos *LA/SAF*;
3. Aguarda validação dos documentos *LA/SAF*;
4. Validação do *LA/SAF* pelo GRI e emissão de carta de aceitação que será enviada para a Instituição de Origem do aluno.

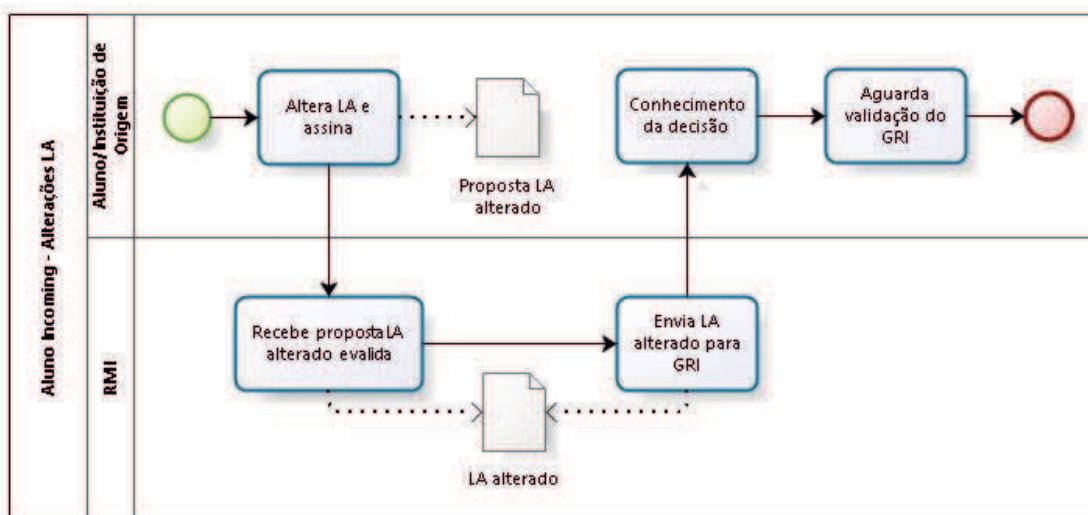


Figura 26: Workflow Atual das Alterações do *LA* do Aluno *INCOMING* - Visão do Aluno

Atualmente, o processo de alteração do *LA* do aluno *INCOMING* é ilustrado pela Figura 26. As diversas fases são:

1. O aluno contacta a Instituição de origem para alterar o *LA*;
2. A Instituição de Origem envia as alterações do *LA* assinado pelo aluno para RMI;
3. O RMI recebe o *LA* alterado e valida;
4. O RMI envia o *LA* alterado assinado para o GRI;
5. O aluno toma conhecimento da decisão e aguarda o *LA* chancelado pelo GRI.

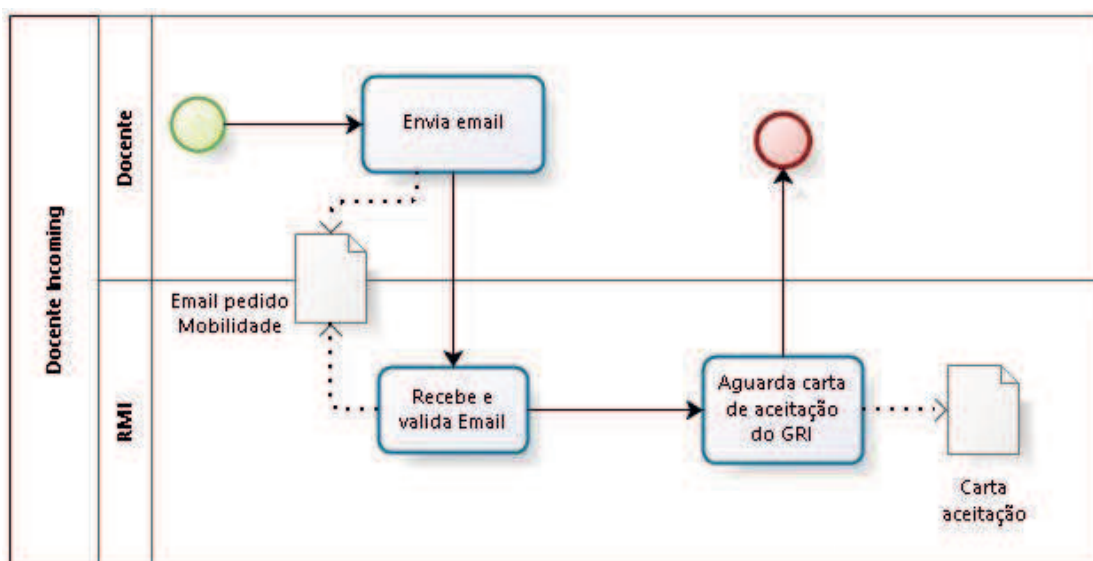


Figura 27: Workflow Atual do Docente *INCOMING* - Visão do Docente

Com base na Figura 27, verifica-se que:

1. Docente envia um email ao RMI indicando o seu interesse em realizar uma mobilidade;
2. RMI analisa email do docente e valida;
3. RMI aguarda carta de aceitação pelo GRI e o aluno toma conhecimento.

Após a descrição dos vários processos do tipo mobilidade *INCOMING segundo a visão do aluno*, descreve-se de seguida os processos em vigor no tipo de mobilidade *OUTGOING*.

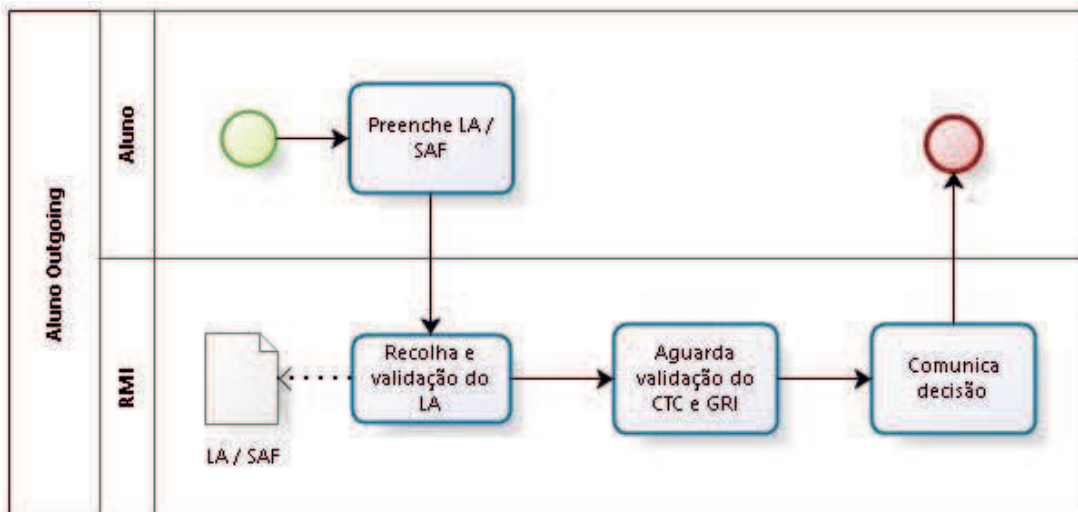


Figura 28: Workflow Atual do Aluno OUTGOING - Visão do Aluno

O processo do aluno OUTGOING é representado pela Figura 28:

1. O aluno preenche os documentos LA/SAF e envia ao Responsável pela Mobilidade Internacional (RMI);
2. O RMI efetua a recolha dos dados dos alunos que pretendem realizar Programa ERASMUS+;
3. O RMI aguarda validação pelo CTC e GRI;
4. O RMI comunica decisão ao aluno.

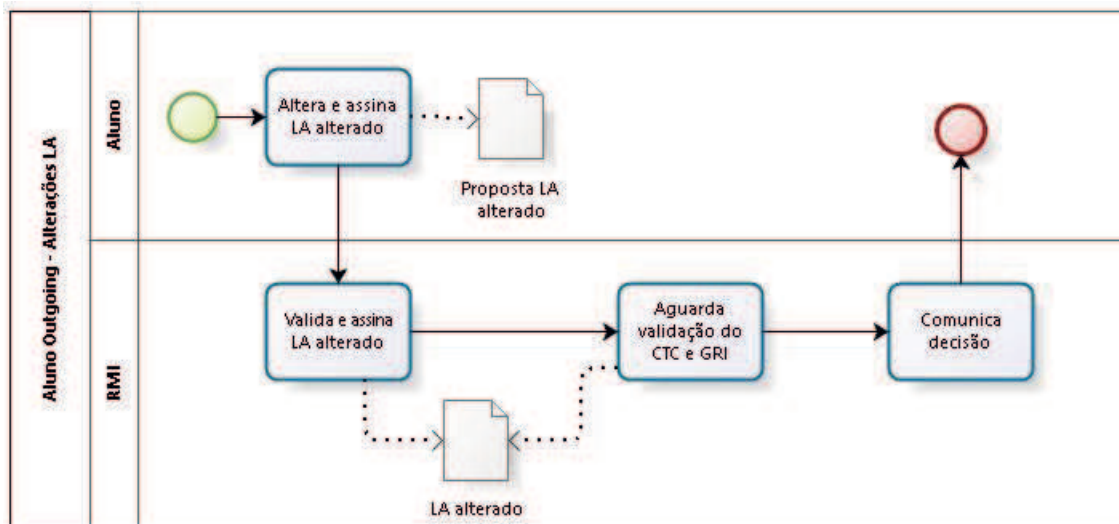


Figura 29: Workflow Atual das Alterações do LA do Aluno OUTGOING - Visão do Aluno

Tendo como base a Figura 29, podem-se descrever os seguintes pontos:

1. O aluno informa o RMI que necessita alterar o LA;
2. O RMI valida e assina LA alterado;
3. O RMI aguarda validação pelo CTC e GRI e comunica decisão ao aluno.

4.1.2 Modelação

No seguimento do ciclo da metodologia Prototipagem, a segunda fase é designada por Modelação, como pode ser observado na Figura 30.

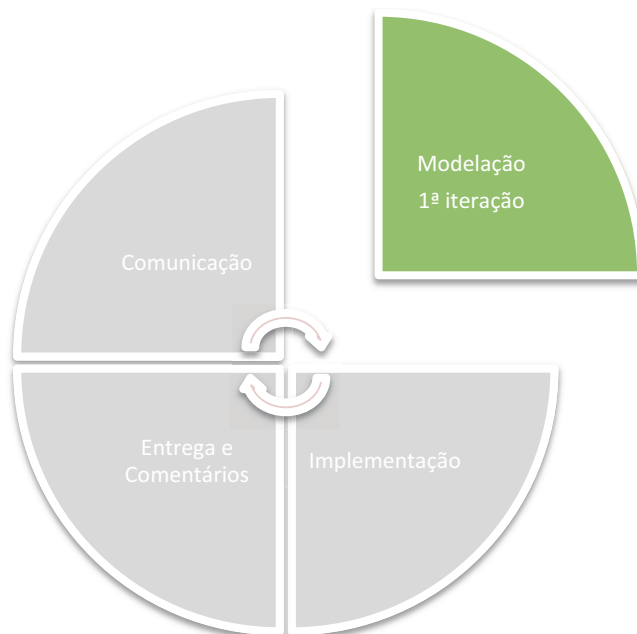


Figura 30: Fase Modelação da 1ª Iteração da Prototipagem

Na Figura 31 é ilustrado o esquema Geral do MIPE+.

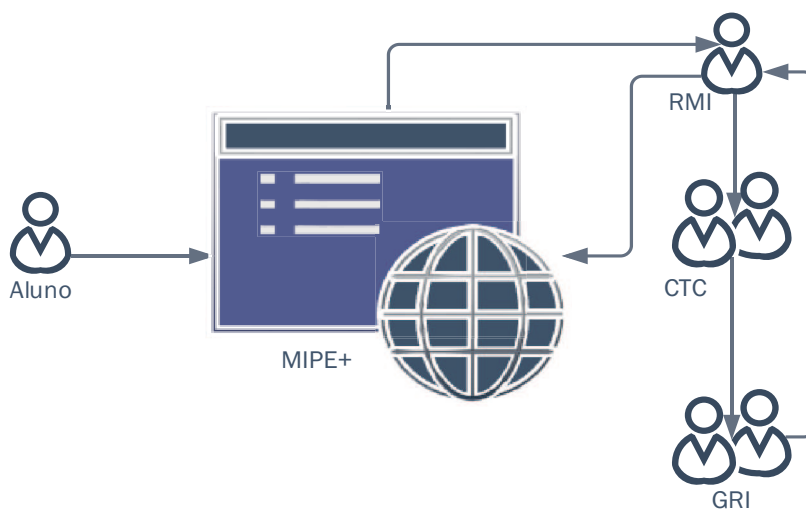


Figura 31: Esquema Geral MIPE+

No sentido de auxiliar o RMI na gestão dos processos o aluno fica responsável por realizar o *upload* do *LA* e do *SAF* do Programa ERASMUS+. Após essa fase, o RMI efetua o *download* dos mesmos na área de administração, encaminhando os documentos para CTC para validação e assinatura dos mesmos, seguindo-se para o GRI para serem assinados e depois, segue novamente para o RMI, sendo ele o

responsável por colocar os documentos devidamente assinados no MIPE+, tal como demonstra a figura.

Após a identificação de todas as necessidades específicas que o MIPE+ terá que dar resposta, tendo como base no esquema geral apresentado na figura anterior, serão apresentadas de seguida as propostas aos tipos de mobilidade *INCOMING* e *OUTGOING* segundo a visão do aluno e o docente *INCOMING*. E ainda, é de referir que todas as tarefas com preenchimento são as tarefas desempenhadas pelo MIPE+.

Começa-se por descrever as propostas ao tipo de mobilidade *INCOMING*.

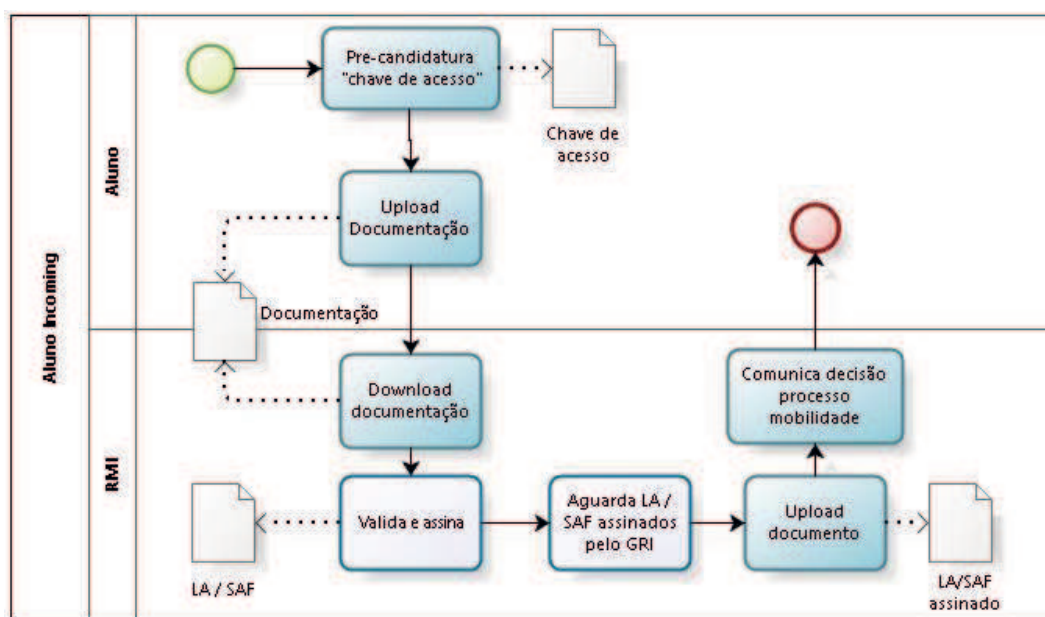


Figura 32: Workflow Proposta do Aluno *INCOMING* - Visão do Aluno

Analisando a Figura 32, tem-se que:

1. O aluno terá de solicitar chave de candidatura;
2. Após receber a chave de candidatura por email, o aluno poderá aceder à plataforma;
3. O aluno deverá efetuar o *upload* da documentação necessária: *LA* e *SAF*, documentos de identificação (Cartão de Cidadão ou Bilhete de Identidade), Cartão de Saúde Europeu e Certificado de Linguístico;
4. O RMI valida o *LA* e o *SAF* e aguarda documentos *LA / SAF* assinados pelo GRI;
5. O RMI efetua *upload* do documento final *LA* e *SAF* e comunica decisão ao aluno por email;
6. O aluno toma conhecimento da decisão por email.

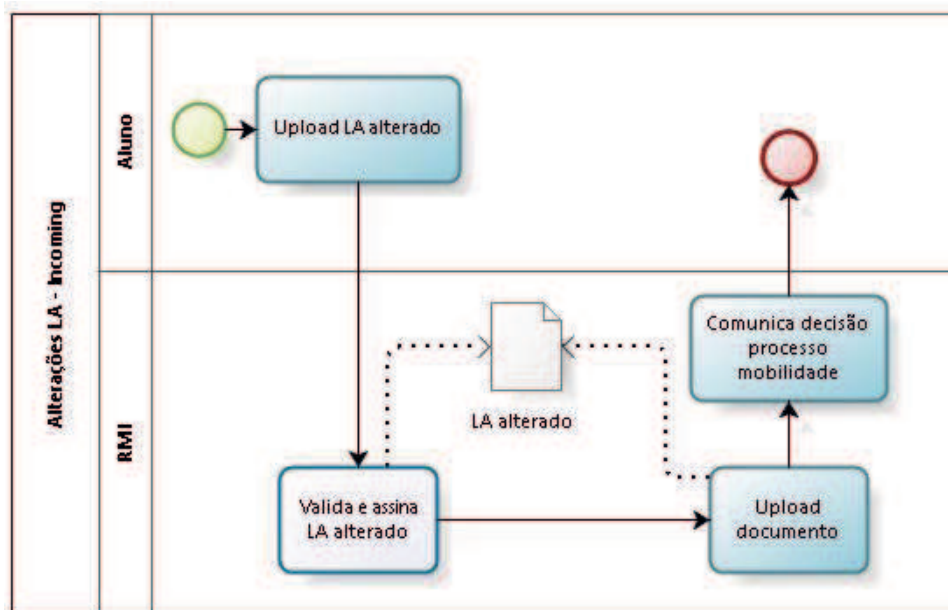


Figura 33: Workflow Proposta das Alterações do LA do Aluno INCOMING - Visão do Aluno

Podemos observar-se na Figura 33 que:

1. O aluno realiza *upload* do LA alterado;
2. RMI valida alterações no LA e aceita LA alterado;
3. RMI efetua *upload* do LA alterado e comunica decisão ao aluno por email;
4. Aluno toma conhecimento da decisão por email e o processo é dado como finalizado.

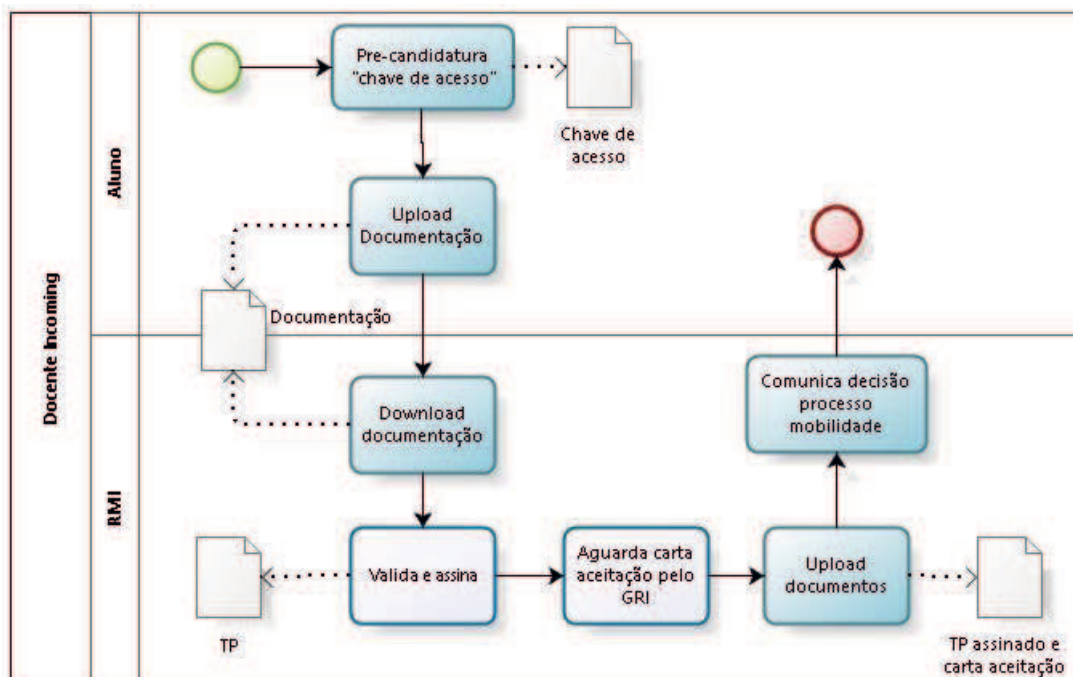


Figura 34: Workflow Proposta do Docente INCOMING - Visão do Docente

A proposta do processo relativo ao docente *INCOMING* encontra-se ilustrado na Figura 34, pode verificar-se que:

1. O docente terá de solicitar chave de candidatura;
2. Após receber a chave de candidatura por email, o docente poderá aceder à plataforma;
3. O docente deverá efetuar o *upload* da documentação necessária: *TP*, documentos de identificação (Cartão de Cidadão ou Bilhete de Identidade), Cartão de Saúde Europeu e Certificado Linguístico;
4. O RMI valida e assina *TP*;
5. O RMI aguarda carta de aceitação pelo GRI;
6. O RMI efetua *upload* do *TP* e da carta de aceitação e comunica decisão ao docente por email;
7. O docente toma conhecimento da decisão por email.

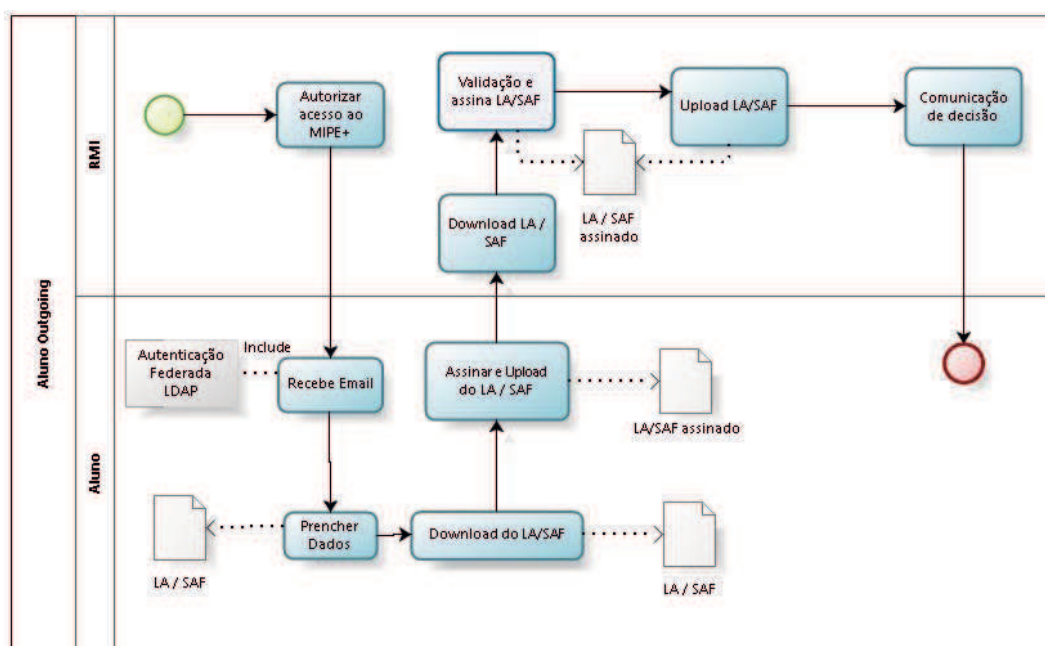


Figura 35: Workflow Proposta do Aluno *OUTGOING* - Visão do Aluno

A Figura 35 apresenta o processo do aluno *OUTGOING*:

1. Para que os alunos consigam aceder ao MIPE+, o RMI terá que dar permissão de acesso aos mesmos e envia email predefinido ao aluno
2. O aluno recebe o email que lhe permite aceder à plataforma através de autenticação federada SAML e preenche o formulário correspondente aos documentos *LA/SAF*;
3. Após a candidatura ter sido submetida, o aluno efetua o download do *LA* e do *SAF*, assina os documentos, digitaliza-os e realiza o *upload* dos mesmos;
4. Validação da candidatura pelo RMI e efetua o *upload* dos documentos *LA* e *SAF* e comunica decisão ao aluno por email.

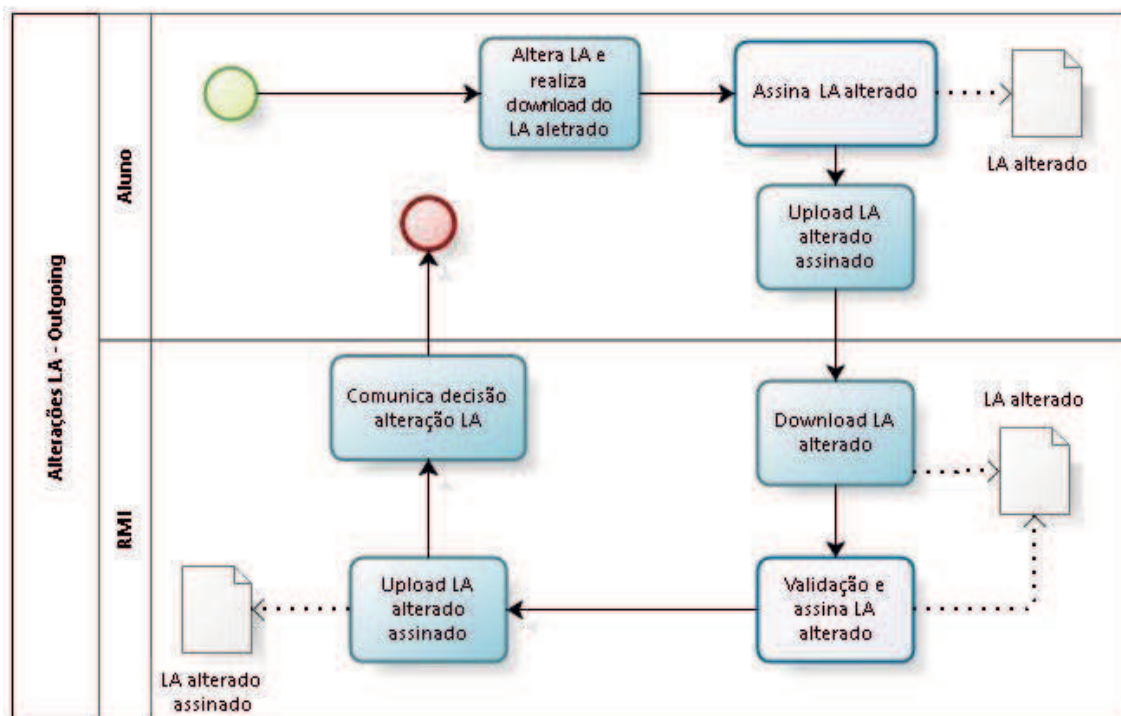


Figura 36: Workflow Proposta das Alterações LA do Aluno OUTGOING - Visão do Aluno

Após a ilustração da Figura 36 pode verificar-se que:

1. O aluno realiza alterações no documento *LA*;
2. O aluno gera o documento *LA* alterado e assina e realiza *upload* do documento *LA*;
3. O RMI valida as alterações no *LA* e assina o documento *LA* alterado.
4. O RMI efetua *upload* do *LA* alterado e envia para o aluno assinar em como confirma que pode frequentar as novas UC's seleccionadas e o processo é dado como concluído.

4.1.2.1 Diagrama Caso de Uso

A linguagem *Unified Modeling Language (UML)* consiste numa linguagem de especificação de sistemas orientados a objetos. A *UML*, foi padronizada pelo *Object Management Group (OMG)* (OMG) em 1997 tendo como objetivo modelar os requisitos especificados. A *UML* tem como objetivos compreender o sistema a ser desenvolvido, visualizar o sistema, documentar as decisões tomadas, e ainda, especificar o comportamento ou a estrutura do sistema.

Na Figura 37, é apresentado o diagrama de casos de uso do sistema para a Primeira Iteração da prototipagem.

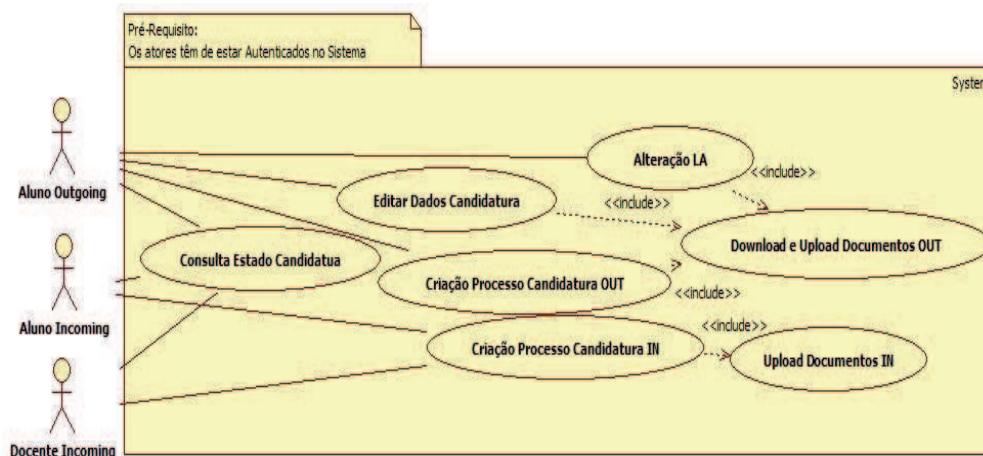


Figura 37: Caso de Uso da Plataforma MIPe+ da 1ª Iteração

Os atores que irão interagir com a plataforma MIPe+, bem como as funcionalidades de cada ator são apresentadas de seguida.

Aluno INCOMING - Este ator apenas efetua o *upload* dos documentos necessários do processo de candidatura (*LA*, Cartão Cidadão ou Bilhete de Identidade e Cartão Europeu de Saúde) para que seja possível submeter a candidatura.

Aluno OUTGOING - Este ator tem possibilidade de criar o processo de candidatura, através do preenchimento do formulário do *LA/SAF*, bem como, alterar os dados da mesma caso exista necessidade, mas para tal é necessário o RMI desbloquear o processo. E ainda, permite realizar *upload* de documentos obrigatórios (Cartão Cidadão ou Bilhete de Identidade, Cartão Europeu de Saúde e Certificado Linguístico).

Docente INCOMING - Este ator apenas efetua o *upload* dos documentos necessários para a realização da mobilidade (*LA*, Cartão Cidadão ou Bilhete de Identidade e Cartão Europeu de Saúde) para que seja possível submeter a candidatura.

De seguida descreve-se textualmente os diagramas de casos de uso, anteriormente desenhado de modo a auxiliar a sua interpretação.

Nome do caso de uso: Criação do processo candidatura *INCOMING*

Atores: Aluno e Docente *INCOMING* autenticados

Descrição: Os atores preenchem os dados do formulário, realizam o *upload* dos documentos *LA* e *SAF*, bem como a documentação obrigatória (Cartão de Cidadão ou Bilhete de Identidade, Cartão Europeu de Saúde e o Certificado Linguístico) e submete candidatura.

Nome do caso de uso: Alteração do *LA* no *INCOMING*.

Atores: Aluno e docente *INCOMING* autenticados.

Descrição: Os atores deverão clicar no botão *upload* e de seguida, deverão submeter o novo *LA* alterado.

Nome do caso de uso: Criação do Processo de Candidatura *OUTGOING*.

Ator: Aluno *OUTGOING* autenticado.

Descrição: O ator preencherá o formulário que se encontra dividido em cinco separadores. Após o preenchimento dos mesmos, no último separador deverá submeter candidatura.

Nome do caso de uso: Alterações do *LA* no Aluno *OUTGOING*.

Ator: Aluno *OUTGOING* autenticado.

Descrição: O ator deverá clicar em “Alterar *Learning Agreement*”, e de seguida deverá eliminar as disciplinas que não pretende frequentar, indicando o motivo pelo qual não lhe é possível frequentar as disciplinas escolhidas inicialmente. Posteriormente, deverá clicar em “Nova Disciplina” e adicionar individualmente as novas disciplinas que pretende frequentar, indicando também qual motivo pretende realizar a alteração. De seguida, deverá clicar em “Gerar Documento de Alteração” e após assinar o documento terá de realizar o *upload* do mesmo.

Nome do caso de uso: Editar Dados de Candidatura *OUTGOING*.

Ator: Aluno *OUTGOING* autenticado.

Descrição: O ator deverá clicar no botão “Editar Dados de Candidatura”, alterar os dados do documento *Learning Agreement* e gravar os dados inseridos. De seguida, deverá realizar o *download* do novo documento *Learning Agreement*, assinar e deverá realizar *upload* do novo *Learning Agreement*.

Nome do caso de uso: Consulta Candidatura.

Atores: Aluno e Docente *INCOMING* e Aluno *OUTGOING* autenticados.

Descrição: Os atores deverão aceder ao seu Perfil e que lhes permitirá visualizar o estado de evolução dos seus processos.

4.1.3 Diagrama de Interação

O diagrama de interação consiste numa troca de mensagens entre instâncias de objetos e como eles interagem entre si durante a execução de uma determinada tarefa do sistema. Contudo, os diagramas de interação são divididos em: diagramas de sequência e diagramas de colaboração (Elementos UML).

O diagrama de sequência mostra uma interação na forma de uma sequência temporal de mensagens enviadas entre objetos, enquanto que o diagrama de colaboração incide na visão estrutural dos objetos que trocam mensagens entre si, sendo adequados para ilustrar relações entre objetos.

Neste projeto apenas serão apresentados os diagramas de sequência dos cenários de utilização do sistema, começando pelos diagramas *INCOMING*.

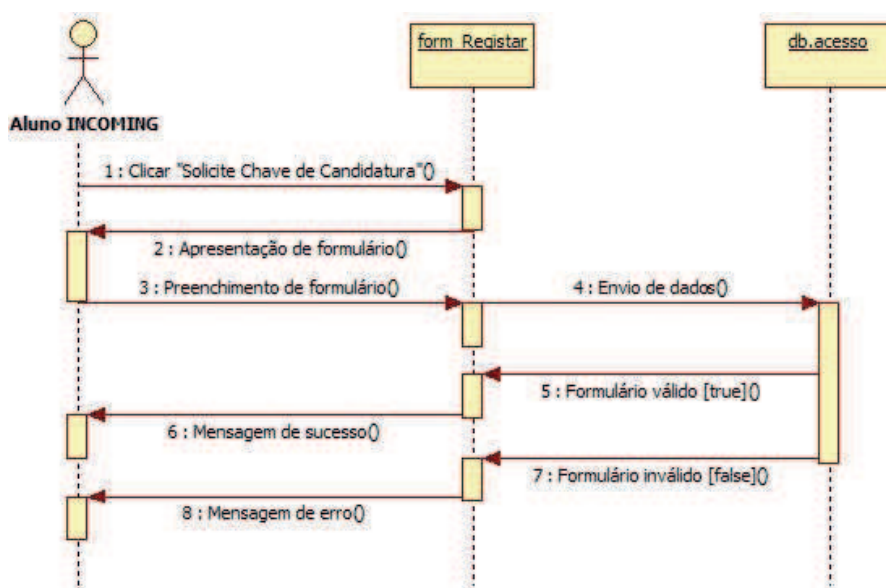


Figura 38: Diagrama de Interação - Solicitar Chave de Candidatura *INCOMING*

O diagrama apresentado na Figura 38 define a sequência de ações que o aluno *INCOMING* efetua para a solicitar a chave de candidatura dos alunos *INCOMING*.

Para solicitar a chave de candidatura, o aluno tem de clicar no botão "Solicite chave de candidatura", e de seguida é apresentado um formulário onde é solicitado o nome e email, após o seu preenchimento é efetuado um pedido de inserção de dados na base de dados, podendo este pedido ser negado se o aluno não inserir a informação correta.

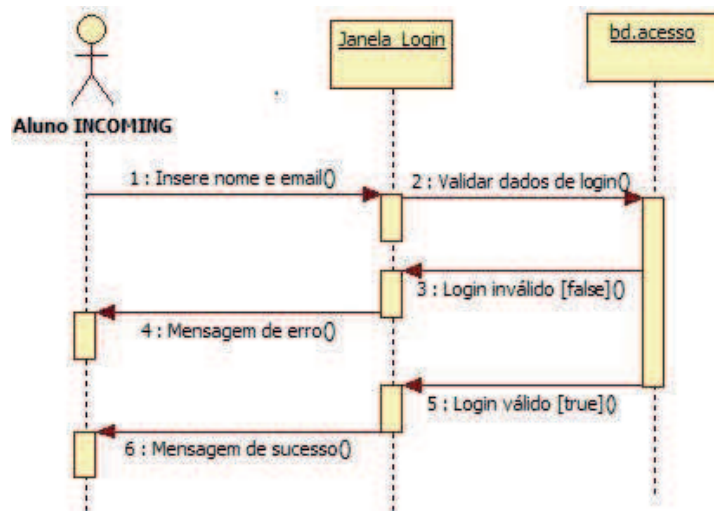


Figura 39: Diagrama de Interação - LOGIN INCOMING

A Figura 39 apresenta o diagrama que define a sequência de ações que o aluno *INCOMING* efetua para a autenticação no MIPE+. Para realizar a autenticação, os alunos *INCOMING* necessitam de inserir os dados na janela *LOGIN*. Uma vez os dados inseridos, é realizado o pedido de validação à base de dados através da tabela *acesso*, podendo resultar em sucesso ou erro.

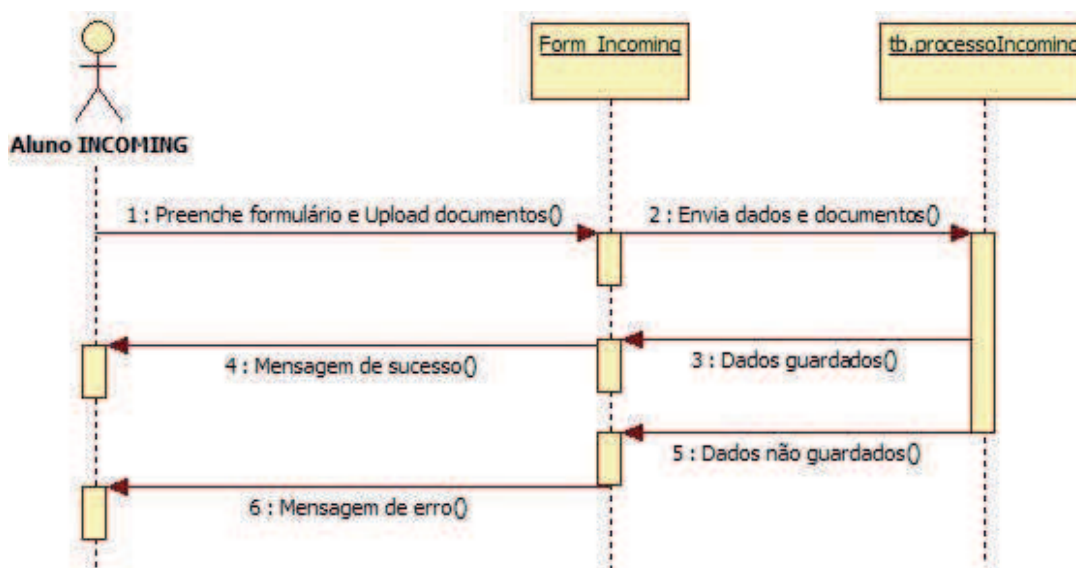


Figura 40: Diagrama de Interação - Criação Processo Candidatura *INCOMING*

A Figura 40 ilustra o diagrama que define a sequência de ações que o aluno *INCOMING* efetua para a criação do processo de candidatura. O aluno *INCOMING* terá de preencher o formulário de *INCOMING*, bem como realizar o *upload* dos documentos *LA/SAF* e dos documentos obrigatórios (Cartão de Cidadão ou Bilhete de Identidade, Cartão Europeu de Saúde e Certificado Linguístico). Após a inserção da informação mencionada anteriormente, é realizado o pedido de validação à base de dados na tabela *processoIncoming*, resultando em sucesso ou erro.

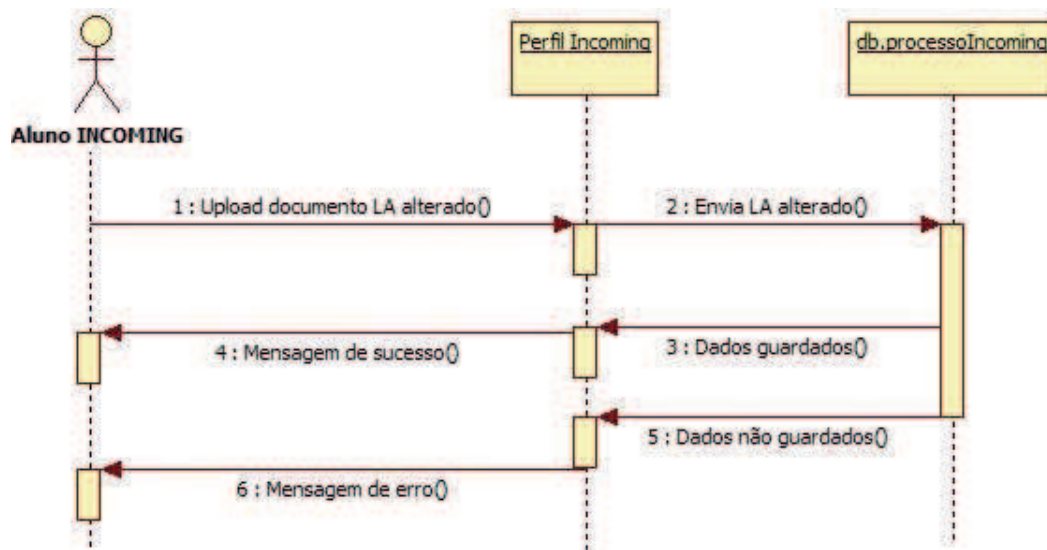


Figura 41: Diagrama de Interação - Alterações do LA do Aluno *INCOMING*

A Figura 41 ilustra o diagrama que define a sequência de ações que o aluno *INCOMING* efetua para a alteração do LA.

O aluno *INCOMING* terá de realizar o *upload* do LA alterado no perfil *INCOMING*, enviando de seguida o pedido de validação à base de dados na tabela *processoIncoming*, podendo esta validação guardar ou não os documentos.

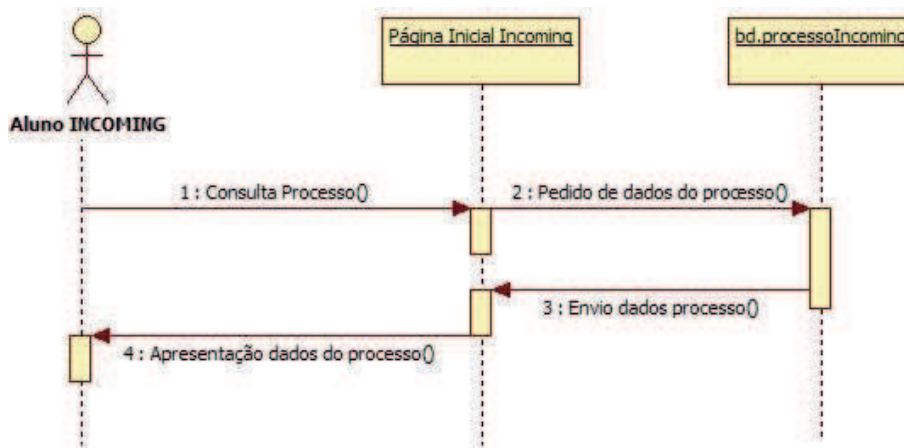


Figura 42: Diagrama de Interação - Consulta de Processos de Candidatura Submetidos

Na Figura 42 constata-se a sequência de ações que o aluno *INCOMING* efetua para a consulta do processo de candidatura.

O aluno *INCOMING* após a realização do seu *LOGIN* é feito um pedido de listagem à base de dados através da tabela *processoIncoming*, onde é apresentado o estado de evolução do seu processo de candidatura.

Após a descrição dos diagramas de interação referente ao tipo de mobilidade *INCOMING*, será apresentado de seguida os diagramas de interação do tipo de mobilidade *OUTGOING*.

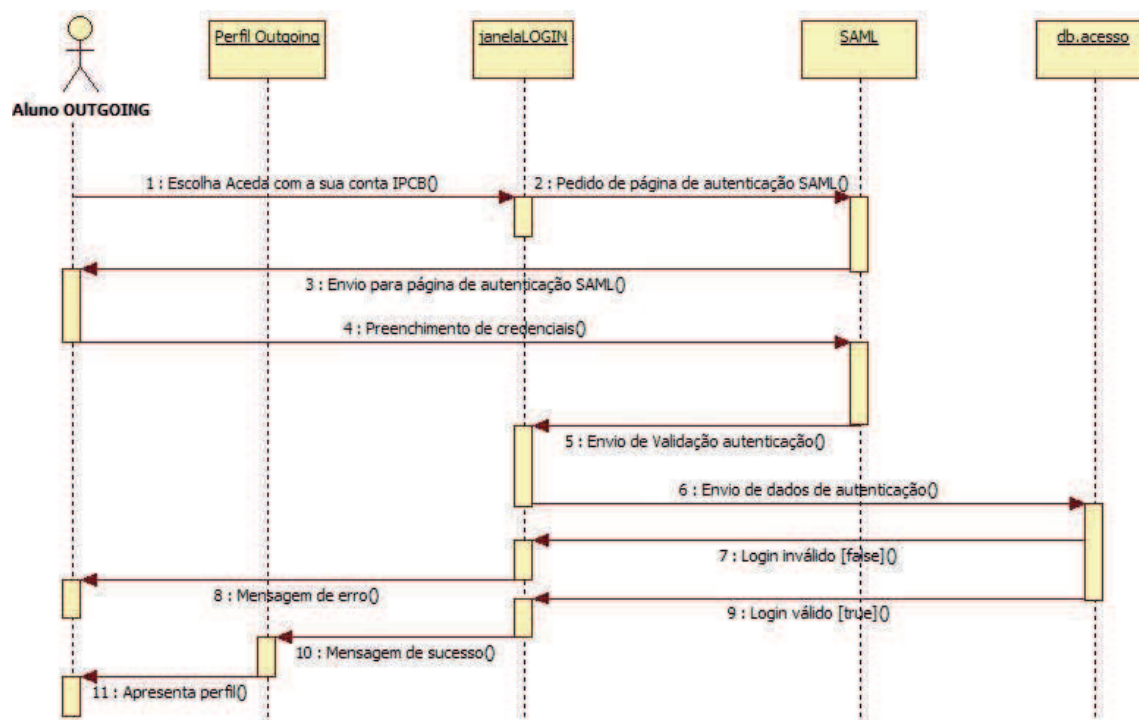


Figura 43: Diagrama de Interação - *LOGIN OUTGOING*

A Figura 43 ilustra o diagrama que define a sequência de ações que o aluno *OUTGOING* efetua o *LOGIN* para a autenticação no MIPE+, através de autenticação federada *SAML*.

Para realizar o *LOGIN*, o aluno *OUTGOING* terá de clicar no botão “Aceda com a sua conta IPCB” na janela *LOGIN*, sendo solicitada a página de autenticação federada *SAML* do IPCB, enviando de seguida para o aluno a página de autenticação federada *SAML*. Após a apresentação da página de autenticação é efetuado o preenchimento das credenciais pelo aluno, e posteriormente o envio da validação da autenticação do *SAML* para a janela *LOGIN*, e de seguida para a base de dados na tabela acesso, informando se o *LOGIN* é válido ou não através da janela *LOGIN* e notificando o aluno.

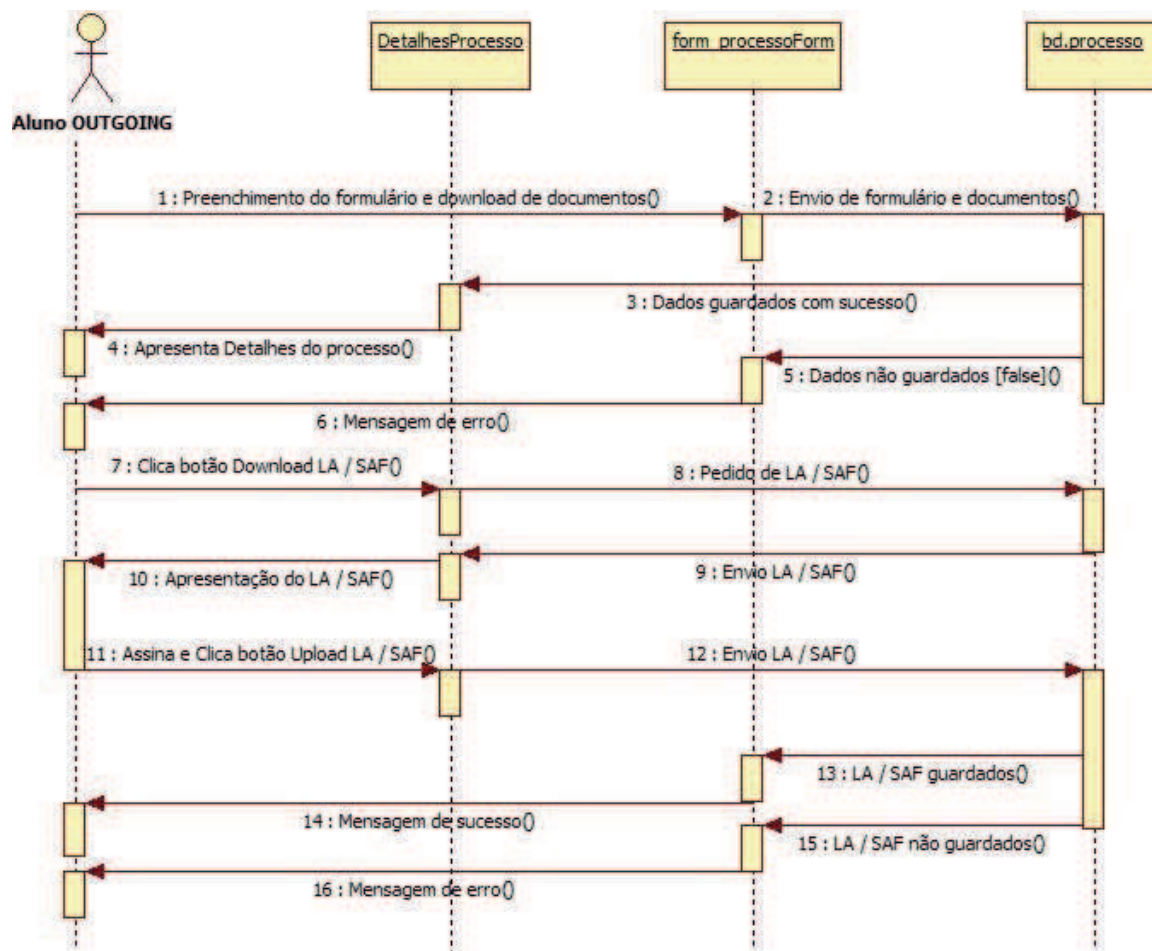


Figura 44: Diagrama de Interação - Criação do Processo de Candidatura *OUTGOING*

A Figura 44 ilustra o diagrama que define a sequência de ações que o aluno *OUTGOING* efetua para a criação do processo de candidatura.

O processo de candidatura do aluno *OUTGOING* divide-se em cinco fases, sendo elas: Dados Pessoais, Contactos SOS, Candidatura, Documentação e Finalizar. Nas fases Dados Pessoais, Contactos SOS e Candidatura terá de preencher o formulário designado por *processoForm* e no menu Documentação, realizar o carregamento dos documentos LA/SAF e dos documentos obrigatórios (Cartão de Cidadão ou Bilhete de Identidade, Cartão Europeu de Saúde e Certificado Linguístico). Finalmente no menu Finalizar é apresentado um resumo da informação inserida nas fases anteriores. Após clicar no botão “Submeter Candidatura”, é realizado o pedido de validação à base de dados na tabela processo, resultando em sucesso ou erro. De seguida, é apresentado os *DetalhesProcesso*, onde o aluno terá de efetuar o *download* dos documentos LA/SAF, sendo efetuado o pedido à base de dados na tabela processo e a mesma gerar os referidos documentos. Depois, o aluno terá de assinar os documentos LA/ SAF e realizar o *upload* dos mesmos nos *DetalhesProcesso*, enviando os documentos para a base de dados na tabela processo e sendo apresentado uma mensagem de documentos guardados ou não ao aluno.

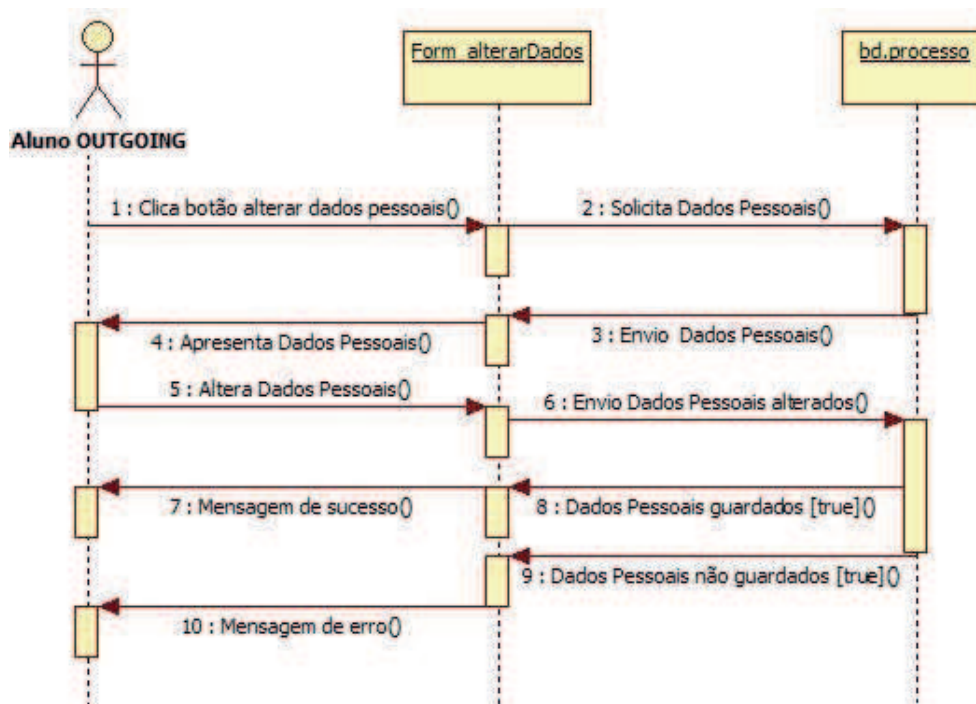


Figura 45: Diagrama de Interação - Editar Dados Pessoais *OUTGOING*

A Figura 45 observa-se o diagrama que define a sequência de ações que o aluno *OUTGOING* efetua para a edição dos dados pessoais do processo de candidatura.

Para realizar a edição dos dados pessoais, o RMI terá de desbloquear a edição de dados na área de administração. Posto isto, o aluno tem que clicar no botão “Editar dados da candidatura” no formulário *alterarDados* que irá solicitar um pedido à base de dados na tabela processo, onde o aluno poderá editar os campos pretendidos. Ao finalizar a edição dos campos é efetuado o pedido de alteração dos dados na base de dados na tabela processo, podendo este pedido ser aceite ou negado consoante o preenchimento dos requisitos.

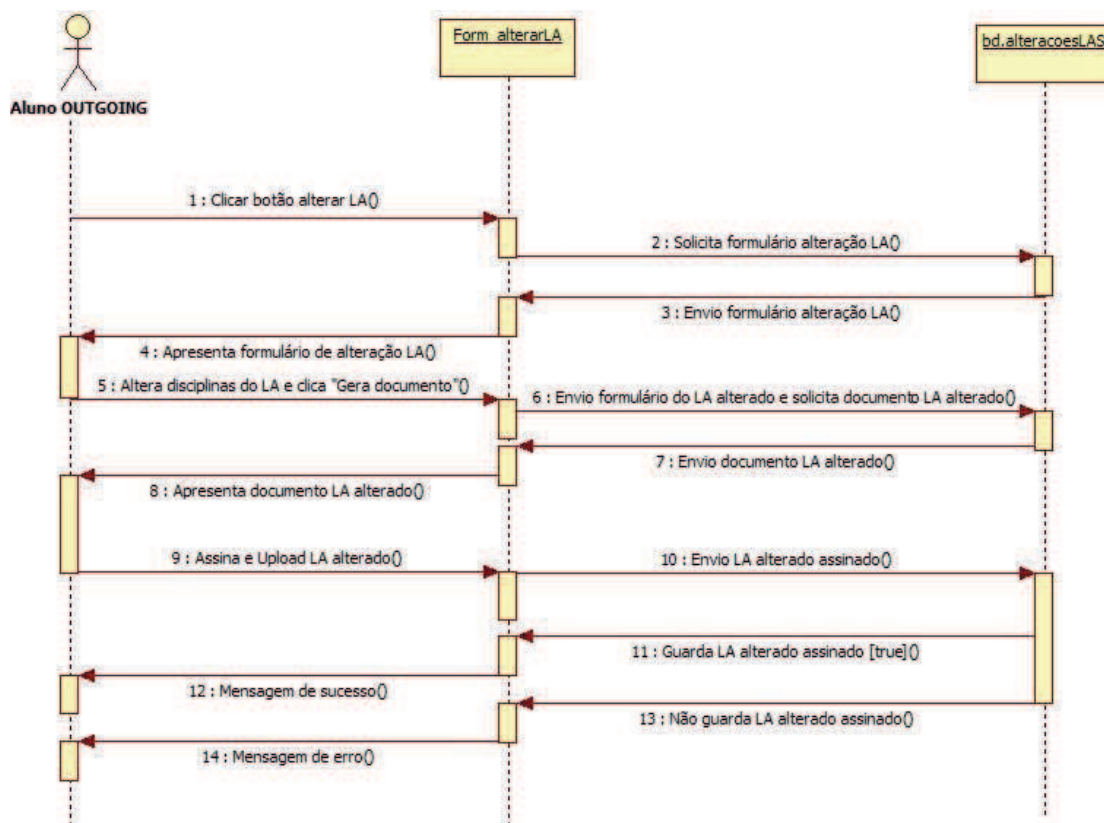


Figura 46: Diagrama de Interação - Alterações do LA do Aluno *OUTGOING*

A Figura 46 ilustra o diagrama que define a sequência de ações que o aluno *OUTGOING* efetua para alterar o *LA*.

O processo de alteração do *LA* referente ao aluno *OUTGOING* consiste em clicar no botão “editar *LA*” solicitando à base de dados na tabela *alteracoesLAS*, o formulário do *LA* alterado. De seguida, é apresentado o formulário *alterarLA*, onde as alterações realizadas pelo aluno no *LA* são gravadas na tabela *alteracoesLA*. De seguida, o aluno solicita o documento *LA* alterado através do “Gera documento”. Após ser apresentado o documento *LA* alterado, o aluno terá de assinar o documento e de seguida, realizará o *upload* do mesmo, enviando o documento *LA* alterado para a base de dados na tabela *alteracoesLAS*, sendo o aluno notificado se foram ou não armazenados com sucesso.

4.1.3.1 Modelo de Dados

O modelo de dados é composto pelo modelo Entidade-Relacionamento, Modelo Relacional e respetiva descrição deste último. O modelo entidade-relacionamento baseia-se na perceção de um universo constituído por um grupo de objetos designados por entidades e por relacionamentos entre esses objetos (Silberschatz, 1989).

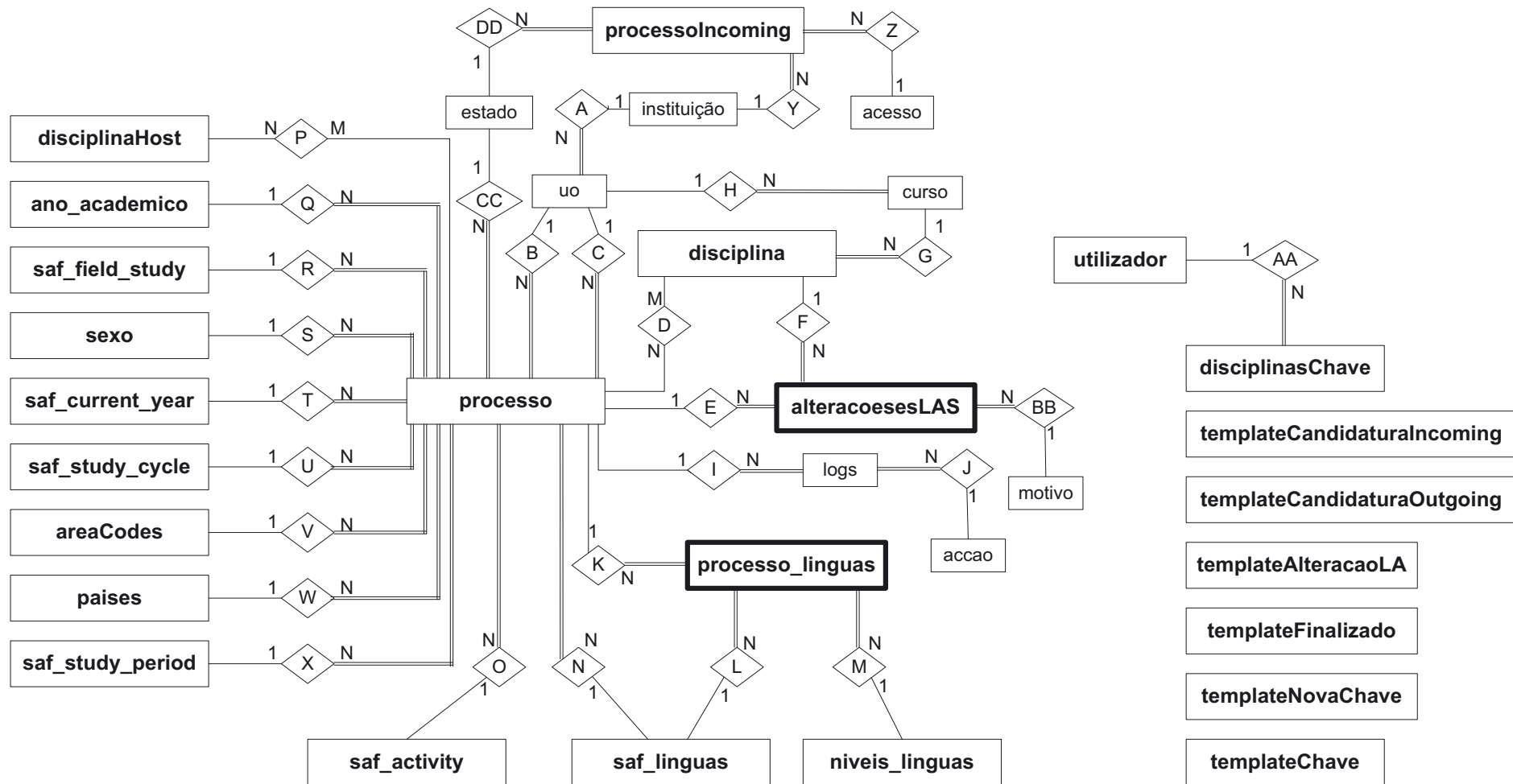


Figura 47: Modelo Entidade - Relação MIPE+

Como se pode observar na Figura 47 o modelo Entidade - Relação possui como elemento central a entidade processo. Esta entidade representa o processo *OUTGOING* de uma candidatura ao Programa ERASMUS+.

De forma a garantir o preenchimento correto do *LA* e *SAF* foram criadas algumas entidades de apoio ao formulário que fornecem informação para elementos da interface da aplicação. São elas: ana academico, saf field study, sexo, saf current year, saf study cycle, areacodes, países, saf study period, saf atividade, níveis lingua, motivo, disciplinasChave, disciplinHost e saf linguas.

De apoio ao MIPE+ e ao processo de candidatura ainda existe um conjunto de tabelas que possuem a estrutura organizacional, bem como, a oferta formativa das instituições e seus planos de estudos, sendo elas: a instituição, uo, curso e disciplina.

A entidade estado associado à entidade processo e processoINCOMING permite registar o estado atual do processo. Já as entidades logs e accao permitem guardar o histórico das várias evoluções e mudanças desse mesmo estado.

A entidade utilizador armazena os logins autorizados a entrar na plataforma MIPE+ pelo administrador, que cria as contas de RMI, bem como de acessos *OUTGOING*, para serem reconhecidos pela autenticação federada SAML do IPCB. Relativamente à autenticação *INCOMING*, os utilizadores que se registarem na plataforma serão armazenados na entidade acesso.

As entidades modeloCandidaturaINCOMING, modeloCandidaturaOUTGOING, modeloAlteracaoLA, modeloFinalizado, modeloNovaChave e modeloChave são usadas para armazenar todos os emails que servem de comunicação e de aviso da plataforma MIPE+ para os seus utilizadores. O conteúdo desse email pode ser personalizado pelo administrador que é responsável por garantir as traduções dos referidos emails.

Como entidades fracas temos o processo linguas e alteracoesLAS. Estas entidades apesar de estarem representadas neste diagrama são entidades de relação que possuem a participação / relação com 3 entidades (relação ternária) mas que possuem ainda outros atributos necessários para o processo que serão descritos no subcapítulo seguinte.

Por fim, de destacar neste diagrama as relações P e D que são relações de N-M que no diagrama seguinte darão origem a tabelas intermédias, sendo que estas não possuem atributos próprios, logo não são representadas num modelo E-R.

De seguida são apresentados os atributos relativamente ao modelo E-R do diagrama anterior.

Tabela instituicao (idinstituicao, descricao, morada, Pais, telefone, email, site, erasmuscode, responsavel, atual)

Tabela uo (iduo, titulo, morada, contacto, nome_resp, email_resp, instituicao idinstituicao)

Tabela utilizador (idUtilizador, chave, nome, email, admin, dataRegisto, dataLogin, dataNotificado)

Tabela disciplina (Iddisciplina, codigo, titulo, ano, semestre, Ects, curso_idcurso)

Tabela motivo (idmotivo, codmotivo, PT, EN, ES, FR)

Tabela alteracoesLAS (disciplina_iddisciplina, processo_idprocesso, chave, apagar, inserir, motivo_idmotivo, data, DtAssAluno, DtAssHome, DtAssHost, DtAssCTC, DtAssResp)

Tabela disciplinaProcessoHost (disciplina_iddisciplina, processo_idprocesso)

Tabela disciplinaProcessoHome (disciplina_iddisciplina, processo_idprocesso)

Tabela disciplinaHost (Iddisciplina, codigo, titulo, ano, semestre, Ects)

Tabela disciplinasChave (id, chave, disciplina, tipo)

Tabela processo (idprocesso, nome, idareaCodes, chave, estado, apontamentos, apelido, nacionalidade, passport, datanascimento, email, morada, cod_post, cidade, pais, telefone, foto, sos_nome, sos_apelido, sos_morada, sos_cod_post, sos_cidade, sos_pais, sos_telefone, sos_email, idinstituicao_home, idinstituicao_host, uo_home, departamento_home, uo_host, departamento_host, data_chegada, nr_meses, weblink_host, datainicio, datafim, saf_field_study, saf_activity_idsaf activity, saf_study_period_idsaf study period, saf_current_year_idsaf current year, ano academico_idano academico, sexo_idsexo, saf_study_cycle_idsaf study cycle, competencias, dataRegisto, trancado, lang)

Tabela accao (idAccao, titulo_PT, titulo_EN, titulo_ES, titulo_FR, descricao_PT, descricao_EN, descricao_ES, descricao_FR, estado)

Tabela acesso (chave, nome, email, lingua, data, dataLogin)

Tabela ano_academico (idano academico, descricao)

Tabela areaCodes (idareaCodes, PT, EN, ES, FR)

Tabela curso (idcurso, codigo, titulo, descricao, iduo)

Tabela logs (id, chave, data, acao)

Tabela niveis_lingua (idniveis lingua, descricao)

Tabela paises (idPais, PT, EN, ES, FR)

Tabela processoINCOMING (idprocessoINCOMING, nome, apelido, email, telefone, nacionalidade, tipo, chave, instituicaoOrigem, instituicaoDestino, pais, apontamentos, estado)

Tabela processo_linguas (idProcesso, IdLinguas, IdNivel, principal, ordem)

Tabela saf_activity (idsaf activity, PT, EN, ES, FR)

Tabela saf_current_year (idsaf_current_year, PT, EN, ES, FR)

Tabela saf_field_study (idsaf_field_study, PT, EN, ES, FR)

Tabela saf_linguas (idsaf_linguas, PT, EN, ES, FR)

Tabela: saf_study_cycle (idsaf_study_cycle, PT, EN, ES, FR)

Tabela: saf_study_period (idsaf_study_period, PT, EN, ES, FR)

Tabela sexo (idsexo, PT, EN, ES, FR)

Tabela modeloAlteracaoLA (id, lingua, texto, assunto)

Tabela modeloCandidaturaINCOMING (id, texto, assunto, lingua)

Tabela modeloCandidaturaOUTGOING (id, lingua, texto, assunto)

Tabela modeloChave (id, lingua, texto, assunto)

Tabela modeloFinalizado (id, assunto, texto, lingua)

Tabela modeloNovachave (id, lingua, texto, assunto)

As tabelas representadas no Modelo Relacional conforme a Figura 48 foram baseadas no modelo E-R da Figura 47. Neste diagrama é representado todos os resultados das relações das entidades dando origem às respetivas chaves forasteiras e tabelas intermédias. No ANEXO A encontram-se descritos sobre forma de tabelas.

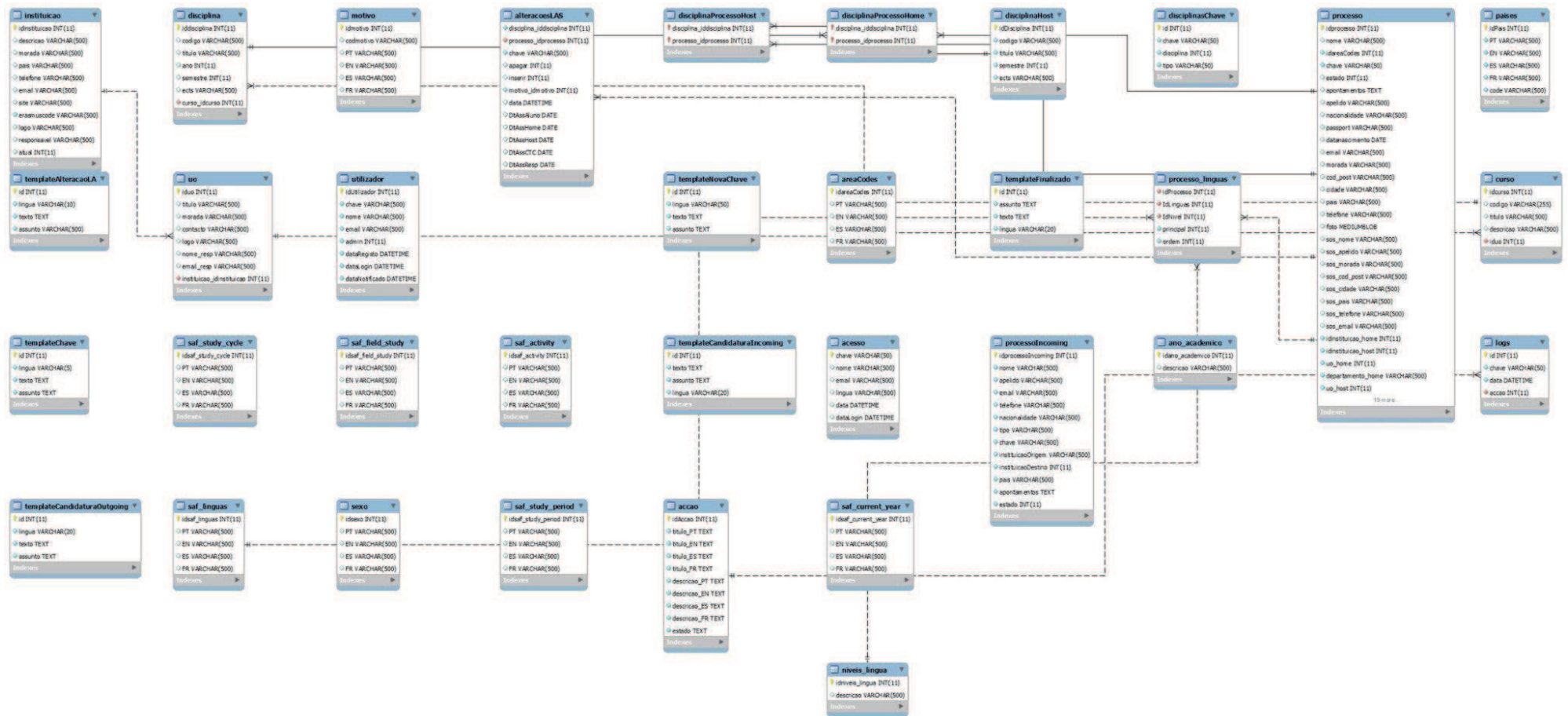


Figura 48: Modelo Relacional MIPE+

4.1.3.2 Interface Gráfica do Utilizador

Nesta subsecção apresenta-se a Interface Gráfica do Utilizador (*Graphical User Interface, GUI*), através de *storyboards*. Foram criados alguns *storyboards* com o intuito de demonstrar em modo geral o aspeto funcional e gráfico do SI.

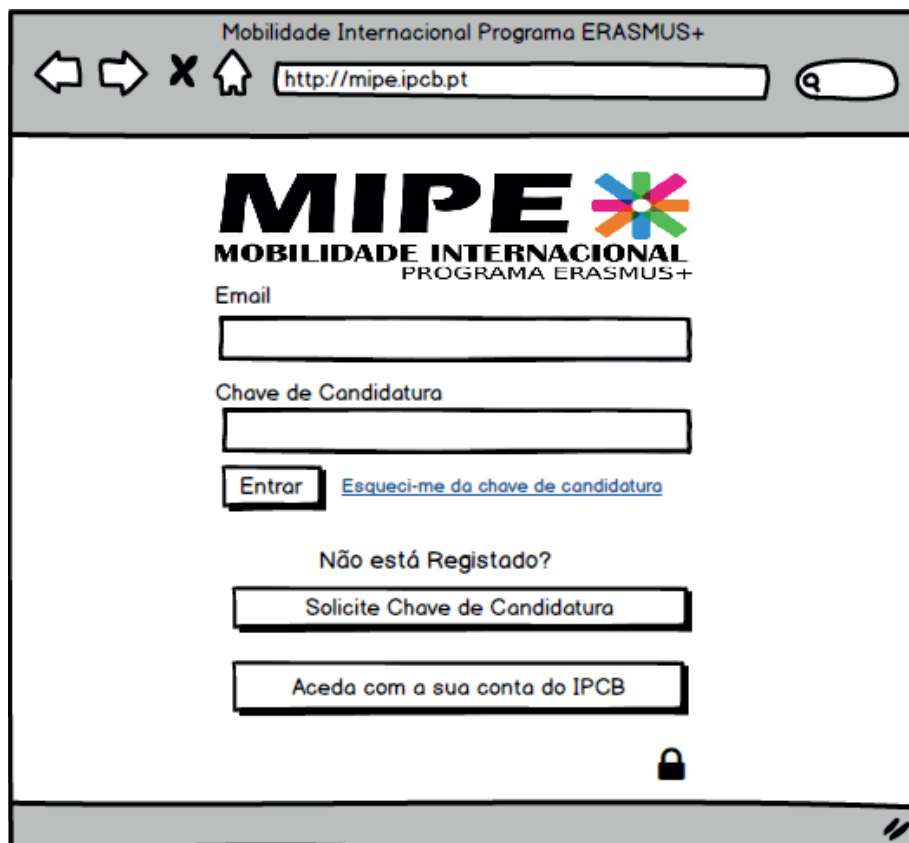


Figura 49: Storyboard Página LOGIN

A Figura 49, apresenta a Página *LOGIN* onde se pode observar:

- No centro o logótipo do sistema de informação;
- Por baixo do logótipo, para a mobilidade *INCOMING*, e caso não esteja registado(a), “Solicite chave de candidatura” para aceder ao SI. Após obter a chave de candidatura, poderá “Entrar” através da inserção do email e da chave de candidatura;
- Caso se esqueça da chave de candidatura, poderá recuperá-la em “Esqueci-me da chave de candidatura”;
- Para mobilidade *OUTGOING*, entre com as suas credenciais IPCB em “Aceda com a sua conta IPCB”;
- À parte de baixo da mobilidade *OUTGOING*, aparece um ícone cadeado que lhe permitirá aceder à área de administração.

Nos restantes *storyboards* serão sempre apresentados no topo da página no canto superior esquerdo o logótipo do SI, ao lado do logótipo no topo da página encontra-se as diversas linguagens que o SI aborda. E finalmente, no topo da página no canto superior direito aparece o nome do utilizador da sessão.

Figura 50: Storyboard do Processo de Candidatura *INCOMING*

A Figura 50 ilustra a página do Processo de Candidatura *INCOMING* com os seguintes elementos:

- Do lado esquerdo é apresentado um formulário para inserção de informação referente ao aluno ou docente, consoante o caso;
- No centro da página, solicita-se o carregamento dos documentos obrigatórios;
- No lado direito são apresentados os contactos do responsável do IPCB.

Figura 51: Storyboard da Evolução do Processo de Candidatura *INCOMING*

A Figura 51 apresenta a página da Evolução do Processo de Candidatura *INCOMING*:

- No início da página do topo da página encontra-se uma secção referente ao *Learning Agreement* onde será possível realizar o *download* e *upload* do mesmo;
- De seguida na parte esquerda, encontra-se uma tabela onde consta a informação relativamente à data do estado de evolução, a descrição da ação, breve explicação da ação e o estado correspondente à ação;
- No lado direito da tabela, encontra-se os contactos dos responsáveis da ESTCB e do IPCB.

Figura 52: Storyboard do Processo de Candidatura *OUTGOING*

A Figura 52 mostra a página do Processo de Candidatura *OUTGOING*:

- Existem cinco separadores no Processo Candidatura *OUTGOING*;
- De seguida apresenta-se o conteúdo dos separadores selecionado, no caso atual os Dados Pessoais. Esta navegação permite efetuar todo o processo na mesma página, ajudando o utilizador a manter o foco na tarefa que está a realizar e a sua contribuição no processo global.

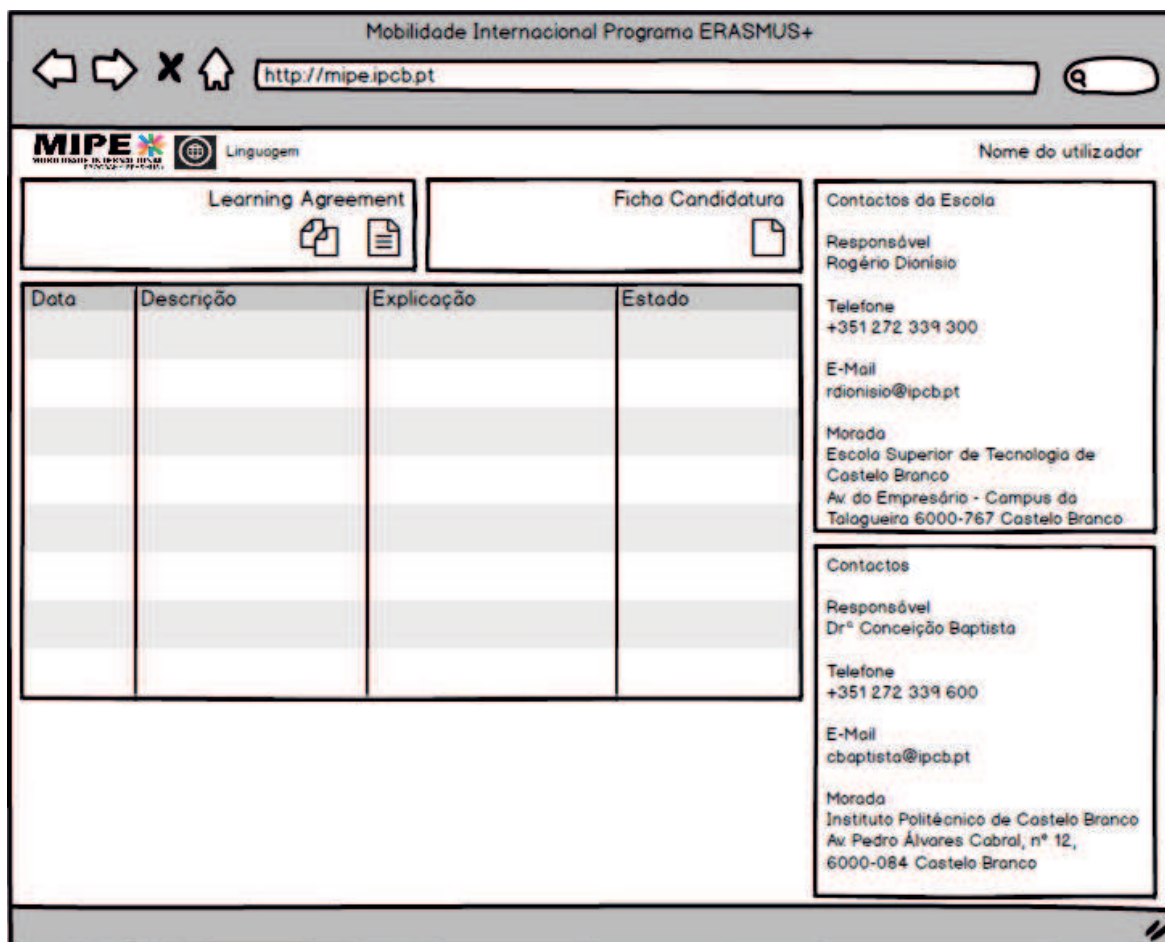


Figura 53: Storyboard da Evolução do Processo de Candidatura *OUTGOING*

A Figura 53 apresenta a página da Evolução do Processo de Candidatura *OUTGOING*:

- Do lado esquerdo uma secção relativamente ao *Learning Agreement* que lhe permite alterar e visualizar os documentos inseridos;
- Do lado direito da secção do *Learning Agreement* é ilustrado o conteúdo da Ficha de candidatura onde se pode observar os documentos inseridos;
- Na parte de baixo das duas secções do *Learning Agreement* e da Ficha de Candidatura constata-se uma tabela com a informação relativamente à data do estado de evolução, a descrição da ação, breve explicação da ação e o estado correspondente à ação;
- Por fim do lado direito os contactos dos responsáveis da ESTCB e do IPCB.

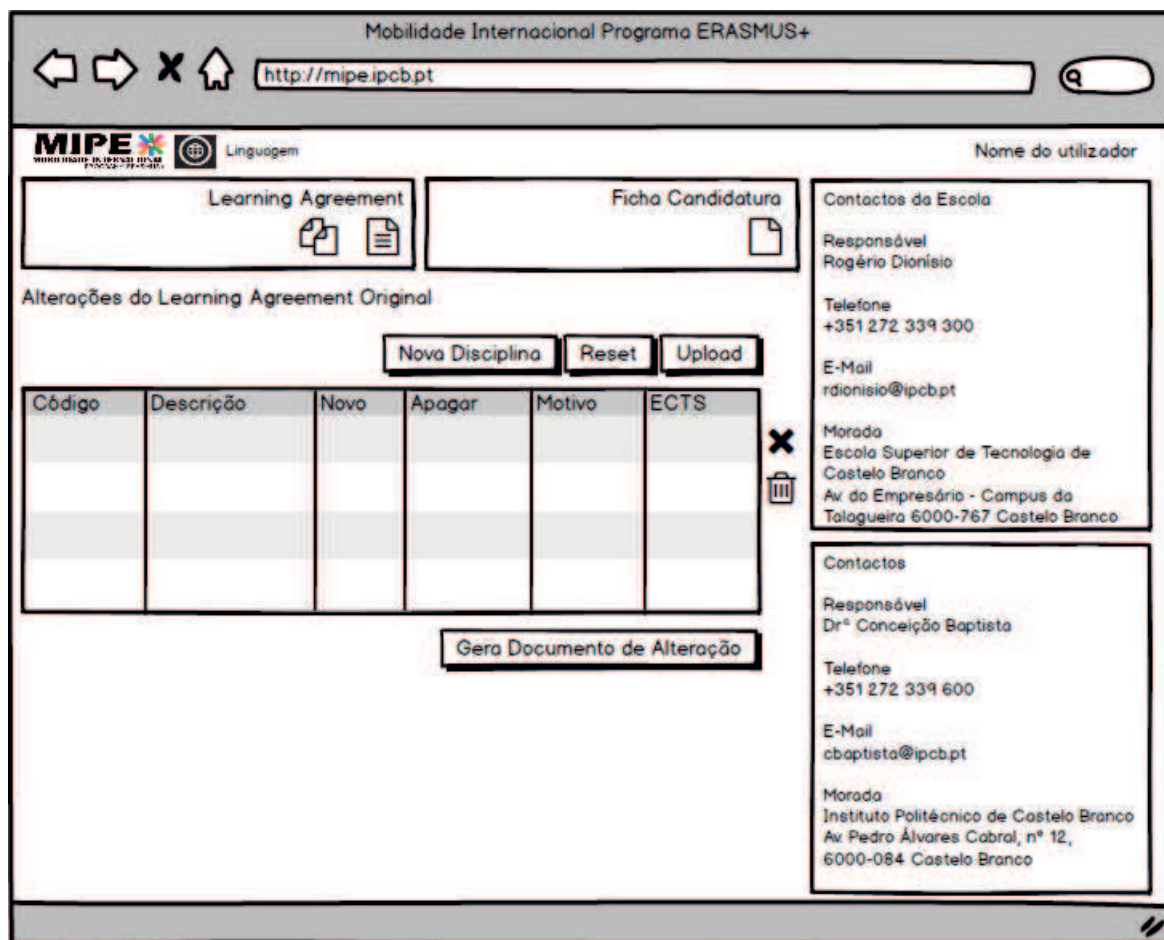


Figura 54: Storyboard da Alteração do LA do Aluno OUTGOING

A Figura 54 encontra-se ilustrado que:

- Do lado esquerdo uma secção relativamente ao *Learning Agreement* que lhe permite alterar e visualizar os documentos inseridos;
- Do lado direito da secção do *Learning Agreement* é ilustrado a Ficha de candidatura onde se pode observar os documentos inseridos;
- Por baixo das duas secções, encontra-se uma tabela onde irão aparecer as disciplinas selecionadas inicialmente no ato da candidatura, permitindo-lhe eliminar e adicionar novas disciplinas;
- À parte de baixo da tabela observa-se um botão “Gera Documento de Alteração” que permitirá realizar o download do documento com base nas alterações inseridas na tabela acima;
- Por fim do lado direito os contactos dos responsáveis da ESTCB e do IPCB.

4.1.4 Implementação

A terceira fase da metodologia Prototipagem é designada por Implementação, conforme Figura 55.

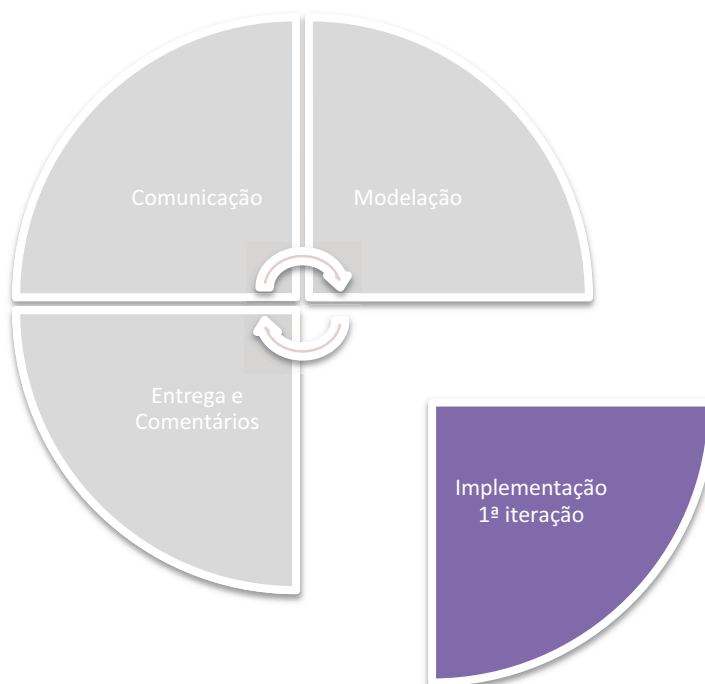


Figura 55: Fase Implementação da 1ª Iteração da Prototipagem

A fase de Implementação da Prototipagem encontra-se descrita no subcapítulo seguinte.

4.1.4.1 Arquitetura

A arquitetura de desenvolvimento segue a abordagem “Arquitetura 3 camadas” apresentada na Figura 56. As três camadas são:

1. **Camada de apresentação** - Aqui estão representados os utilizadores propriamente ditos, isto é, tudo o que diz respeito a formulários. Para que esses formulários sejam intuitivos utilizaram-se as linguagens de programação *HTML*, *CSS* e *JavaScript/jQuery*.
2. **Camada de aplicação** - É a camada que define toda a lógica de negócio da plataforma. Recorreu-se à linguagem gratuita *PHP*.
3. **Camada de dados** - Baseada em base de dados *MySQL* como sistema de gestão de base de dados *open source* mais popular, devido ao seu desempenho e facilidade de utilização.

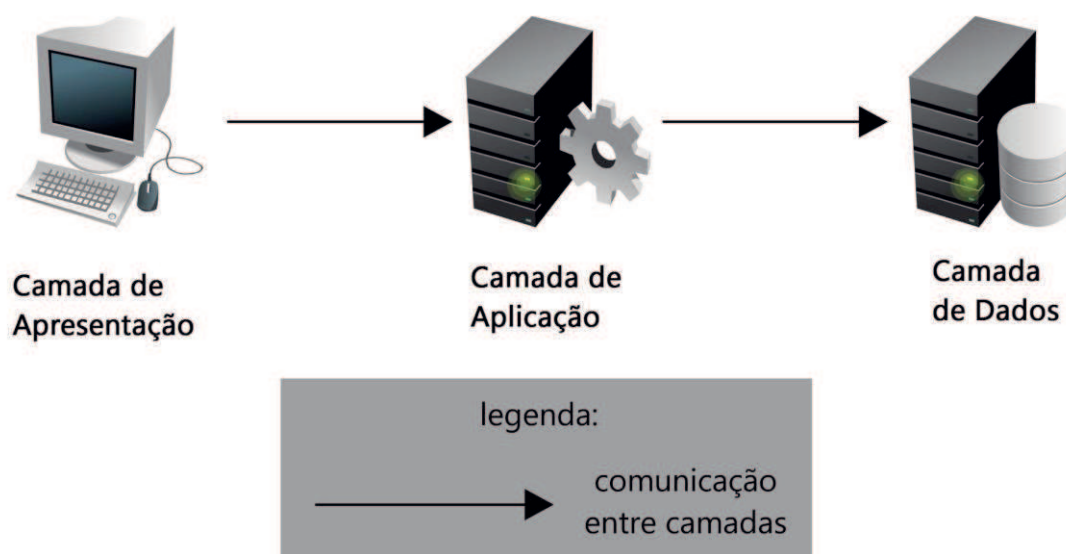


Figura 56: Arquitetura 3 Camadas, adaptado de (França, 2010)

No subcapítulo 4.1.3.2 deste trabalho serão abordadas de uma forma detalhada as linguagens de programação e tecnologias utilizadas, bem como as suas vantagens.

As principais vantagens da arquitetura de três camadas são:

- Facilidade no acesso aos dados por parte dos intervenientes
 - Permite alterações em qualquer uma das camadas potenciando diferentes intervenções/reparações individualizadas (Sousa).
- Redução de custos
 - Potencia separadamente as responsabilidades e especialização das equipas de desenvolvimento/intervenção, baixando o tempo/custo na intervenção de um problema, pois este pode apenas estar focado numa só camada (Sousa).
- Aumento da produtividade
 - Está diretamente associado à redução de custos, uma vez que se torna mais fácil reutilizar código dentro de cada camada (Sousa).
- Segurança no acesso aos dados
 - Numa arquitetura de 3 camadas, cada camada depende da camada seguinte, ou seja, não são admitidos “saltos” por cima de uma camada, por exemplo da primeira para a terceira camada (Sousa).

4.1.4.2 Ferramentas e Tecnologias

Neste subcapítulo serão apresentadas as tecnologias e as linguagens envolvidas neste projeto e quais as suas funcionalidades no MIPE+.

O *PHP* (um acrónimo *PHP: Hypertext Preprocessor*) é uma linguagem de script open source. Os ficheiros *PHP* contêm texto, *HTML*, *CSS*, *JavaScript* e código *PHP*. Esta

linguagem é executada do lado do servidor e que por sua vez devolve ao cliente o resultado em *Hyper-Text Markup Language(HTML)* (w3schools).

Através do *PHP*, o utilizador (do lado servidor) não está limitado a enviar apenas ficheiros *HTML*, também é possível imprimir imagens, ficheiros *Portable Document Format (PDF)*, bem como filmes em *Flash*. O utilizador pode gerar qualquer texto, como *XHTML* e *XML* (w3schools).

O *PHP* apresenta vantagens face à linguagem de programação baseada em *JAVA*, conhecida por *JSP*. As linguagens *PHP* e *JSP* funcionam de forma semelhante. O utilizador requisita pedidos através do browser ao servidor. O servidor processa os scripts executados gerando respostas em *HTML* (Jonathan Hackenhaar, 2010).

Considerando que o IPCB já possui diversas aplicações *WEB*, o *PHP* enquadra-se na arquitetura da instituição uma vez que os serviços *APACHE* e *MySQL* já se encontram instalados e em execução nos servidores do IPCB.

A Tabela 4 expõe uma comparação entre o *PHP* e *JavaServer Pages (JSP)*, facilitando a compreensão relativamente às suas vantagens e desvantagens:

Tabela 4: Comparação entre *PHP* e *JSP*

	PHP	JSP
Licenciamento	Gratuito	Gratuito
Acesso à Base de Dados	Multiplataforma	JDBC
Compatibilidade com servidores web	Nativa	Necessita de módulos específicos.
Segurança	Versátil	Segurança JAVA
Compilação	Interpretada	Compilada

O *HTML (HyperText Markup Language)* consiste numa linguagem de produção de páginas *WEB* que permite a criação de documentos que podem ser lidos em praticamente em qualquer dispositivo através de um *browser*.

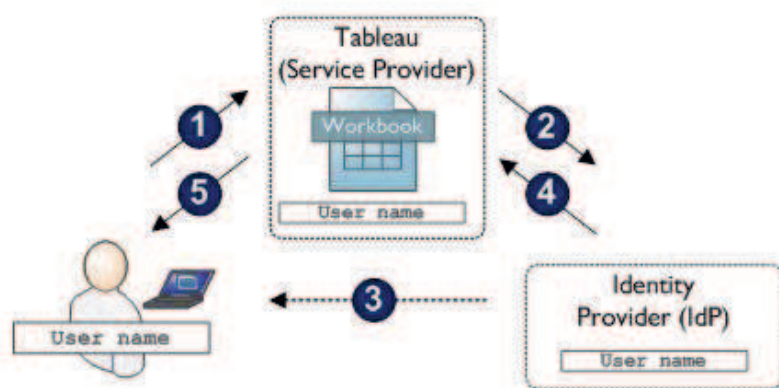
O *MySQL* é um sistema de base de dados (SGBD) escolhido para dar suporte ao armazenamento dos dados dos processos MIPE+. É um sistema de base de dados *open source* mais popular devido ao seu desempenho e alta fiabilidade graças ao suporte à linguagem *SQL (Structured Query Language)*, e encontra-se disponível nos servidores do IPCB sem que seja necessária a aquisição de licenças adicionais.

O *CSS*, nomeadamente o *CSS3* foi utilizado para a apresentação a nível gráfico do MIPE+ mas também para suportar uma forma fácil e ágil de alterar o modelo de apresentação caso seja necessário. Permite ainda, de maneira simples adequar aos padrões de acessibilidade e usabilidade proposto pelo *W3C*.

O *JavaScript* permite adicionar conteúdos dinâmicos em *HTML* para uma melhor interatividade com o utilizador. Esta linguagem permite execução no browser do cliente, aliviando assim o servidor de pequenas verificações de segurança e validação dos dados submetidos através dos formulários, recorrendo a uma biblioteca designada por *jQuery* que possui funcionalidades de segurança adequadas para o que se pretende nos formulários do MIPE+.

A ferramenta Fpdf desenvolvida em PHP permite gerar *pdf's* através de dados provenientes da base de dados o que nos permite gerar de forma dinâmica e gratuita, os documentos *LA* e *SAF*.

O *Security Assertion Markup Language (SAML)* é um protocolo para troca de informações entre o provedor de serviços e o provedor de identidades (IdP). Como IdP e para este projeto, usou-se o servidor *Lightweight Directory Access Protocol (LDAP)* do IPCB que possui as credenciais de acesso de todos os alunos e docentes da instituição necessitando de apenas dotar o MIPE+ de comunicação com este serviço. Para tal a plataforma está alojada num servidor devidamente configurado para ser o *service provider*. Assim, podemos visualizar a descrição acima na Figura 57.



- 1 O utilizador navega para a página de *Login* do *Tableau Server* ou para uma pasta publicada e fornece nome do utilizador.
- 2 *Tableau Server* inicia o processo de autenticação e redireciona a solicitação para o IdP registado.
- 3 O IdP solicita a senha do utilizador e, após confirmar que o nome do utilizador enviado é idêntico ao nome do utilizador armazenado nas asserções do IdP, autentica o utilizador.
- 4 O IdP retorna uma resposta de êxito do *SAML* para o *Tableau Server*.
- 5 *Tableau Server* exhibe a página que o utilizador solicitou na etapa 1.

Figura 57: Autenticação Federada *SAML*, adaptado de (*Tableau Server*)

4.1.4.3 Aplicação

O modelo e o logótipo escolhidos para este SI são meramente académicos, pelo que a ESTCB terá de obter uma licença de utilização do modelo na biblioteca online da *envato market*¹ com o modelo nº 10735127 para poder utilizar a aplicação. No entanto, é de referir que este modelo foi escolhido pelos seguintes aspetos:

- **Multilinguagem:**
 - O modelo em causa permite uma escolha intuitiva da linguagem a utilizar no SI, uma vez que ela será utilizada por uma comunidade abrangente. Neste caso, apenas foram desbloqueadas três linguagens (Português, Inglês e Espanhol), possibilitando a adição de futuras linguagens.
- **Multiplataformas/Responsivo:**
 - A utilização de Internet não é exclusiva dos computadores tradicionais, pelo que os telemóveis e os tablets foram considerados uma vez que o modelo se ajusta aos diferentes equipamentos e resoluções.
- **Suporte de 12 meses:**
 - O modelo possui um período de suporte e acesso a atualizações durante 12 meses, o que permitirá numa futura fase garantir a evolução do SI a nível gráfico dotando o mesmo de novas funcionalidades e usabilidade mais intuitiva após a conclusão deste projeto.
- **Documentação:**
 - O modelo escolhido está devidamente documentado para que futuramente possa ser melhorado por outros programadores com o passar do tempo e o surgimento de novas tecnologias (browsers e sistemas operativos).

Considerando a arquitetura de três camadas mencionada no capítulo 4.1.2.1, este SI está suscetível ao aparecimento de problemas a nível gráfico e compatibilidade com os *browsers* e sistemas operativos, uma vez que estão em constante evolução e graças ao livre acesso à documentação e suporte esse problema poderá ser minimizado. Permitiu ainda, que o desenvolvimento se centrasse na camada de aplicação (Lógica do negócio), uma vez que na camada de apresentação, aspetos gráficos, como formulários, cores, entre outras estão já disponíveis no modelo. À data presente (outubro 2015) o valor deste modelo é o valor simbólico de 20 USD.

¹ <http://theforest.net/item/circloid-responsive-admin-dashboard-modelo/10735127>
(Consultado a 24/10/2015)

4.1.4.4 Visão Geral da Aplicação

Nesta secção encontram-se representadas algumas *capturas de ecrã* mais relevantes do MIPE+.



Figura 58: LOGIN MIPE+

A Figura 58 demonstra os diferentes tipos de *LOGIN* possíveis, o *INCOMING*, o *OUTGOING* e o RMI/Administrador do SI.

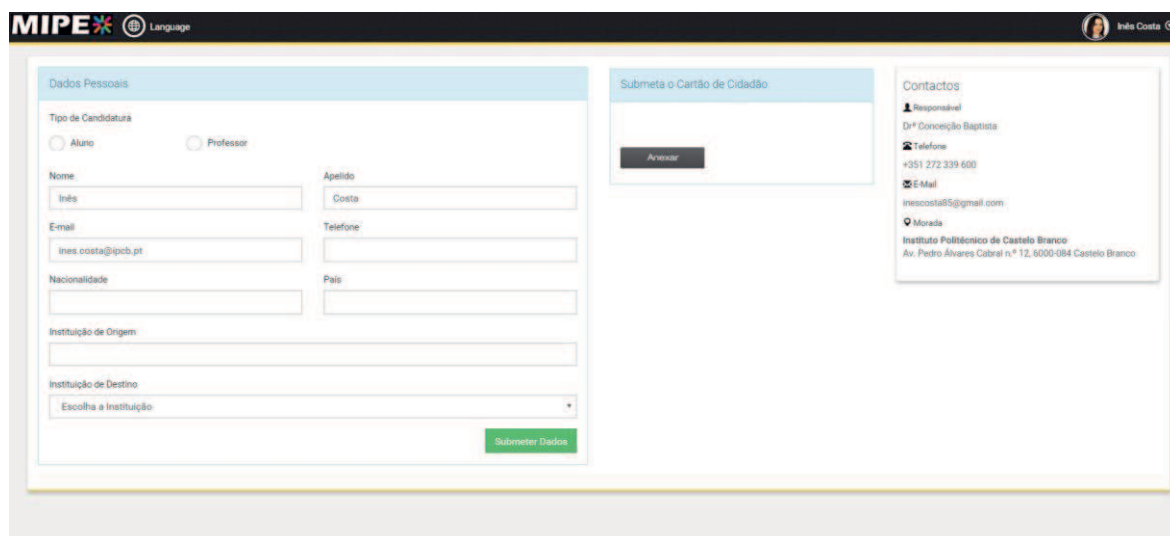


Figura 59: Formulário de Candidatura *INCOMING*

A Figura 59 representa o formulário *INCOMING*. Este formulário permite a inserção dos dados do aluno ou docente *INCOMING*, e ainda, o carregamento de documentos com o intuito de submeter a candidatura.

Após submeter os dados da candidatura *INCOMING*, o aluno ou o docente pode observar a evolução do seu processo, conforme Figura 60.

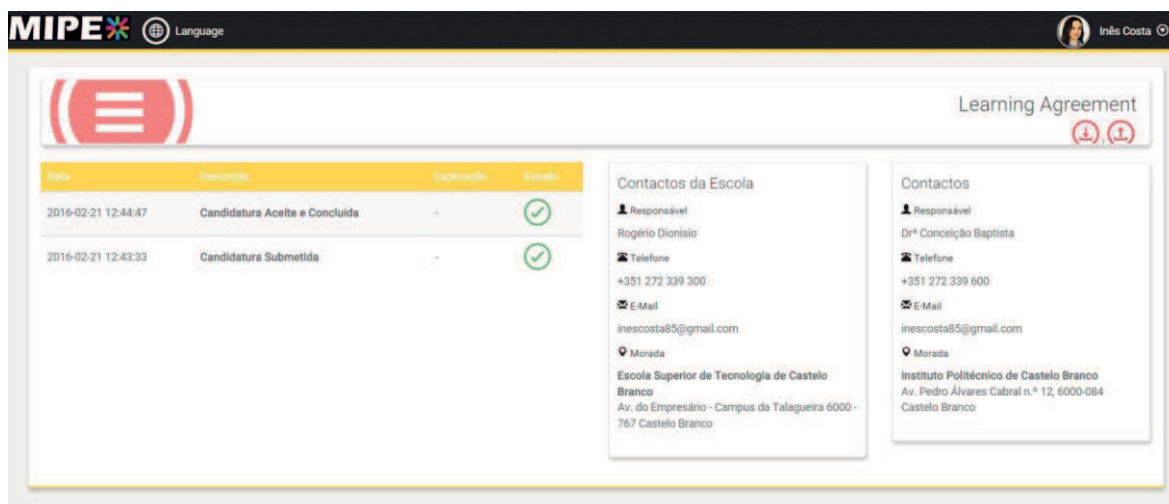


Figura 60: Evolução do Processo de Candidatura *INCOMING*

Como se pode verificar a candidatura foi aceite e já se contra validada pelo RMI. Pode-se também verificar os contactos da pessoa responsável pelo IPCB, bem como pelo RMI da ESTCB. E ainda, a possibilidade de efetuar *download* dos LA carregados e o carregamento de um novo LA caso seja necessário realizar alterações no mesmo.

Figura 61: Formulário de Candidatura *OUTGOING*

Na Figura 61 encontra-se ilustrada com o formulário de candidatura *OUTGOING*.

O processo de candidatura *OUTGOING* encontra-se dividido em 5 etapas, sendo elas: Dados Pessoais, Contactos SOS, Candidatura, Documentação e o Finalizar. A figura representa a etapa dos Dados Pessoais, onde o aluno terá de preencher com os seus dados pessoais.

Ainda durante o preenchimento do formulário de candidatura *OUTGOING*, consta a etapa 3 relativo à Documentação

Após submeter a candidatura, o aluno pode visualizar o estado do seu processo, conforme Figura 62.

Data	Descrição	Estado	Completado
2016-02-21 12:36:43	Candidatura Aceite e Concluida	-	✓
2016-02-21 12:34:04	Ficha de Candidatura Assinada	-	✓
2016-02-21 12:32:56	Learning Agreement Assinado	-	✓
2016-02-21 12:33:10	Candidatura Submetida	-	✓

Figura 62: Evolução do Processo de Candidatura *OUTGOING*

Pode verificar-se a evolução do seu processo de candidatura, os contactos da pessoa responsável do IPCB e do RMI da ESTCB. E ainda, os *LA* e *SAF* referentes ao seu processo.

Por fim, o aluno tem a possibilidade de alterar o *LA*, conforme ilustrado na Figura 63.

Disciplina	Descrição	Estado	Apresentado	Revisado	ESTCB
123	teste	-	-	-	5
321	teste 2	✓	-	B3	5

Figura 63: Alterações do LA do Aluno *OUTGOING*

Na figura, o aluno por algum motivo de compatibilidade de horário e entre outros motivos, pode alterar as disciplinas a frequentar na instituição estrangeira, gerando um novo documento de forma a assinar e carregar novamente para validação do RMI.

4.1.5 Entrega e Comentários

Na Figura 64 encontra-se representada a fase Entrega e Comentários da 1ª iteração da Prototipagem.

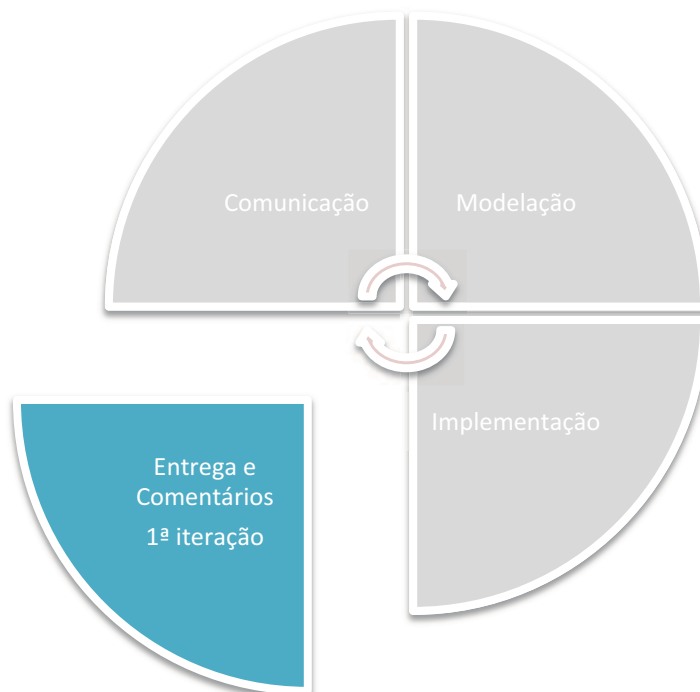


Figura 64: Fase Entrega e Comentários da 1ª Iteração da Prototipagem

Segundo *Nielsen*, a usabilidade está relacionada com a facilidade da aprendizagem, a eficácia, a fiabilidade de memorização, a quantidade de erros, e ainda, a satisfação do utilizador (Nielsen, 1993).

Babo caracteriza a usabilidade como uma qualidade inerente ao documento de forma a possibilitar que os utilizadores o utilizem com eficácia, satisfação e eficiente na realização das várias tarefas (Babo, 1996).

Os testes de usabilidade, segundo *Cooper* deverão determinar se os utilizadores conseguem realizar corretamente as tarefas existentes num sistema de informação (Cooper, 2007). *Rubin, Smith e Mayes* referem que os testes de usabilidade devem ser realizados ao longo do processo de desenvolvimento, mesmo durante a fase de conceção da interface (Rubin, 1994) (Smith, 1996).

Considerando o Universo de utilizadores potenciais a usar MIPE+, foi imperativo fazer um estudo de usabilidade do SI para perceber eventuais lacunas e pontos fortes na utilização e manuseamento do MIPE+, para tal a avaliação teve como base os seguintes parâmetros

Compreensão e facilidade de utilização – Pretendia-se que o sistema de informação fosse avaliado relativamente à compreensão e à facilidade de utilização;

Sistema de Informação Intuitivo – Pretendia-se que o utilizador considerasse o MIPE+ um sistema de informação simples e de fácil utilização;

Satisfação do utilizador: Pretendia-se que o utilizador avaliasse o seu grau de satisfação relativamente ao MIPE+;

Simplificação do processo de candidatura: Pretendia-se compreender se o MIPE+ tornaria o processo de candidatura ao Programa ERASMUS+ mais simples que o atual suporte em papel.

Quantidade de campos: Pretendia-se entender se utilizador considerava importante a informação que consta nos formulários do MIPE+ ou se consideraria relevante a inserção ou eliminação de algum campo existente no SI relativa ao programa ERASMUS+;

Registar alterações – Pretendia-se que fosse realizado o registo de eventuais alterações e/ou problemas mais relevantes.

Antes da realização do teste de usabilidade foi disponibilizado um conjunto de oito vídeos onde são demonstradas algumas das funcionalidades do SI:

- 01-Registar Utilizadores Duração 00:52;
- 02-Gestão e Configurações do Administrador Duração 02:00;
- 03-Processo Candidatura *OUTGOING* Duração 05:31;
- 04-Alteração do *Learning Agreement* no processo *OUTGOING* Duração 01:34;
- 05-Aluno *OUTGOING* Editar Dados Pessoais Duração 02:28;
- 06-Processo de Candidatura *INCOMING* Duração 01:34;
- 07-Alteração do *Learning Agreement* no processo *INCOMING* Duração 01:12;
- 08-Eliminar Processos Duração 00:33.

A realização de testes de usabilidade tem como principal objetivo compreender o funcionamento do MIPE+ quando utilizado em situações reais e qual a facilidade de utilização do mesmo. Assim, pretendia-se entender se existiam lacunas que fizesse com que os utilizadores considerassem o SI muito confuso, inclusive que ficassem sem perceber o objetivo do MIPE+ ou partes do mesmo.

Assim para se proceder à recolha dos resultados foi selecionado um conjunto de cinco pessoas (RMI's e alunos) que foram convidadas a usar o SI durante um determinado período de tempo. Para que tal acontecesse, houve a participação do RMI da EST como elo de ligação com os alunos do Programa ERASMUS+ da ESTCB, bem como com os RMI's do IPCB. Por fim, foi-lhes solicitado por via email que respondessem ao teste de usabilidade que se encontra disponível no ANEXO B e ANEXO D onde os participantes depois de conhecerem e interagirem com o MIPE resultariam as suas opiniões às questões que lhe são solicitadas no teste de usabilidade.

Para proceder à análise e tratamentos da informação recorreu-se ao *Microsoft Excel*®, onde a informação recolhida foi estruturada em tabelas e que por sua vez foram criados gráficos para a visualização da informação recolhida.

- **Participantes**

Este teste foi aplicado a um conjunto de cinco participantes. Através da informação recolhida pretendia-se traçar o perfil geral dos participantes e compreender qual o tipo de mobilidade que os mesmos iriam frequentar.

- **Compreensão e facilidade de utilização**

Após interagirem com o MIPE+, os participantes realizaram a avaliação do SI relativamente à sua compreensão e facilidade de utilização.

- **Sistema de Informação intuitivo**

À semelhança do parâmetro anterior, após a utilização do SI os participantes avaliaram o MIPE+ tendo em conta se o consideravam intuitivo, colocando a hipótese se conseguiriam navegar sem qualquer tipo de auxílio.

- **Simplificação do processo de candidatura**

De forma a analisar o feedback dos participantes quanto à simplicidade na utilização do MIPE+ no preenchimento do processo de candidatura ao programa ERASMUS+ ao invés do suporte em papel.

- **Quantidade de campos**

Após análise dos formulários, é solicitado aos participantes que verifiquem se a informação existente nos formulários é a mais relevante para formulários relativos ao Programa ERASMUS+;

- **Sugestões**

Para além da informação recolhida anteriormente, foram também recolhidas sugestões fornecidas pelos participantes. A informação recolhida é muito importante, pois permite identificar possíveis lacunas no SI.

O teste de usabilidade pode ser consultado no Anexo B deste documento. Os dados recolhidos apresentam-se nas tabelas que se seguem.

O teste foi disponibilizado por email a doze participantes, sendo eles alunos *INCOMING* e *OUTGOING*, contudo apenas cinco participantes alunos responderam ao referido teste.

Os cinco alunos participantes têm idades compreendidas entre os 22 e os 23 anos, sendo a média de idades de 23 anos. A nível de sexo existiram quatro alunos participantes do sexo masculino e um do sexo feminino, ficando assim as participações em 80% para o sexo masculino e 20% para o sexo feminino.

Tabela 5: Caracterização dos participantes

	Idade	Sexo	Mobilidade
Participante 1	22	Masculino	<i>Outgoing</i>
Participante 2	23	Masculino	<i>Outgoing</i>
Participante 3	23	Feminino	<i>Outgoing</i>
Participante 4	23	Masculino	<i>Outgoing</i>
Participante 5	22	Masculino	<i>Incoming</i>

Compreensão e facilidade de utilização

Após uma análise ao sistema de informação por parte dos participantes, os mesmos procederam à avaliação da mesma relativamente à sua compreensão e facilidade de utilização. Tendo em conta, os dados recolhidos permitiram constatar que 100% dos alunos participantes consideraram o MIPE+ de fácil compreensão e de utilização.

Tabela 6: Dados Recolhidos Referentes à Compreensão e Facilidade de Utilização

Compreensão e facilidade de utilização	Resultado
Resposta 1 - Demorei algum tempo a compreender o funcionamento do MIPE+.	0
Resposta 2 - O MIPE+ é fácil de compreender, no entanto não considero fácil de utilizar.	0
Resposta 3 - O MIPE+ é fácil de compreender e de utilizar.	5

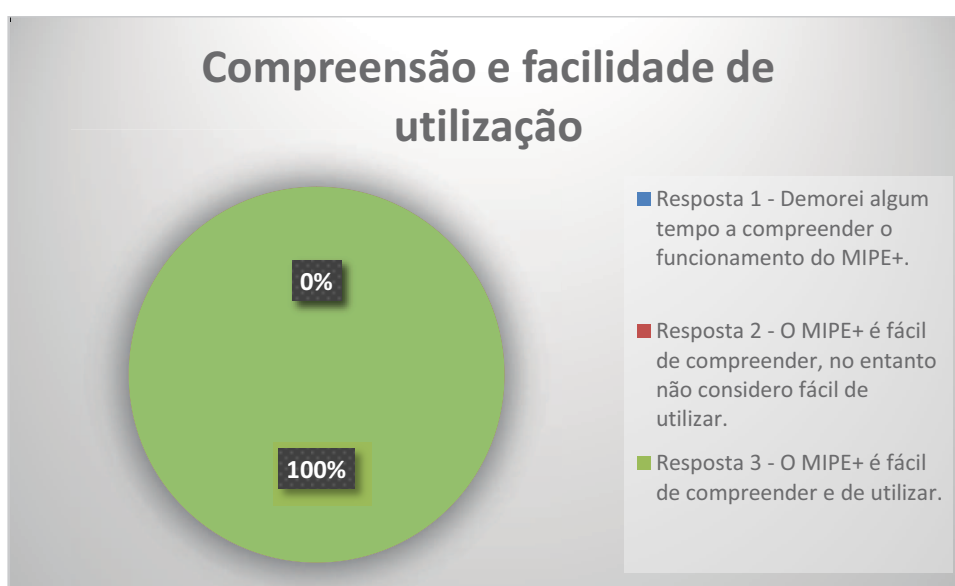


Figura 65: Classificação Obtida pelos Participantes Relativamente à Compreensão e Facilidade de Utilização

Sistema de Informação Intuitivo

Tendo em conta os resultados obtidos no parâmetro anterior, pretendeu-se com este parâmetro também avaliar se o sistema de informação era considerado intuitivo, assim verificou-se que 100% dos alunos participantes consideraram o MIPE+ nada confuso.

Tabela 7: Dados Recolhidos Relativos se o Sistema de Informação era Considerado Intuitivo

Sistema de informação intuitivo	Result
Resposta 1 - Muito Confuso	0
Resposta 2 - Pouco Confuso	0
Resposta 3 - Nada Confuso	5

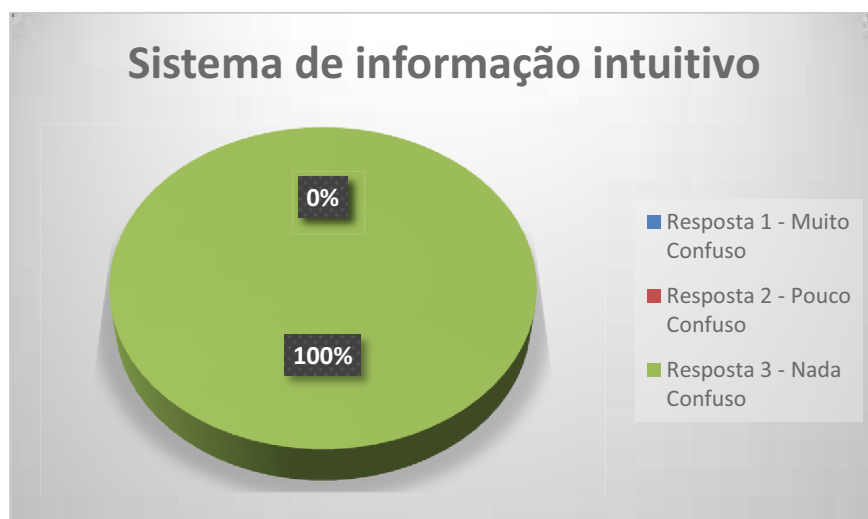


Figura 66: Classificação Obtida pelos Participantes Relativos se o Sistema de Informação era Considerado Intuitivo

Satisfação do utilizador

Relativamente ao grau de satisfação global do SI por parte dos participantes, os resultados indicam que 40% consideraram o MIPE+ Suficiente, enquanto que os restantes 60% o consideraram muito bom.

Tabela 8: Dados Recolhidos Referentes à Satisfação do Utilizador

Satisfação do utilizador	Resultado
Resposta 1 - Muito bom	3
Resposta 2 - Suficiente	2
Resposta 3 - Insuficiente	0



Figura 67: Classificação Obtida pelos Participantes Referente à Satisfação do Utilizador

Simplificação do processo de candidatura

Ao nível da simplificação do processo de candidatura utilizando o SI, os resultados obtidos pelos participantes revelaram que 100% consideraram que o MIPE+ simplifica o processo de candidatura.

Tabela 9: Dados Recolhidos Referentes à Simplificação do Processo de Candidatura

Simplificação do processo de candidatura	Resultado
Resposta 1 - Sim	5
Resposta 2 - Não	0

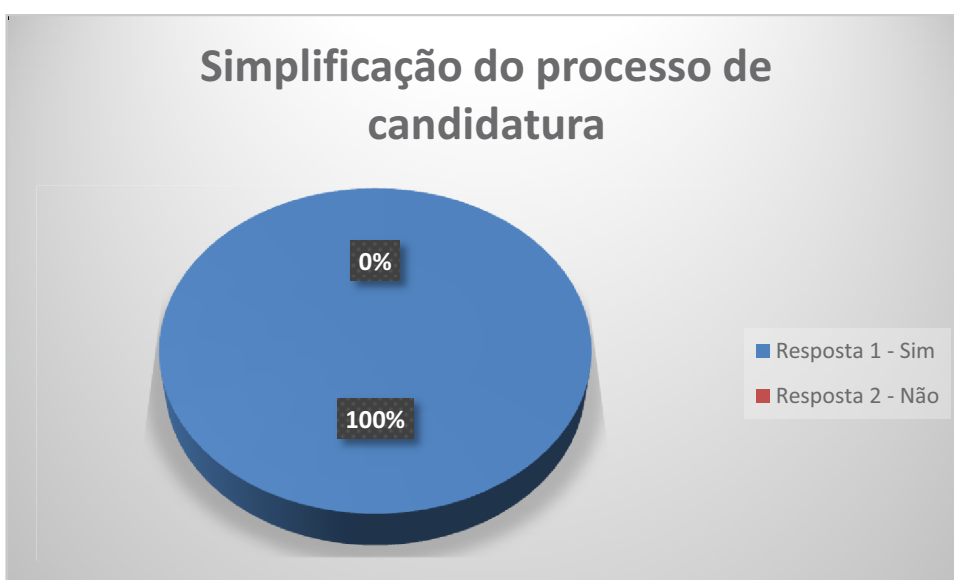


Figura 68: Classificação Obtida pelos Participantes Referentes à Simplificação do Processo de Candidatura

Quantidade de campos

No que diz respeito à quantidade de informação existente no SI, 100% dos participantes consideraram que a informação solicitada no processo de candidatura era suficiente.

Tabela 10: Dados Recolhidos Referentes à Quantidade de Campos

Quantidade de campos	Resultado
Resposta 1 - Muito bom	0
Resposta 2 - Suficiente	5
Resposta 3 - Insuficiente	0

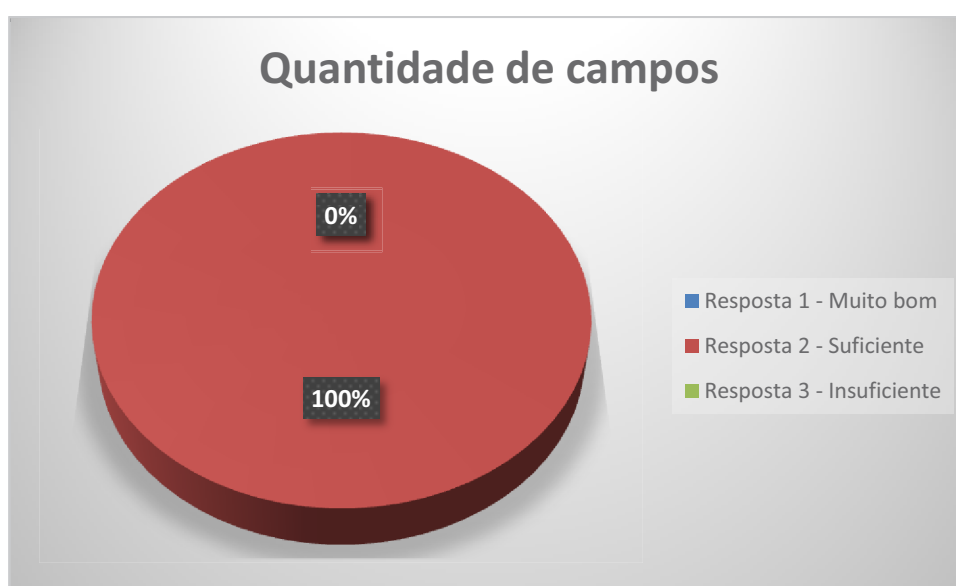


Figura 69: Classificação Obtida pelos Participantes Referente à Quantidade de Campos

Registrar alterações

O teste foi também aproveitado para recolher sugestões de melhoria por parte dos participantes. Tendo sido apenas mencionado que deverá constar nos contatos o email da responsável do IPCB.

4.2 Segunda Iteração da Prototipagem

Na segunda iteração da Prototipagem são abordados os processos do RMI e Administrador do SI.

4.2.1 Comunicação

Esta secção do documento apresenta a fase da Comunicação, conforme ilustra a Figura 70. A fase Comunicação tem como base os processos atualmente em vigor aquando a realização de candidaturas ao Programa ERASMUS+ em que o RMI realiza atualmente a gestão das mesmas através de suporte em papel, e ainda, o uso de folhas de cálculo para o controlo das mesmas.



Figura 70: Fase Comunicação da 2ª Iteração da Prototipagem

A Figura 71 ilustra a visão atual do RMI e a interação com o GRI. Por questões de legibilidade também se ilustra o processo sob a visão do aluno, conforme apresentado na 1ª iteração da Prototipagem. Os diagramas de *workflow* desta 2ª iteração seguem todos este princípio para permitir visualizar o processo como um todo, embora nesta fase apenas se esteja interessado na visão do RMI.

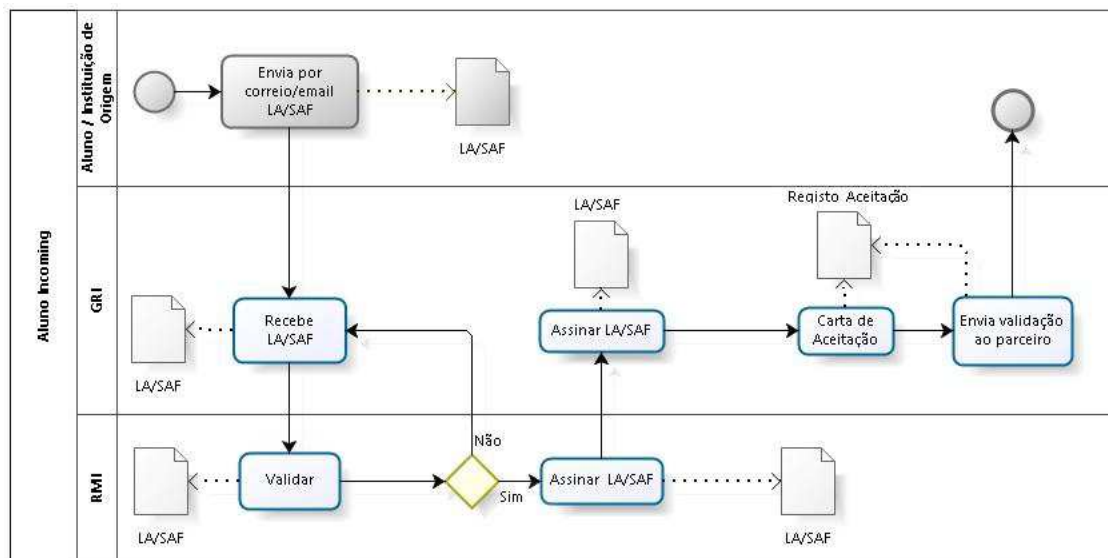


Figura 71: Workflow Atual do Aluno INCOMING - Visão do RMI

O conjunto de procedimentos a seguir pelo RMI em relação aos Alunos *INCOMING* são os seguintes:

1. A Instituição de Origem envia os documentos *Learning Agreement (LA)* e *Student Application Form (SAF)* por parte dos alunos interessados em frequentar a ESTCB;
2. Os documentos são recebidos pelo GRI e envio para o RMI;
3. Validação pelo RMI, caso seja aceite é assinado pelo RMI e enviado novamente para o GRI. Caso o RMI rejeite o *LA / SAF*, a Instituição de Origem / aluno *INCOMING* têm a possibilidade de corrigir o *LA/SAF*, e reenviar uma nova versão de acordo com as recomendações do RMI;
4. Validação do *LA/SAF* pelo GRI, caso seja aceite é emitida uma carta de aceitação que por sua vez será enviado para a Instituição de Origem do aluno.

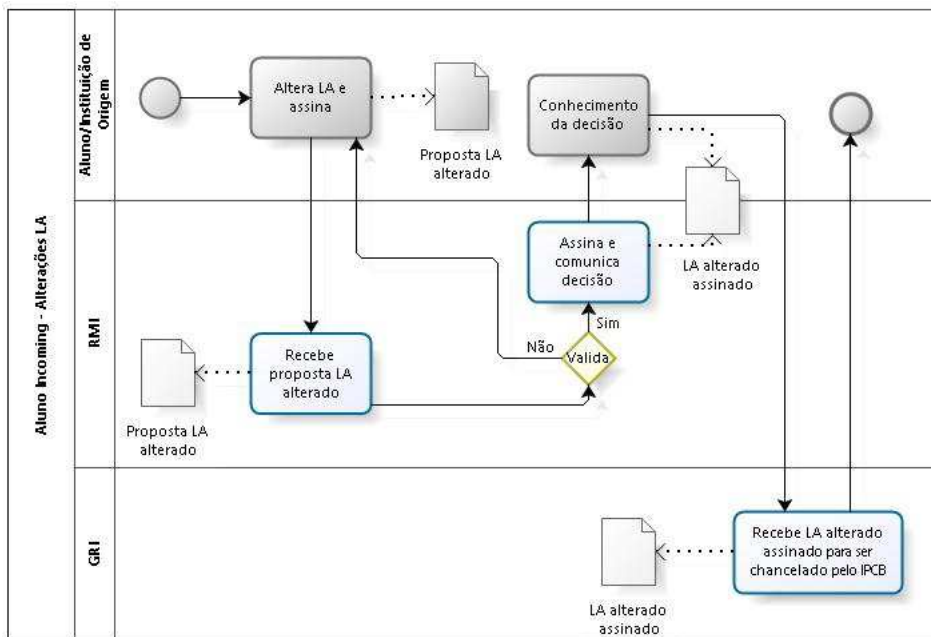


Figura 72: Workflow Atual das Alterações do LA do Aluno INCOMING - Visão do RMI

Atualmente, o aluno *INCOMING* pode realizar algum tipo de alterações ao *LA*, seja por sobreposição de horários, ou porque a disciplina deixou de ser lecionada, entre outros. A Figura 72, ilustra o processo do aluno *INCOMING* – Alterações *LA*:

1. O aluno contacta a Instituição de origem para alterar o *LA* e assina;
2. A Instituição de Origem envia as alterações do *LA* para RMI;
3. Caso o RMI aceite a proposta de alterações do *LA*, assina e remete para o aluno. Caso não aceite, o processo volta ao início;
4. Após o aluno ter conhecimento da decisão por email, remete o *LA* alterado para o GRI cancelar pelo IPCB;
5. O GRI envia *LA* alterado cancelado ao aluno.

Presentemente, este tipo de mobilidade dos docentes é realizado conforme a Figura 73.

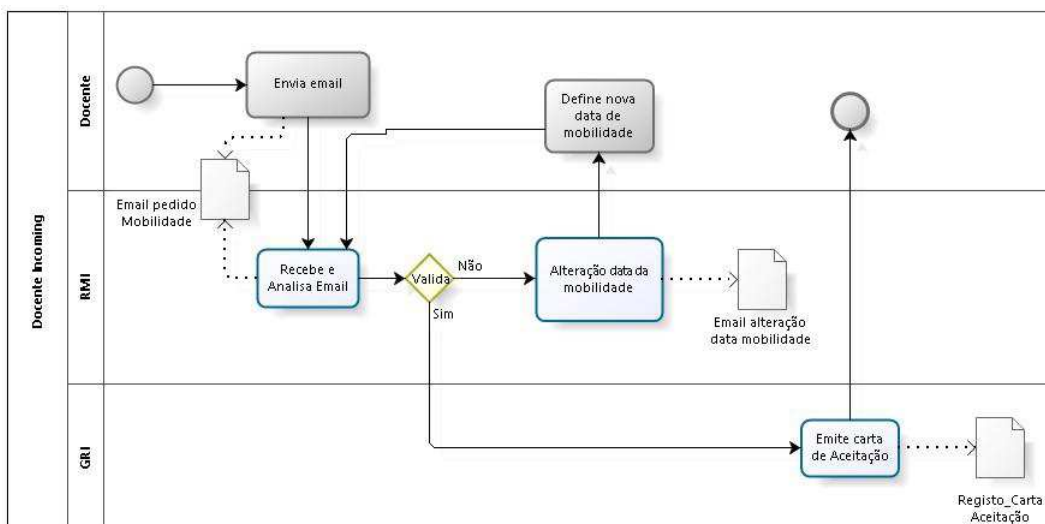


Figura 73: Workflow Atual do Docente INCOMING - Visão do RMI

Com base na Figura 73, verifica-se que:

1. Docente envia um email ao RMI (ou ao GRI, que reencaminha para o RMI), indicando o seu interesse em realizar uma mobilidade;
2. RMI analisa email do docente;
3. Validação pelo RMI. Caso seja aceite, envia para o GRI. Caso não seja aceite receber o docente, verifica-se a necessidade de alterar a data da mobilidade;
4. GRI emite uma carta de aceitação ao docente *INCOMING*;
5. RMI cria um plano de trabalhos, em parceria com o docente *INCOMING*.

Após a descrição dos vários processos do tipo mobilidade *INCOMING*, descreve-se de seguida os processos em vigor no tipo de mobilidade *OUTGOING*:

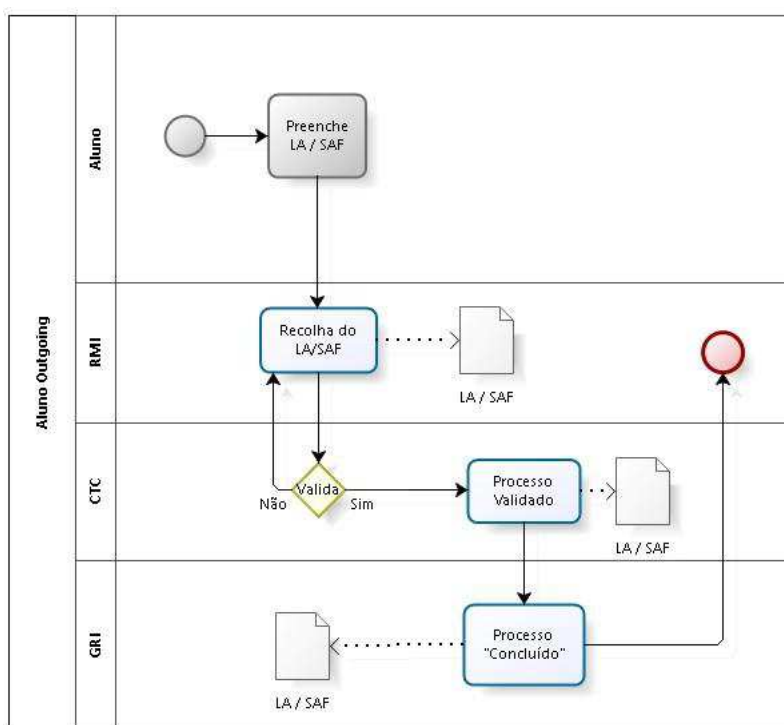


Figura 74: Workflow Atual do Aluno *OUTGOING* - Visão do RMI

O processo do Aluno *OUTGOING* é representado na Figura 74:

1. O responsável pela Mobilidade Internacional (RMI) efetua a recolha dos dados dos alunos que pretendem realizar Programa ERASMUS+, e em conjunto com o coordenador de curso, define o plano de equivalências entre disciplinas da instituição de origem (ESTCB) e as correspondentes disciplinas na instituição de acolhimento;
2. A candidatura do aluno é reencaminhada para o Conselho Técnico-Científico (CTC);
3. CTC valida candidatura e que caso seja aceite, o processo é dado como concluído, e segue para o Gabinete de Relações Internacionais (GRI). Caso contrário, o RMI, em conjunto com o aluno e o coordenador de curso terá de rever a informação que é contida na candidatura.

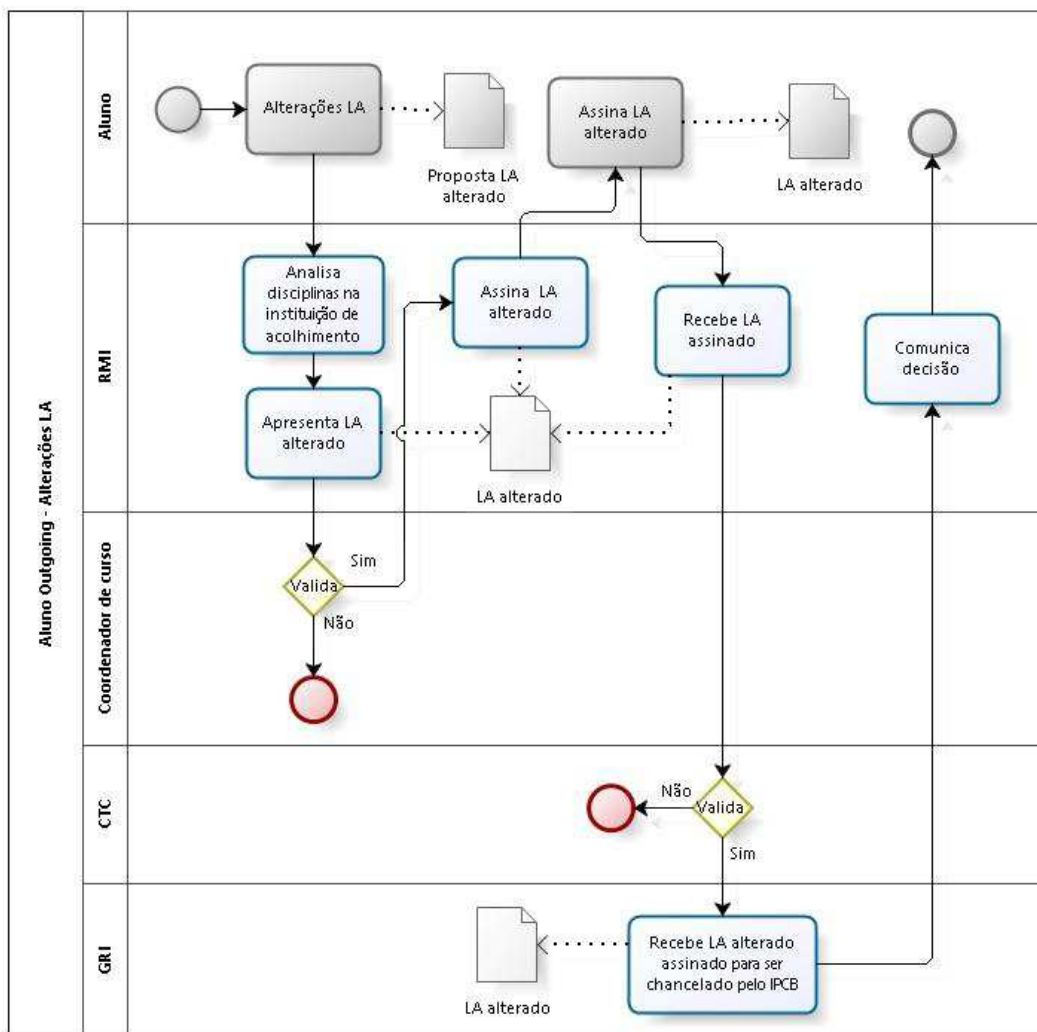


Figura 75: Workflow Atual das Alterações LA do Aluno *OUTGOING* - Visão do RMI

Tendo como base a Figura 75, podem-se descrever os seguintes pontos:

1. O aluno informa o RMI que necessita alterar o *LA*;
2. O RMI analisa disciplinas na instituição de acolhimento;
3. O RMI contata o coordenador de curso apresentando uma nova proposta de equivalências. Caso seja aceite, o aluno e o RMI assinam *LA* alterado;
4. O RMI submete *LA* alterado ao CTC;
5. O CTC valida o *LA* alterado e envia-o para o GRI para o mesmo ser cancelado pelo IPCB;
6. GRI envia *LA* alterado ao parceiro para o *LA* alterado ser assinado.

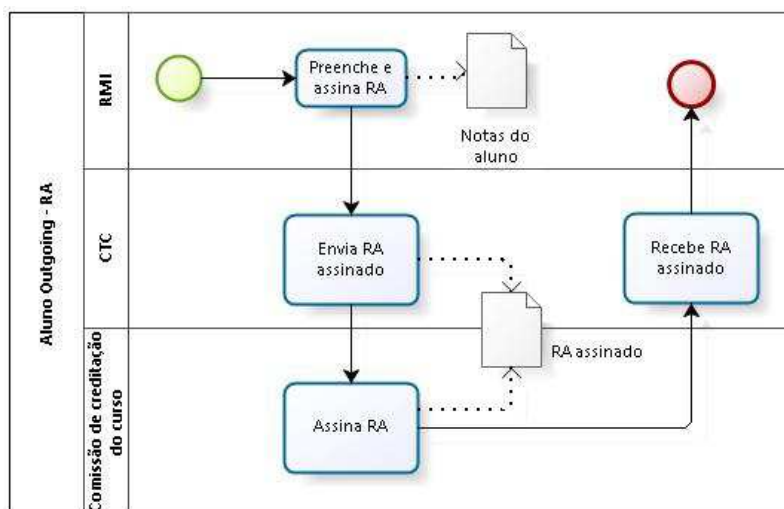


Figura 76: Workflow Atual do Reconhecimento Académico do Aluno *OUTGOING* - Visão do RMI

A Figura 76 ilustra o Reconhecimento Académico (RA), onde o RMI é responsável por criar o RA em formato papel, introduzir as notas do aluno que obteve na instituição de acolhimento (com base no *Transcript of Records (TR)*) e enviá-lo ao CTC, que por sua vez envia o RA à comissão de creditação do curso que o aluno frequenta na ESTCB. Esta comissão completa o RA com as classificações do aluno correspondentes na ESTCB e devolve ao CTC. O RMI, após obter o documento de equivalências assinado pelo CTC.

Uma vez concluída a apresentação dos vários processos que constituem o tipo de Mobilidade *INCOMING* e *OUTGOING* atualmente em vigor, procede-se à próxima fase, a Modelação.

4.2.2 Modelação

A Figura 77 refere-se à fase da Modelação da Prototipagem onde serão abordados os procedimentos propostos através do MIPE+ para o RMI / Administrador do SI.

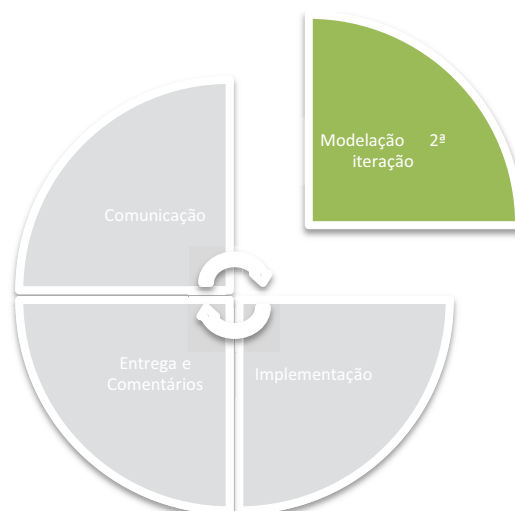


Figura 77: Fase Modelação da 2ª Iteração da Prototipagem

A representação através de diagramas permite uma melhor descrição das funcionalidades do RMI / Administrador do SI. É de salientar que todas as tarefas com preenchimento são efetuadas sobre o MIPE+.

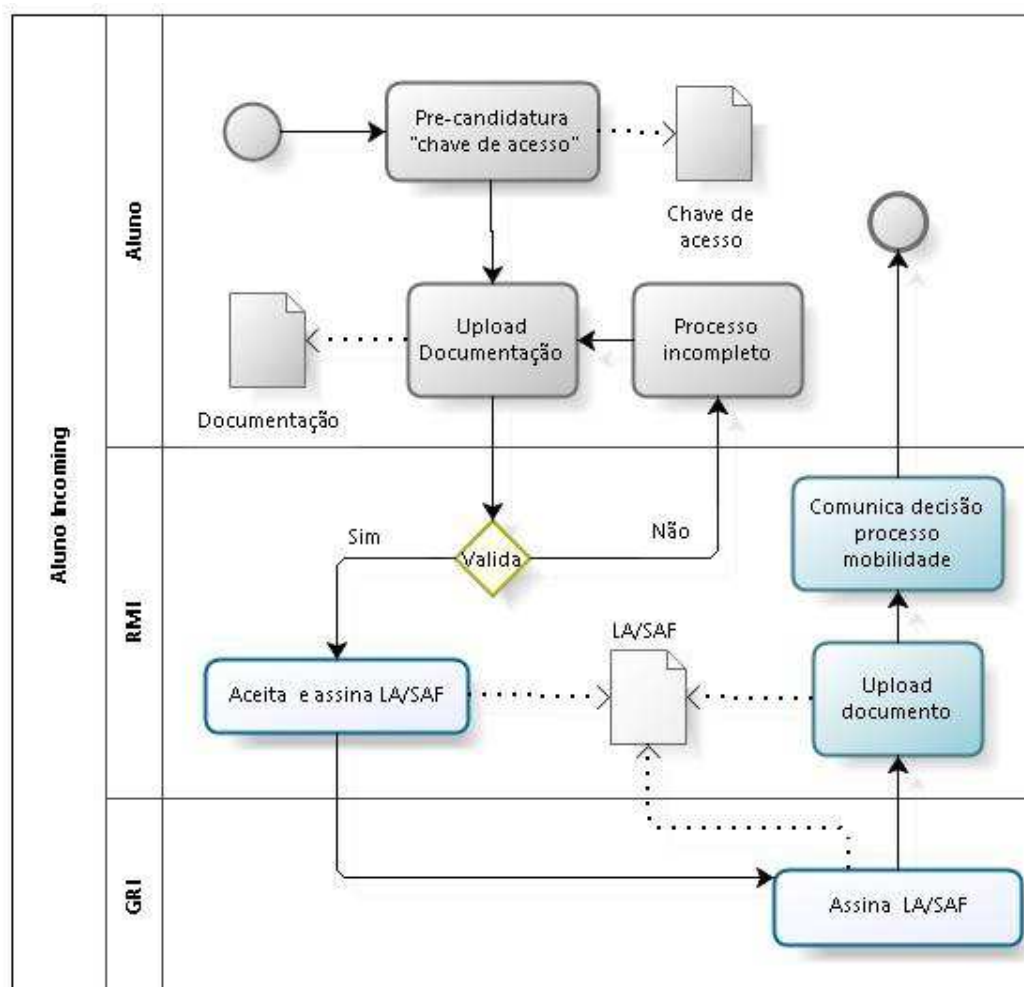


Figura 78: Workflow Proposta do Aluno *INCOMING* - Visão do RMI

Analisando a Figura 78, verifica-se que:

1. O aluno terá de solicitar chave de candidatura;
2. Após receber a chave de candidatura por email, o aluno poderá aceder à plataforma;
3. O aluno deverá efetuar o *upload* da documentação necessária: *LA* e *SAF*, documentos de identificação (Cartão de Cidadão ou Bilhete de Identidade), Cartão de Saúde Europeu e Certificado Linguístico;
4. O RMI valida o *LA* e o *SAF*. Caso seja aceite, assina o *LA/SAF* e envia para o GRI. Caso não seja aceite, o processo é dado como concluído;
5. O GRI assina e reencaminha para o RMI;
6. O RMI efetua *upload* do documento final *LA* e *SAF* e comunica decisão ao aluno por email;
7. O aluno e Instituição de Origem tomam conhecimento da decisão por email.

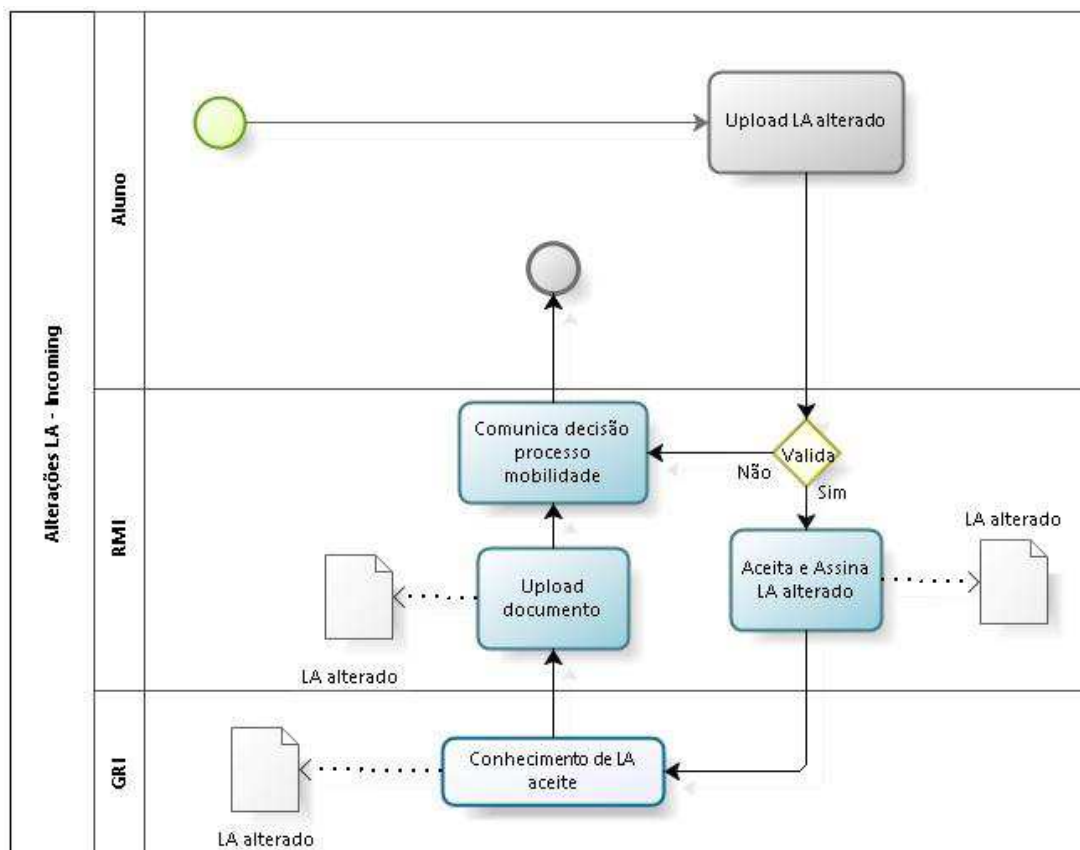


Figura 79: Workflow Proposta das Alterações do LA do Aluno INCOMING - Visão do RMI

Quando o aluno pretende alterar o seu *Learning Agreement* de INCOMING, o RMI realiza os processos apresentados na Figura 79:

1. O aluno realiza *upload* do LA alterado;
2. RMI valida alterações no LA. Caso seja aceite pelo RMI, assina e envia para o GRI. Caso não seja aceite, o RMI comunica decisão por email ao aluno e o aluno tem conhecimento da decisão por email e o processo é dado como concluído;
3. GRI assina LA alterado e envia para o RMI;
4. RMI efetua *upload* do LA alterado e comunica decisão ao aluno;
5. Aluno toma conhecimento da decisão por email e o processo é dado como finalizado.

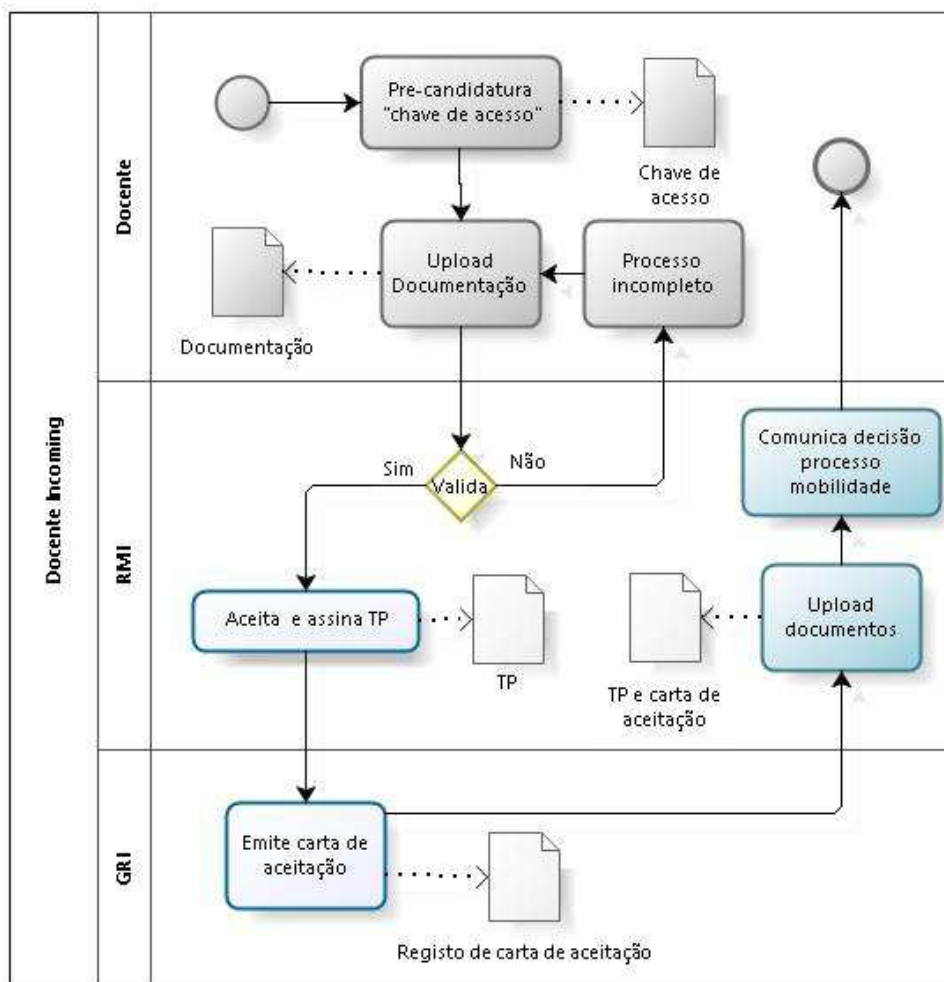


Figura 80: Workflow Proposta do Docente *INCOMING* - Visão do RMI

A Figura 80 apresenta a proposta relativa ao docente *INCOMING*, assim pode verificar-se que o RMI realiza as seguintes tarefas:

1. O docente terá de solicitar chave de candidatura;
2. Após receber a chave de candidatura por email, o docente poderá aceder à plataforma;
3. O docente deverá efetuar o *upload* da documentação necessária: *TP*, documentos de identificação (Cartão de Cidadão e Bilhete de Identidade), Cartão de Saúde Europeu e Certificado Linguístico;
4. O RMI valida *TP*. Caso seja aceite pelo RMI, assina *TP* e envia para o GRI. Caso não seja aceite, o processo é considerado incompleto e o docente fica responsável por alterar o *TP* e de realizar novo *upload*;
5. O GRI emite carta de aceitação e envia para RMI;
6. O RMI efetua *upload* do *TP* e da carta de aceitação e comunica decisão por email ao docente;
7. O docente e Instituição de Origem do mesmo tomam conhecimento da decisão por email.

Após descritas as diversas propostas relativas ao tipo de mobilidade *INCOMING*, são apresentadas de seguida as propostas para o tipo de mobilidade *OUTGOING*.

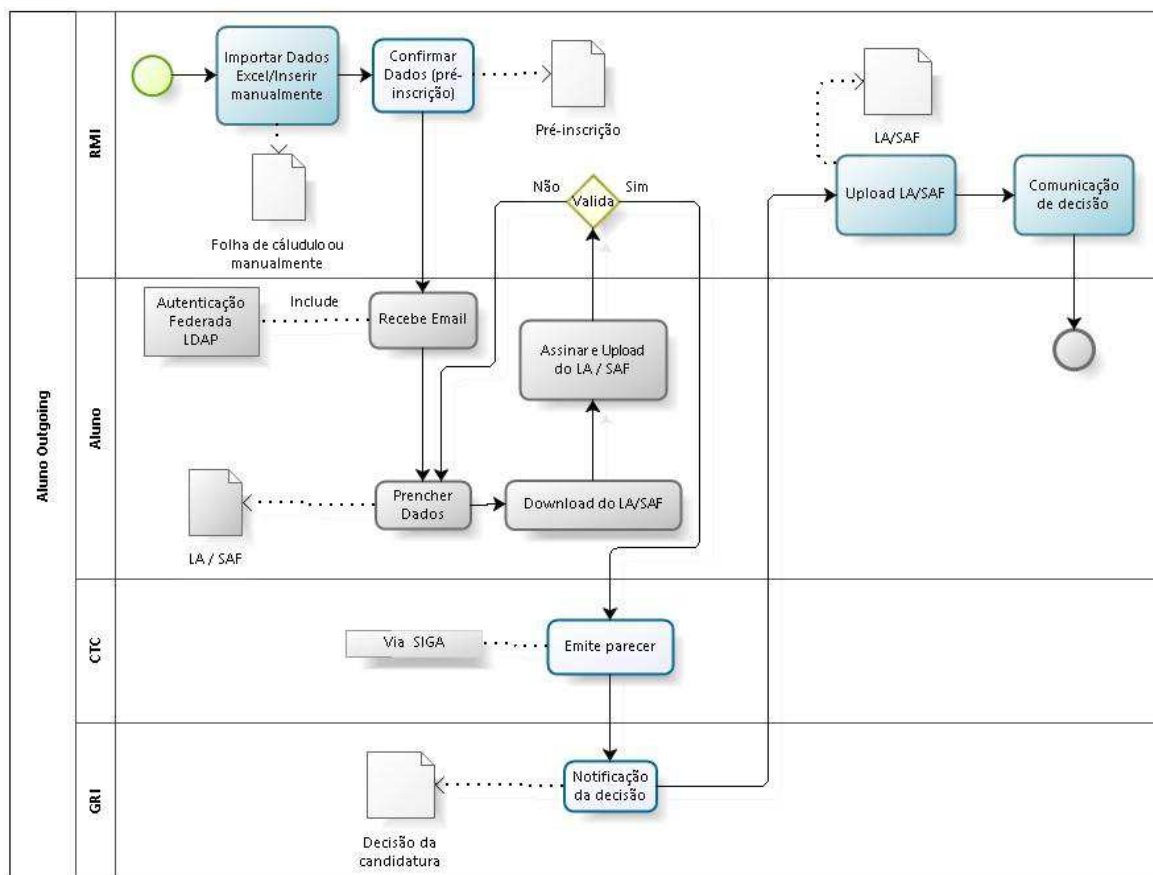


Figura 81: Workflow Proposta do Aluno *OUTGOING* - Visão do RMI

Na Figura 81, encontra-se ilustrada a proposta do processo do aluno *OUTGOING*:

1. Para que os alunos consigam aceder ao MIPE+, o RMI terá que dar permissão de acesso aos mesmos. Para tal, terá de preencher a folha de cálculo com os nomes dos alunos que pretendam realizar o Programa ERASMUS+, e posto isto, o RMI realiza o *upload* da referida folha de cálculo que lhe permite inserir automaticamente no sistema de informação os dados da pré-inscrição dos alunos, convidando os alunos através de email aceder ao MIPE+. E ainda, também é possível dar permissões ao aluno diretamente no MIPE+ individualmente;
2. O RMI envia email predefinido ao aluno que lhe permite aceder ao SI através de autenticação federada *SAML*;
3. Após efetuar *LOGIN*, o aluno deverá preencher o formulário e submeter candidatura;
4. O aluno efetua o *download* do *LA* e *SAF*, assina os documentos, digitaliza-os e realiza o *upload* dos mesmos;
5. Após o *upload* do *LA* e *SAF*, o RMI deverá validar a inscrição antes de reencaminhar o processo para CTC. Caso não seja aceite pelo RMI, o aluno terá de retificar o *LA/SAF*;

6. Após validação do processo pelo RMI, o CTC apenas emite parecer sobre a candidatura, pelos meios de comunicação oficiais (SIGA) e essa decisão é distribuída pelos órgãos do IPCB;
7. O GRI é notificado da decisão da inscrição por email, tendo sido aceite pelo RMI e CTC;
8. Após a validação e assinatura por parte do RMI, CTC e o GRI ser notificado da decisão é efetuado o *upload* do *LA/SAF* pelo RMI no MIPE+.

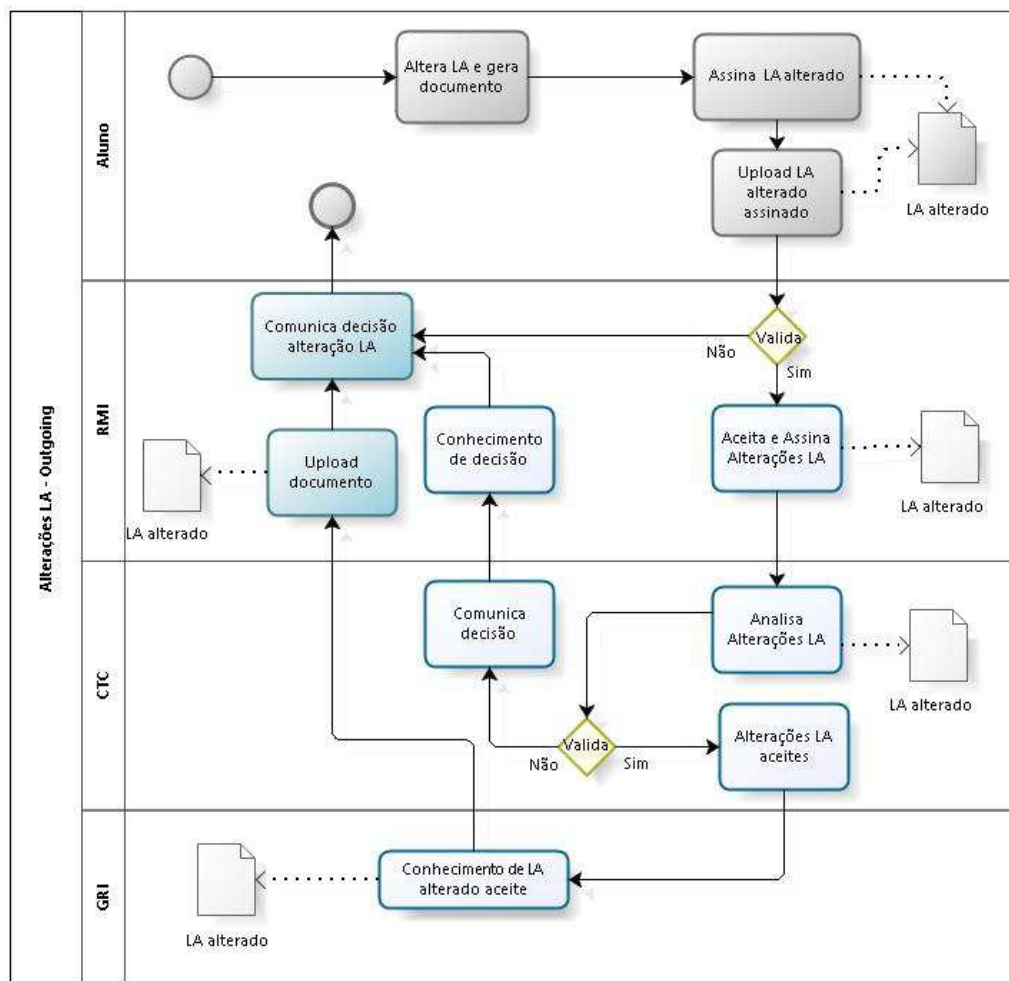


Figura 82: Workflow Proposta das Alterações do LA do Aluno OUTGOING - Visão do RMI

Na Figura 82 encontra-se descrita a proposta de alteração do *Learning Agreement* na mobilidade *OUTGOING*:

1. O aluno realiza alterações ao *LA* no MIPE+;
2. O aluno gera o documento *LA* alterado e assina e realiza *upload* do documento;
3. O RMI valida as alterações no *LA*, em conjunto com o coordenador de curso. Caso sejam aceites, o RMI assina e envia para o CTC. Caso não sejam aceites, o RMI comunica a decisão ao aluno e o aluno tem conhecimento da decisão e o processo é dado como concluído;

4. O CTC valida as alterações do *LA*. Caso seja aceite, assina e envia para o GRI. Caso não seja aceite, comunica ao RMI e o mesmo comunica decisão ao aluno por email e o processo é dado como finalizado;
5. O GRI é notificado por email e assina o *LA* alterado e envia para o RMI por email;
6. O RMI efetua *upload* do *LA* alterado e envia para a Instituição de Acolhimento para assinar em como confirma que o aluno pode frequentar as novas unidades curriculares selecionadas;
7. Após a receção do *LA* alterado assinado pela Instituição de Acolhimento o RMI comunica decisão ao aluno por email;
8. O aluno toma conhecimento da decisão por email e o processo é dado como concluído.

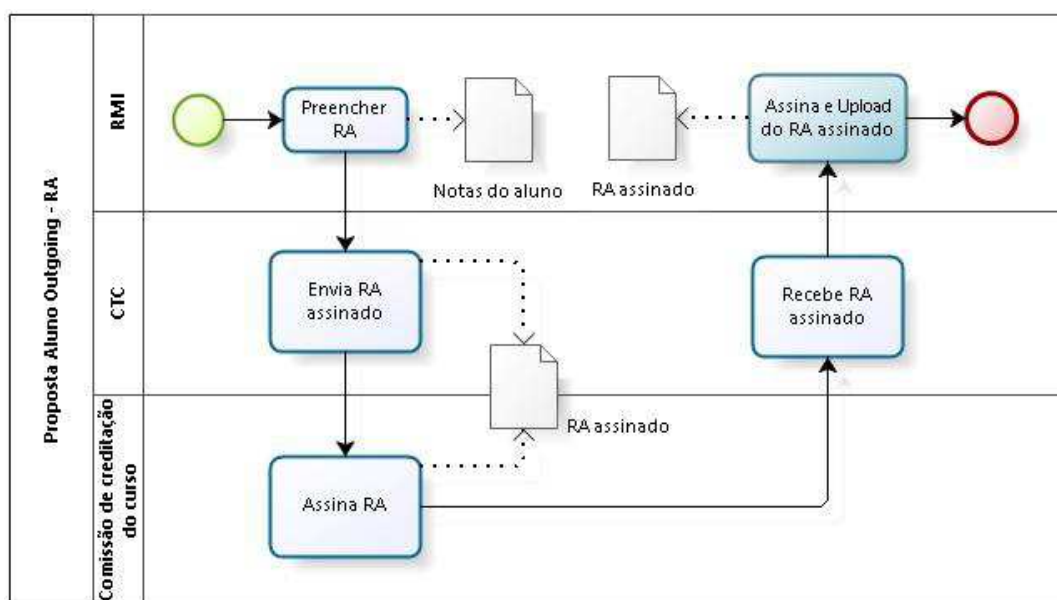


Figura 83: *Workflow* Proposta do Reconhecimento Académico do Aluno OUTGOING - Visão do RMI

O processo do Reconhecimento Académico (RA) encontra-se ilustrado na Figura 83. À semelhança do processo descrito na Figura 76, a proposta apresentada é idêntica com a exceção que o RMI no final do processo, também efetua o *upload* do documento de equivalências devidamente assinado pelo RMI e pelo CTC no MIPE+.

4.2.2.1 Diagrama Caso de Uso

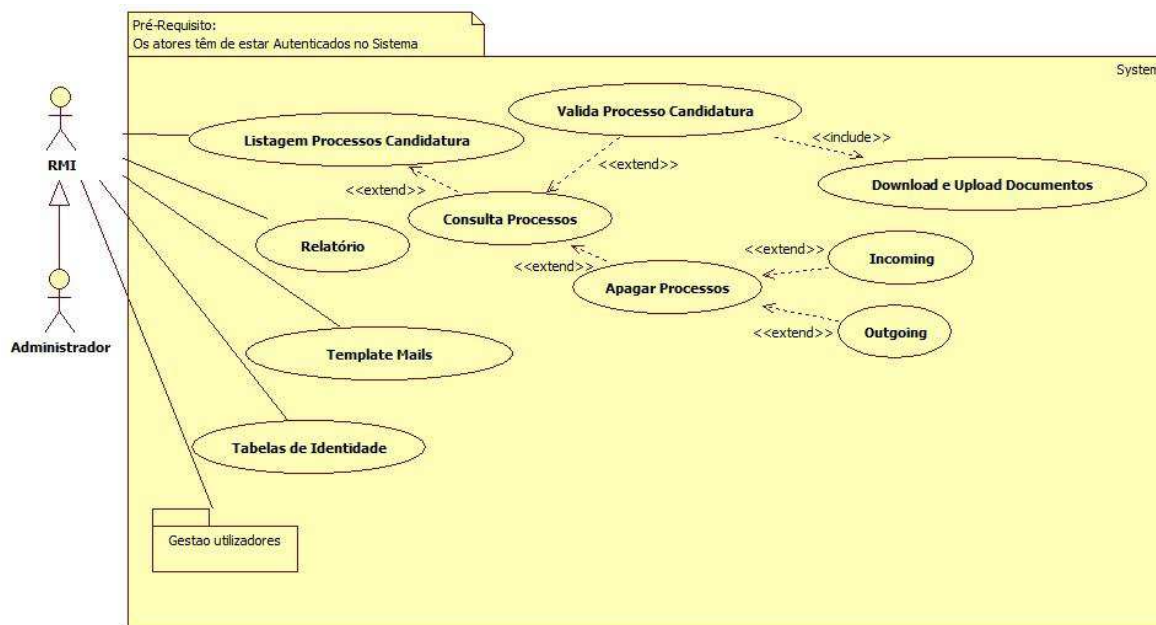


Figura 84: Diagrama Casos de Uso do RMI/Administrador do SI

RMI: Este ator efetua a gestão dos processos de candidatura *INCOMING* e *OUTGOING*, permitindo-lhe consultar, validar e apagar.

Administrador: É o ator responsável pela gestão total do MIPE+, inclusive a gestão das tabelas identidade, e ainda, adquire por herança as funcionalidades do RMI.

Na Figura 84, é ilustrado o diagrama de caso de uso do sistema para a 2ª Iteração da Prototipagem.

O Pacote Gestão de Utilizadores conforme ilustrado na Figura 85, correspondem a um conjunto de operações que podem ser efetuadas sobre a entidade em causa. Dentro desta gestão podem ser executadas operações de listagem, inserção e remoção dos dados.



Figura 85: Casos de uso Gestão de Utilizadores

Nome do caso de uso: Listar Utilizadores.

Ator: RMI autenticado.

Descrição: O ator deverá escolher o menu “Utilizador”.

Nome do caso de uso: Inserir Utilizadores.

Ator: RMI autenticado.

Descrição: O ator deverá escolher o menu “Utilizador”, no caso de pretender inserir alunos *OUTGOING* poderá fazê-lo individualmente inserindo o nome e o email, e posteriormente clica no botão “Inserir” ou deverá clicar no botão “Importar CSV” que lhe permitirá realizar o *download* de uma folha de cálculo modelo onde lhe será possível inserir o nome e o email, e de seguida realizará o *upload* da mesma. No caso dos alunos *INCOMING* e da Administração a inserção do nome e do email terá de ser realizada individualmente, e após a inserção dos mesmos, deverá clicar no botão “Inserir”.

Nome do caso de uso: Eliminar Utilizadores.

Ator: RMI autenticado.

Descrição: O ator deverá escolher o menu “Utilizador”, e de seguida escolherá qual o aluno a eliminar e deverá escolher a opção “Desativar Acesso” e confirmar essa mesma ação.

Nome do caso de uso: Listagem Processos de Candidatura

Ator: RMI autenticado.

Descrição: O ator deverá escolher o menu “Processo”.

Nome do caso de uso: Valida Processo de Candidatura IN.

Ator: RMI autenticado.

Descrição: O ator deverá escolher o menu “Processo”, e de seguida, deverá escolher o processo pretendido. Após escolher o processo deverá escolher o separador “Documentação” e realizará o *download* do documento *Learning Agreement*, assina o referido documento e realizará o *upload* do mesmo.

Nome do caso de uso: Valida Processo de Candidatura *OUTGOING*.

Ator: RMI autenticado.

Descrição: O ator deverá escolher o menu “Processo”, e de seguida, deverá escolher o processo pretendido. Após escolher o processo deverá escolher o separador “Documentação” e realizará o *download* do documento *Learning Agreement e do Student Application Form*, assina o referido documento e realizará o *upload* dos mesmos.

Nome do caso de uso: Eliminar Processo *INCOMING*.

Ator: RMI autenticado.

Descrição: O ator deverá escolher o menu “Processo”, e de seguida escolherá qual o processo a eliminar e deverá clicar em “Eliminar Processo”, confirmando essa mesma ação.

Nome do caso de uso: Eliminar Processo *OUTGOING*.

Ator: RMI autenticado.

Descrição: O ator deverá escolher o menu “Processo”, e de seguida escolherá qual o processo a eliminar, e deverá escolher o separador da “Evolução do Processo” e deverá clicar em “Eliminar Processo”, confirmando essa mesma ação.

Nome do caso de uso: *Upload* do Reconhecimento Académico no Processo *OUTGOING*.

Ator: RMI autenticado.

Descrição: O ator clica no menu “Processo”, escolhe o processo pretendido, escolhe o separador “Documentação”, realiza *upload* do Reconhecimento Académico.

Nome do caso de uso: Relatório.

Ator: RMI autenticado.

Descrição: O ator escolherá menu de “Relatório”.

Nome do caso de uso: *Template* de Mails.

Ator: RMI autenticado.

Descrição: O ator escolherá menu de “Configurações”, e de seguida deverá escolher a opção “*Template* de Mails”, de forma a configurar todo o texto nas diversas línguas nos vários modelos de emails.

Nome do caso de uso: Tabelas de Identidade.

Ator: RMI autenticado.

Descrição: O ator escolherá menu de “Configurações”, e de seguida deverá escolher a opção “Tabelas de Identidade”, de forma a realizar toda a gestão das tabelas disponibilizadas.

4.2.2.2 Diagramas de Interação

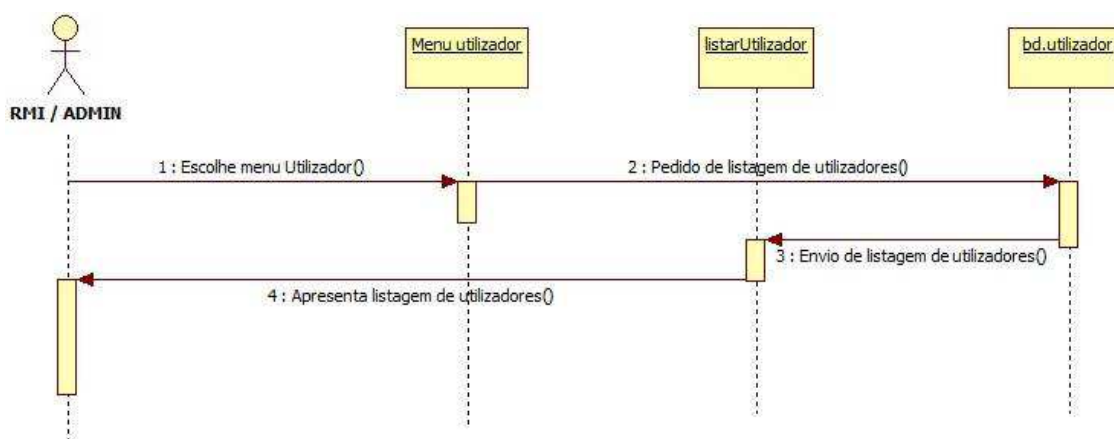


Figura 86: Diagrama de Interação - Listagem de Utilizadores

Na Figura 86 é ilustrado o diagrama que define a sequência de ações que os atores efetuam para listar os utilizadores.

O ator deverá clicar no menu “Utilizador”, sendo o pedido de listagem de utilizadores enviado à base de dados na tabela *utilizador* e a mesma envia a listagem de utilizadores atualmente existentes no MIPE+.

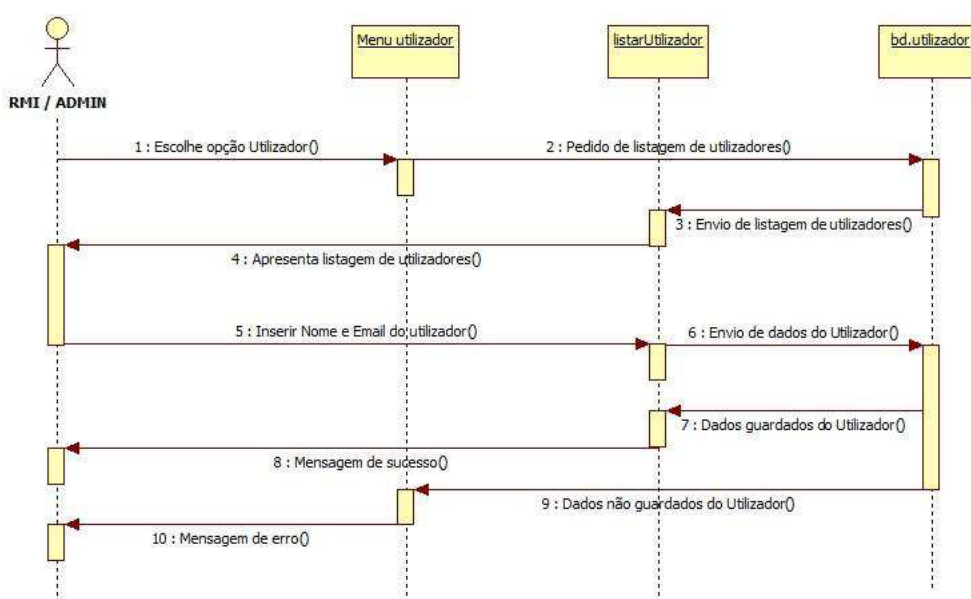


Figura 87: Diagrama de Interação - Inserir Utilizadores

Na Figura 87 é ilustrado o diagrama que define a sequência de ações que os atores terão de efetuar para listar os utilizadores.

Os atores deverão clicar no menu “Utilizador”, sendo o pedido de listagem de utilizadores enviado à base de dados na tabela utilizador e a mesma, envia a listagem de utilizadores atualmente existentes no MIPE+. Caso o utilizador não conste na listagem apresentada, o RMI/Administrador do SI terá de introduzir o nome e o email, enviando os dados inseridos para a base de dados, resultando numa mensagem de sucesso ou erro.

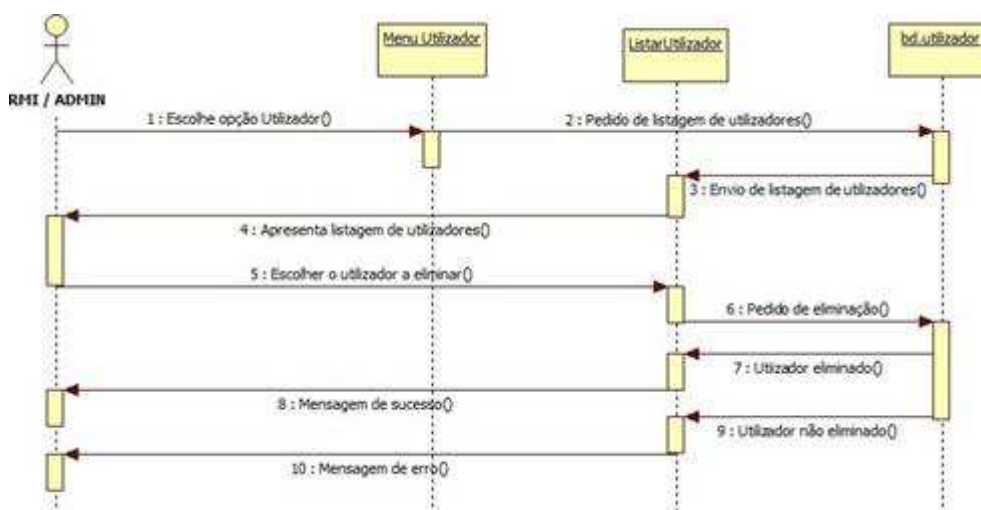


Figura 88: Diagrama de Interação - Eliminar Utilizador

Na Figura 88 é mostrado o diagrama que define a sequência de ações que o RMI/Administrador do SI terá de efetuar para eliminar um utilizador no sistema de informação.

Para realizar esta ação, os atores deverão escolher o menu “Utilizador” que irá efetuar um pedido de listagem à base de dados na tabela utilizador. Esta envia a listagem de todos os utilizadores ao RMI/Administrador do SI. Os atores deverão escolher a opção “Desativar Acesso” e é efetuado um pedido de eliminação do utilizador à base de dados na tabela utilizador, resultando numa mensagem de sucesso ou erro.

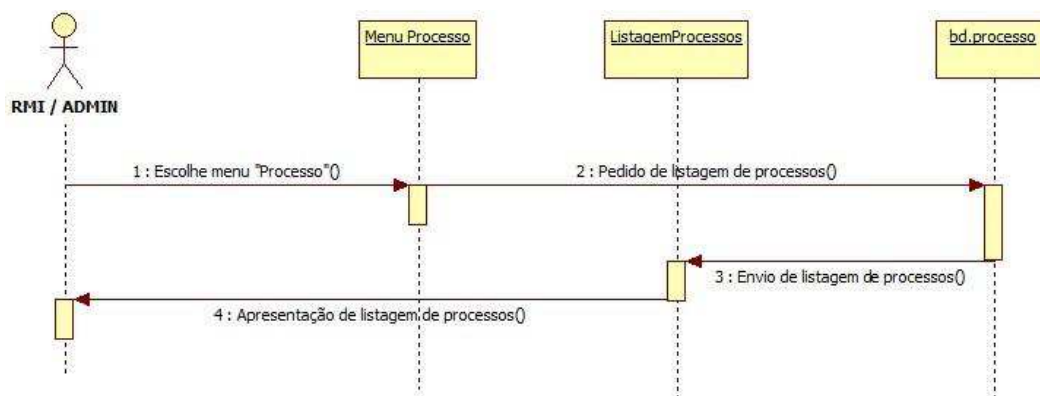


Figura 89: Diagrama de Interação - Listagem de Processos

Na Figura 89 é ilustrado o diagrama que define a sequência de ações que os atores deverão realizar para listar os processos.

O ator deverá clicar no menu “Processo”, sendo o pedido de listagem de processos enviado à base de dados na tabela *processo* e a mesma envia a listagem de processos atualmente existentes no MIPE+.

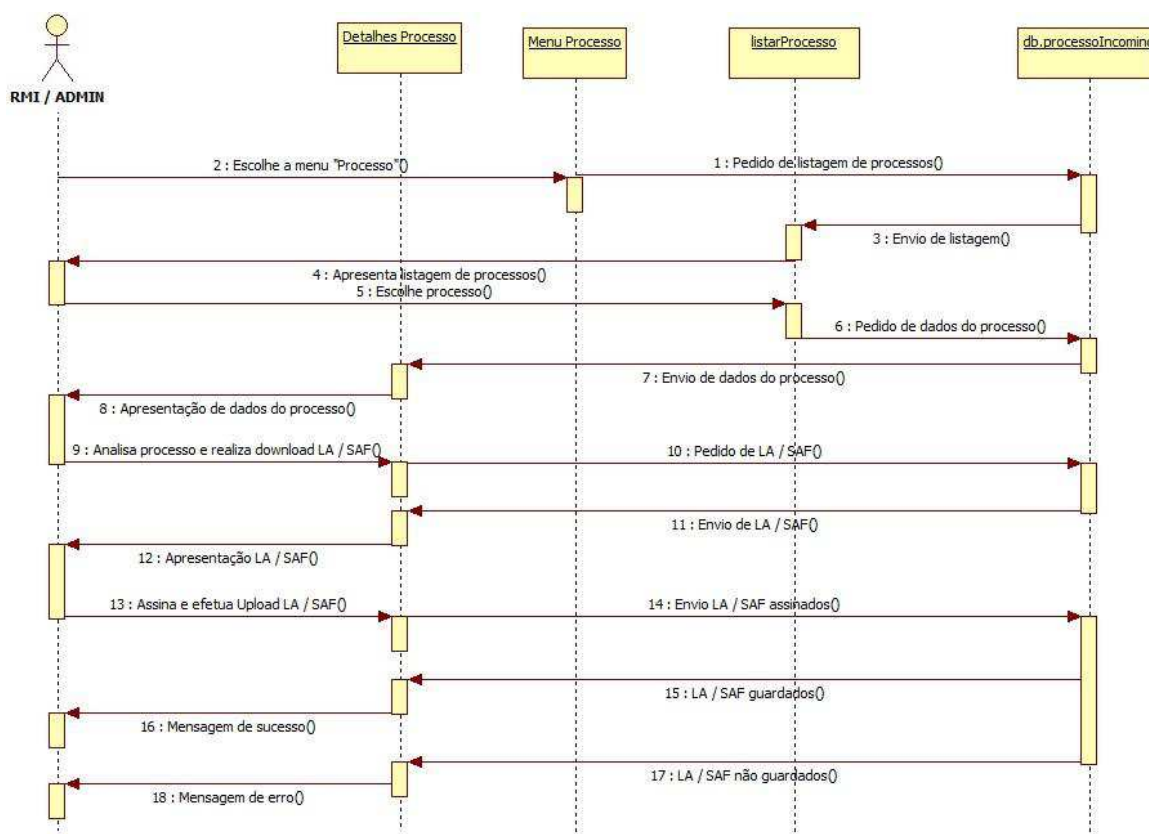


Figura 90: Diagrama de Interação - Valida Processo de Candidatura INCOMING

Na Figura 90 é ilustrado o diagrama que define a sequência de ações que o RMI terá de efetuar para a validação do processo de candidatura *INCOMING*.

O RMI ao clicar no menu “Processo”, é realizado o pedido de listagem dos processos à base de dados na tabela *processoIncoming* onde de seguida é apresentada

a referida listagem no *listarProcesso*. O RMI escolhe o processo que pretende validar através dos *DetalhesProcesso*, realizando o download dos documentos LA/SAF, sendo efetuado o pedido à base de dados na tabela processo e a mesma apresentar os documentos. Depois, o RMI terá de assinar os documentos LA/SAF e realizar o *upload* dos mesmos nos *DetalhesProcesso*, enviando os documentos para a base de dados na tabela processo ficando armazenados.

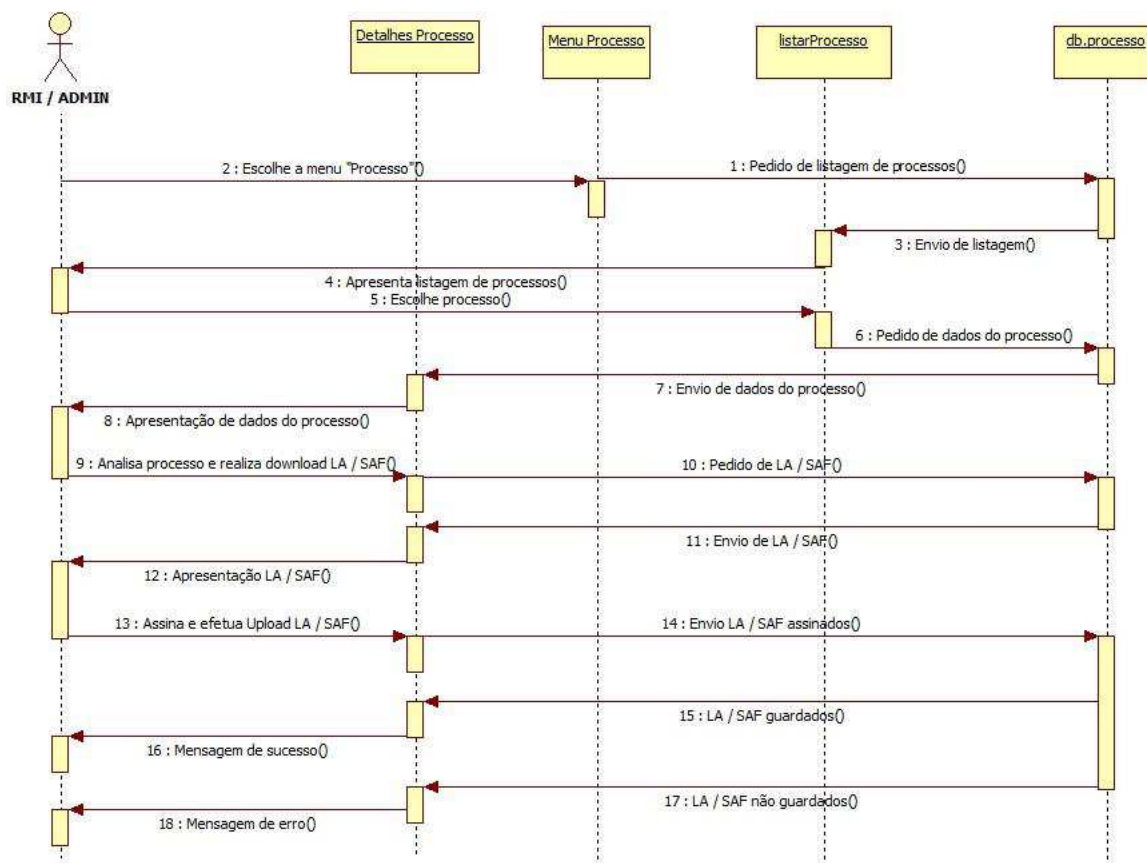


Figura 91: Diagrama de Interação - Valida Processo de Candidatura OUTGOING

Na Figura 91 é ilustrado o diagrama que define a sequência de ações que o RMI terá de efetuar para a validação do processo de candidatura *OUTGOING*.

O RMI deverá clicar no menu “Processo”, sendo realizado um pedido de listagem dos processos à base de dados na tabela *processo* onde de seguida será apresentada a referida listagem no *listarProcesso*. O RMI escolherá o processo que pretende validar através dos *DetalhesProcesso*, realizando o *download* dos documentos LA/SAF, sendo efetuado o pedido à base de dados na tabela *processo* e a mesma apresentar os documentos. Depois, o RMI terá de assinar os documentos LA/SAF e realizar o *upload* dos mesmos nos *DetalhesProcesso*, enviando os documentos para a base de dados na tabela *processo* ficando armazenados.

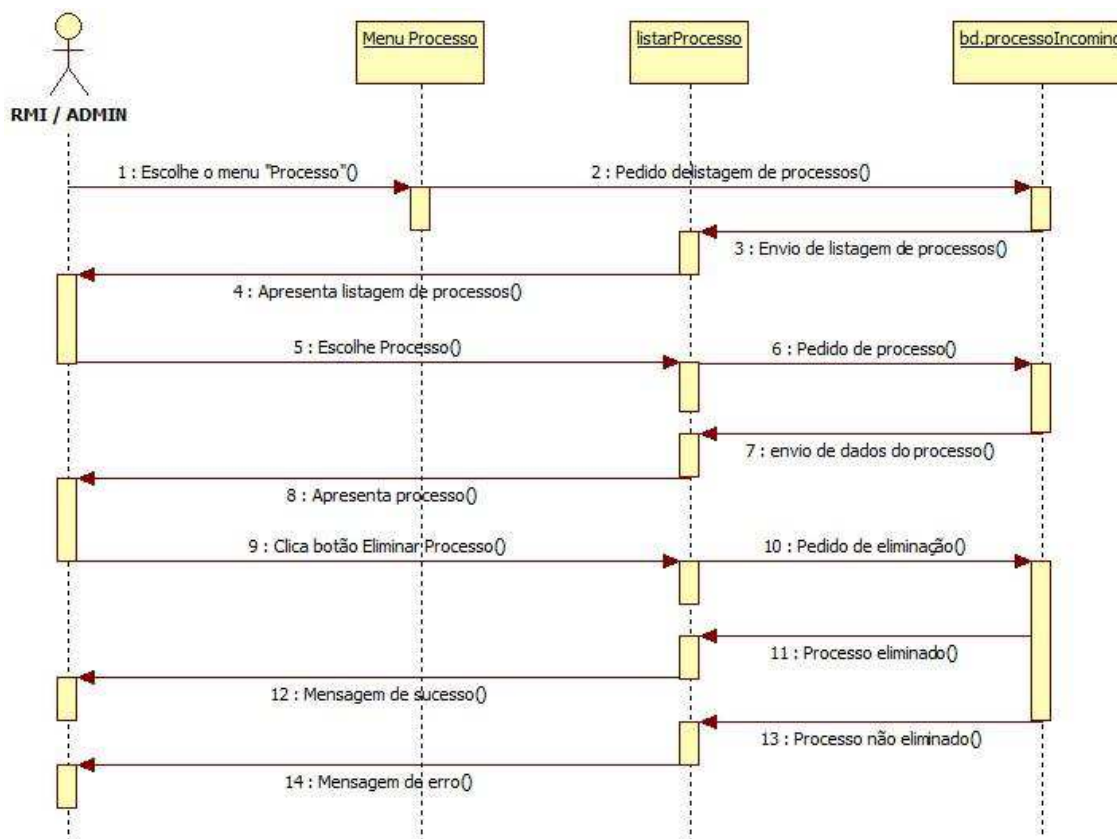


Figura 92: Diagrama de Interação - Eliminar Processo de Candidatura *INCOMING*

Na Figura 92 é ilustrado o diagrama que define a sequência de ações que o RMI/Administrador do SI deverá efetuar para eliminar um processo *INCOMING* no sistema de informação.

Para realizar esta ação, o RMI/Administrador, tem de escolher o menu "Processo" que irá efetuar um pedido de listagem à base de dados na tabela *processoIncoming*. Esta envia a listagem de todos os processos ao RMI/Administrador do SI. O RMI/Administrador do SI ao escolher o processo a eliminar, é efetuado um pedido de eliminação do processo à base de dados na tabela *processoIncoming*, podendo este pedido ser negado se o RMI/administrador do SI não tiver autenticado no MIPE+.

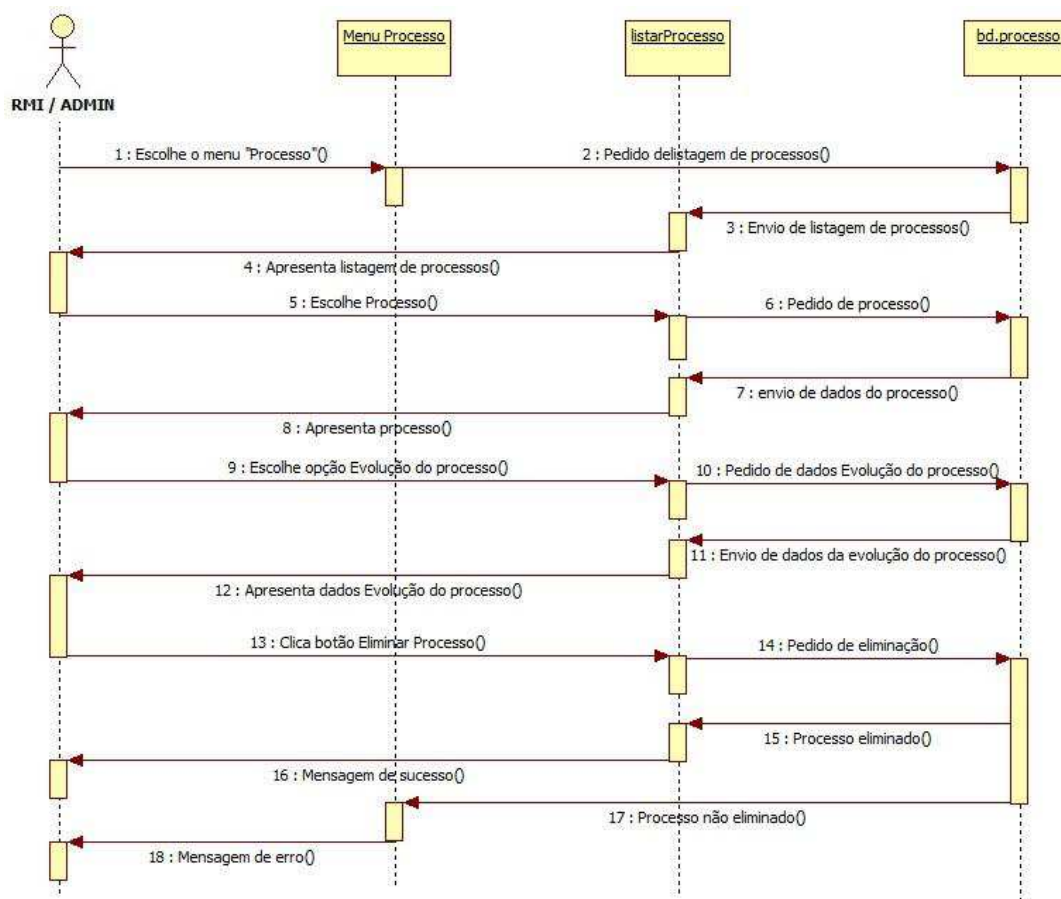


Figura 93: Diagrama de Interação - Eliminar Processo *OUTGOING*

Na Figura 93 é mostrado o diagrama que define a sequência de ações que o RMI/Administrador do SI efetuam para eliminar um processo *OUTGOING* no sistema de informação.

Para realizar esta ação, o RMI/Administrador do SI, tem de escolher o menu "Processo" que irá efetuar um pedido de listagem à base de dados na tabela processo. Esta envia a listagem de todos os processos ao RMI/administrador. O RMI/Administrador do SI ao escolher o processo a eliminar, tendo de seguida de escolher o menu "Evolução do processo", e posteriormente clica "Eliminar processo", sendo efetuado um pedido de eliminação do processo à base de dados na tabela processo, podendo este pedido ser negado se o RMI/Administrador do SI não tiver autenticado no MIPE+.

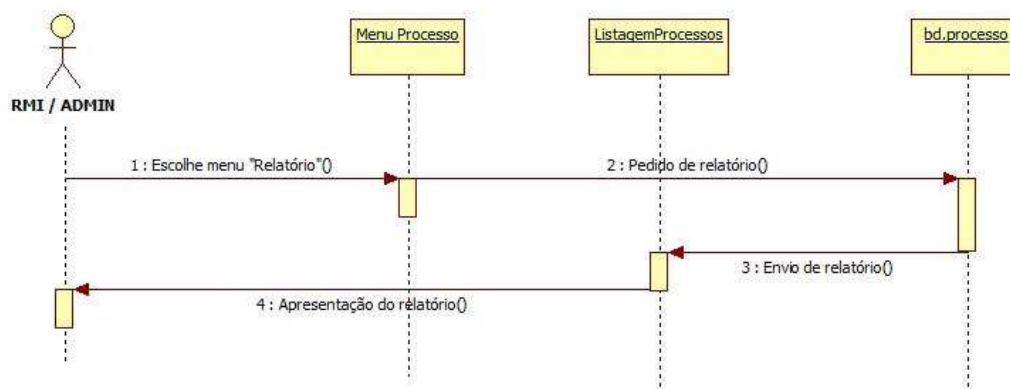


Figura 94: Diagrama de Interação - Relatório

Na Figura 94 é apresentado o diagrama que define a sequência de ações que os atores deverão realizar para observar o relatório.

O ator deverá clicar no menu “Relatório”, sendo o pedido de listagem de processos enviado à base de dados na tabela processo e a mesma envia a listagem de processos atualmente existentes no MIPE+.

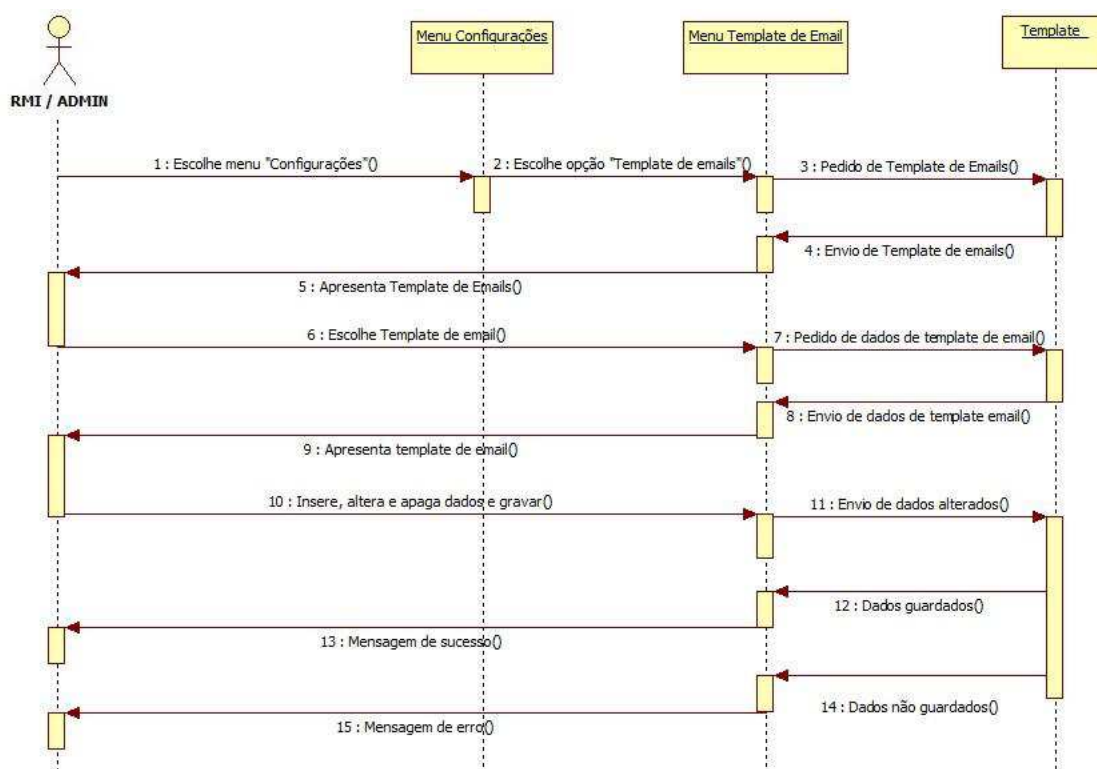


Figura 95: Diagrama de Interação - *Template* de Mails

Na Figura 95 é apresentado o diagrama que define a sequência de ações que os atores RMI e o administrador do sistema de informação terão de efetuar no *Template* de Mails.

Os atores clicam no menu “Configurações” e de seguida, clicam na opção “*Template* de Mails” sendo realizado o pedido dos modelos de email à base de dados

na tabela *template*. Após o pedido efetuado anteriormente, apresenta os diversos modelos de email, podendo os atores inserir, alterar e apagar o texto que compõe os modelos de email. Após a gravação dos dados introduzidos, sendo os mesmos enviados para a base de dados nas devidas tabelas, podendo esta gravar ou não os dados.

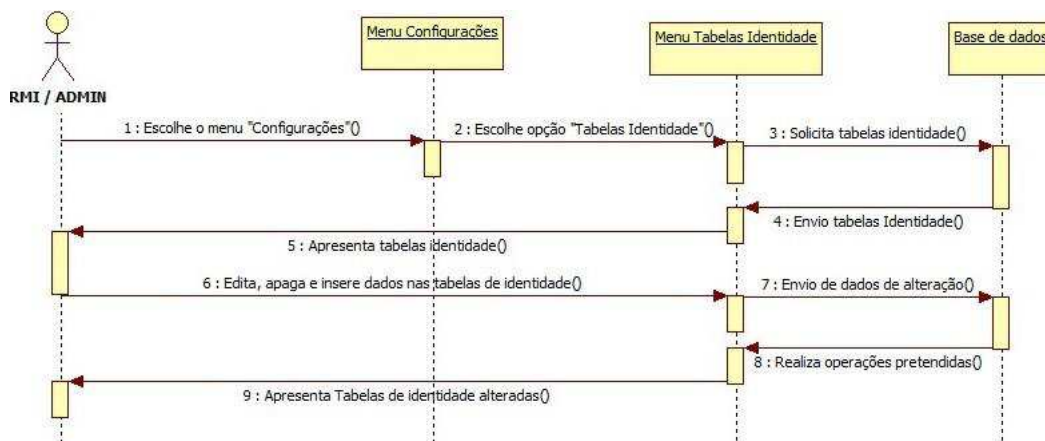


Figura 96: Diagrama de Interação - Configurações das Tabelas Identidade

Na Figura 96 é apresentado o diagrama que define a sequência de ações que o Administrador do SI efetua na gestão de algumas tabelas de identidade.

Para realizar esta ação, o RMI/ administrador do SI, terá de escolher o menu “Configurações” e de seguida a opção “Tabelas de Identidade” que irá efetuar um pedido de listagem à base de dados. Esta listagem de tabelas é realizada diretamente na base de dados, onde o ator tem a possibilidade de inserir, alterar e apagar os dados de algumas tabelas, realizando de imediato as operações pretendidas.

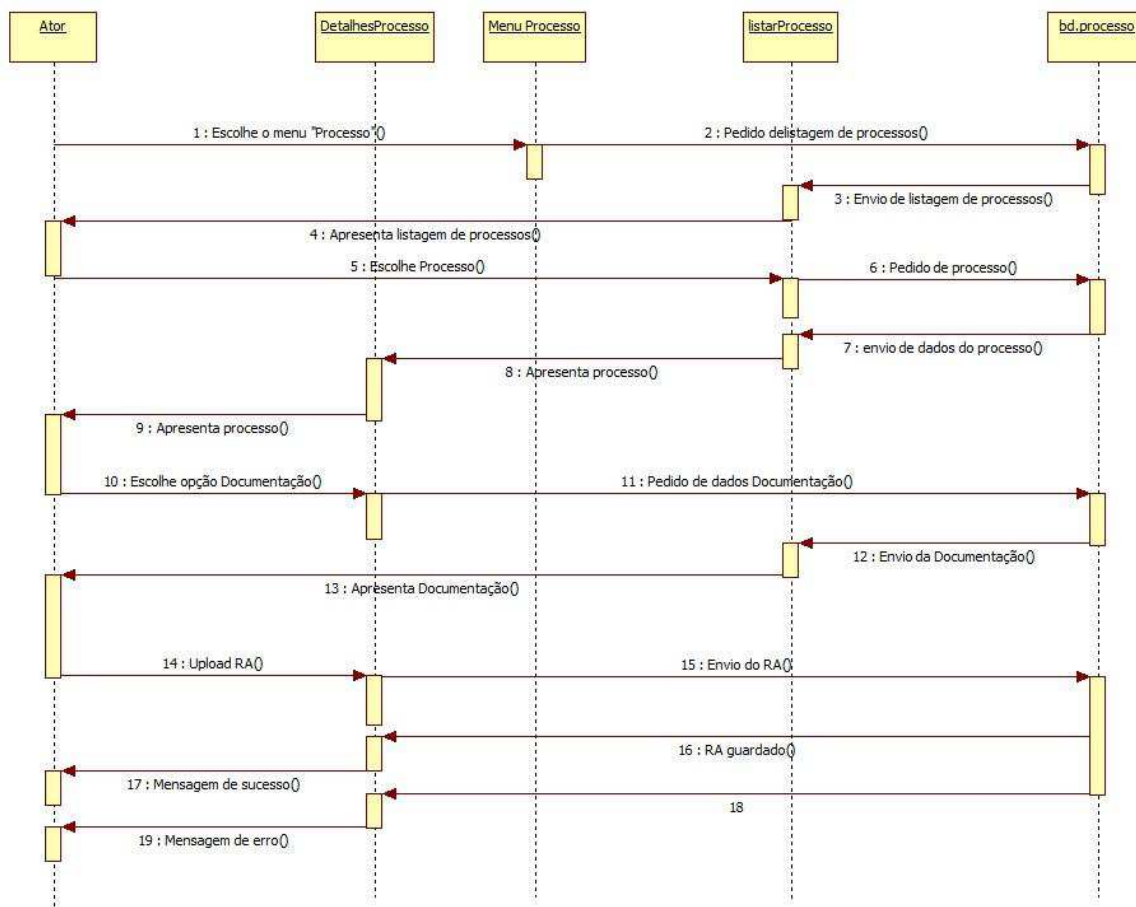


Figura 97: Diagrama de Interação - *Upload* do Reconhecimento Acadêmico

Na Figura 97 é ilustrado o diagrama que define a sequência de ações que os atores terão de efetuar para realizar o *upload* do Reconhecimento Acadêmico.

O RMI deverá clicar no menu “Processo”, sendo realizado um pedido de listagem dos processos à base de dados na tabela *processo* onde de seguida será apresentada a referida listagem no *listarProcesso*. O RMI escolherá o processo que pretende validar através dos *DetalhesProcesso*, realizando o *upload* do Reconhecimento Acadêmico nos *DetalhesProcesso*, enviando o referido documento para a base de dados na tabela *processo*, resultando numa mensagem de sucesso ou de erro.

4.2.2.3 Interface Gráfica do Utilizador

Nesta subsecção apresenta-se a Interface Gráfica do Utilizador (*Graphical User Interface, GUI*), designada por *storyboards*. Foram criados alguns *storyboards* com o intuito de demonstrar em modo geral o aspeto funcional e gráfico do SI.



Figura 98: *Storyboard* Página Inicial da Área de Administração

Na Figura 98 constata-se que:

- No topo da página no canto superior esquerdo verifica-se o logótipo do SI, bem como no centro da página;
- Ao lado do logótipo no topo da página encontra-se as diversas linguagens que o SI aborda;
- No topo da página no canto superior direito aparece o nome do utilizador da sessão;
- Do lado esquerdo apresenta-se os vários menus disponíveis (Utilizador, Processo, Relatório e Configurações).

Nos restantes *storyboards* serão sempre apresentados no topo da página no canto superior esquerdo o logótipo do SI, ao lado do logótipo no topo da página encontra-se as diversas linguagens que o SI aborda. E finalmente, no topo da página no canto superior direito aparece o nome do utilizador da sessão.

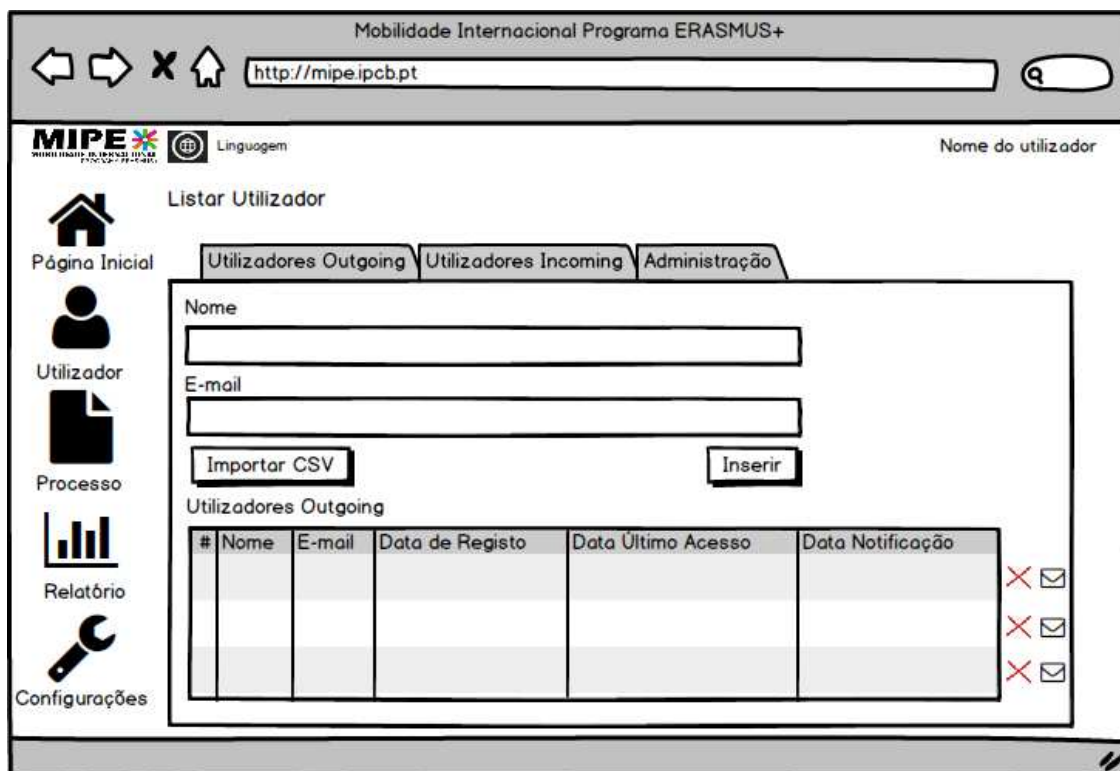


Figura 99: Storyboard Menu Utilizador na Área de Administração

Na Figura 99 verifica-se que:

- No centro da página no topo, apresenta-se um menu horizontal que contém três submenus (Utilizadores *OUTGOING*, Utilizadores *INCOMING*, Administração). Cada um destes serve para aceder a diferentes módulos do SI;
- No caso de se pretender inserir Utilizadores *OUTGOING*, é solicitado o nome e email e clica-se no botão “Inserir”. No entanto se o número de utilizadores *OUTGOING* a inserir for elevado, clica-se em “Importar CSV”;
- A abaixo do botão “Importar CSV” encontra-se uma tabela onde apresenta informação, relativamente ao processo, ao nome, ao email, à data de registo, à data de último acesso, e ainda, data de notificação;
- Ao lado da tabela encontra-se um ícone cruz que permitirá eliminar o utilizador e um ícone envelope que permitirá notificar o utilizador por email.

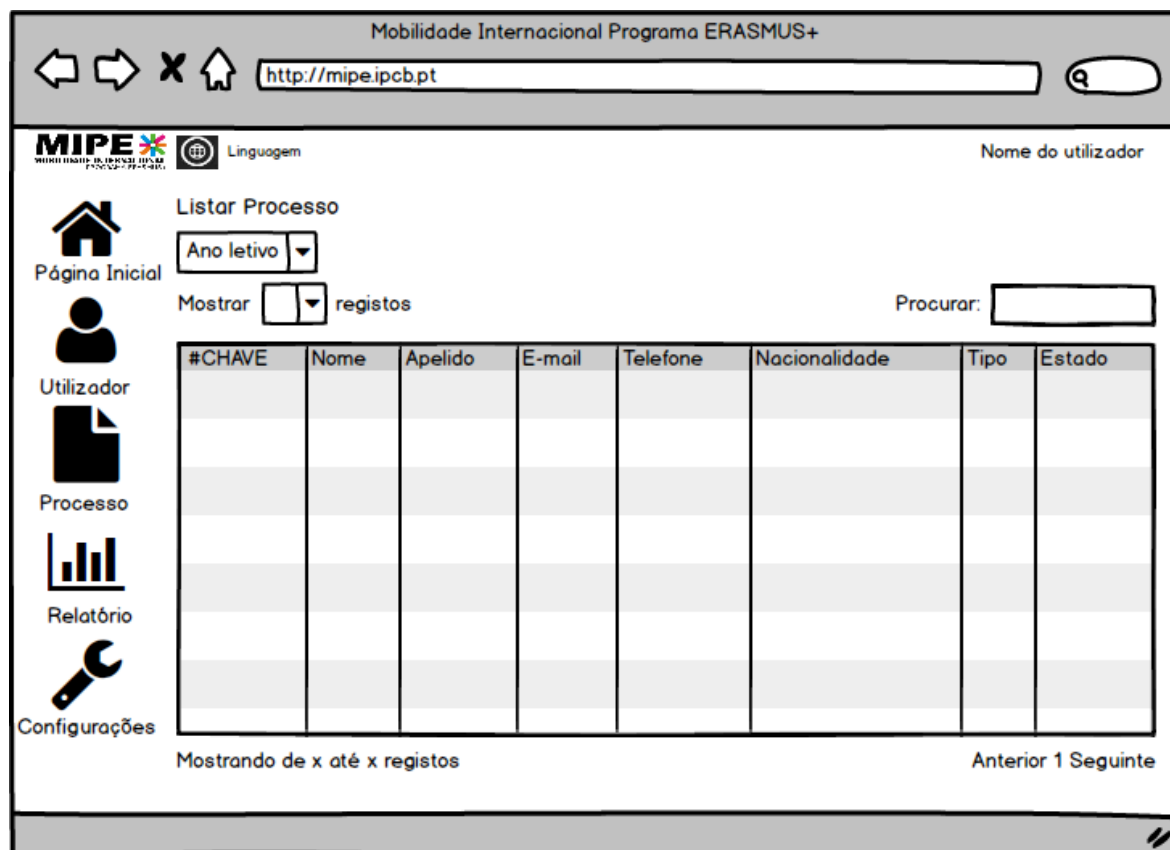


Figura 100: Storyboard Menu Processo na Área de Administração

Na Figura 100 encontra-se ilustrado que:

- No centro da página apresenta-se uma *combobox* onde poderá ser escolhido o ano letivo que pretende visualizar os processos;
- Abaixo da *combobox* referente ao ano letivo tem a possibilidade de escolher o número de processos a ser visualizados;
- Do lado direito tem a possibilidade de procurar por qualquer palavra que conste na tabela abaixo;
- A tabela apresenta informação relativamente à chave do processo, nome, apelido, e-mail, telefone, nacionalidade, tipo e o estado;
- À parte de baixo da tabela do lado esquerdo, apresenta-se o número de processos apresentados;
- À parte de baixo da tabela do lado direito, apresenta-se a possibilidade de mudar de página caso o número de processos seja elevado e não seja suficiente visualizar na página.

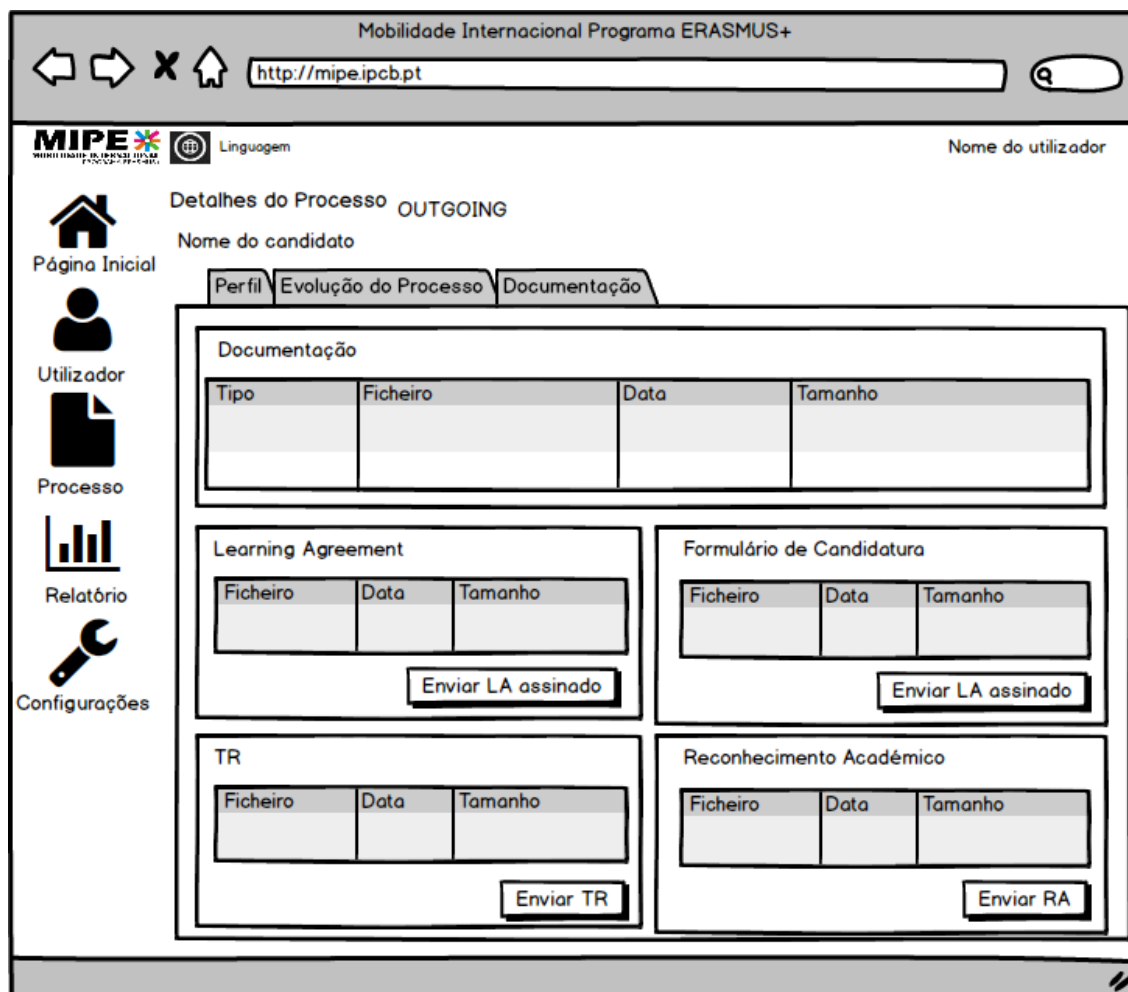


Figura 101: Storyboard Menu Processo - Documentação Processo *OUTGOING*

Na Figura 101 encontra-se ilustrado que:

- No centro da página no topo, apresenta-se um menu horizontal que contém três submenus (Perfil, Evolução do Processo, Documentação). Cada um destes serve para aceder a diferentes módulos do SI;
- Nas tabelas abaixo, encontra-se quatro tabelas que cada uma corresponde a um determinado documento referente ao processo que se encontra a consultar, sendo possível realizar o *download* e *upload* de documentos com a exceção da tabela Documentação, sendo apenas possível realizar o *download*.

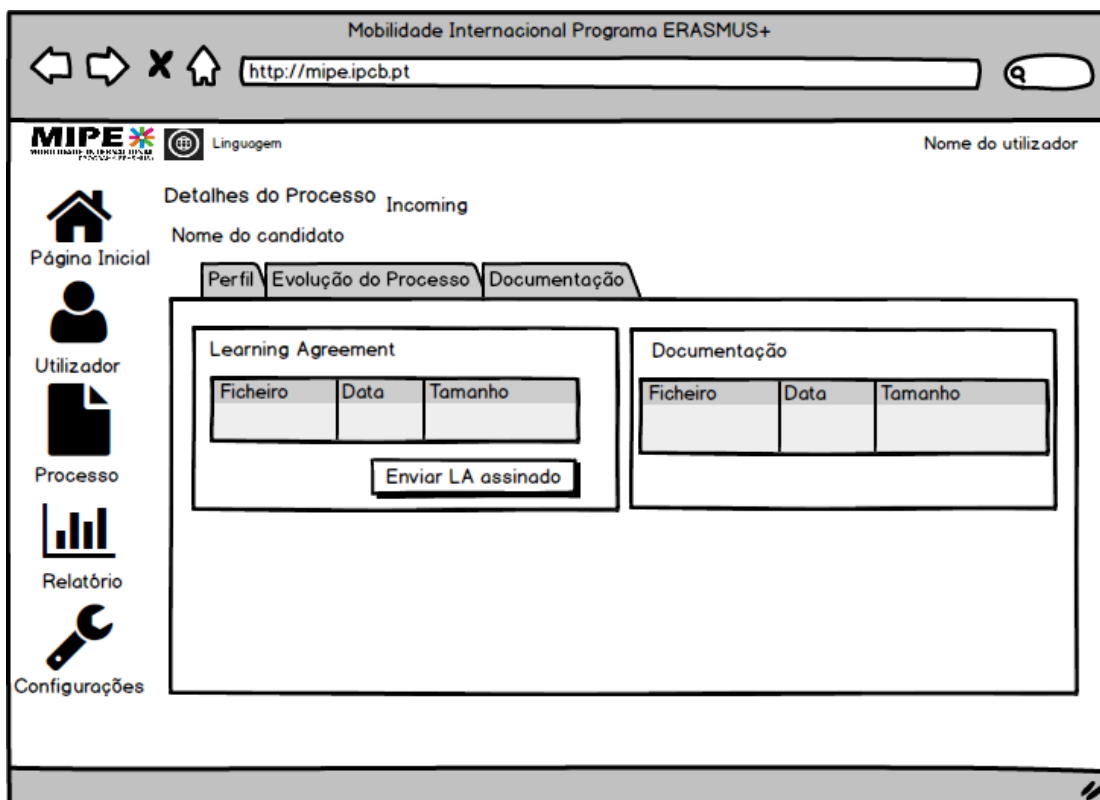


Figura 102: Storyboard Menu Processo - Documentação Processo INCOMING

Na Figura 102 encontra-se ilustrado que:

- No centro da página no topo, apresenta-se um menu horizontal que contém três submenus (Perfil, Evolução do Processo, Documentação). Cada um destes serve para aceder a diferentes módulos do SI;
- Na tabela abaixo do lado esquerdo, encontra-se uma tabela referente ao documento *Learning Agreement*, sendo possível realizar o *download* e *upload* de documentos *Learning Agreement*;
- Na tabela abaixo do lado direito, encontra-se uma tabela referente à documentação, sendo apenas possível realizar o *download* dos documentos.

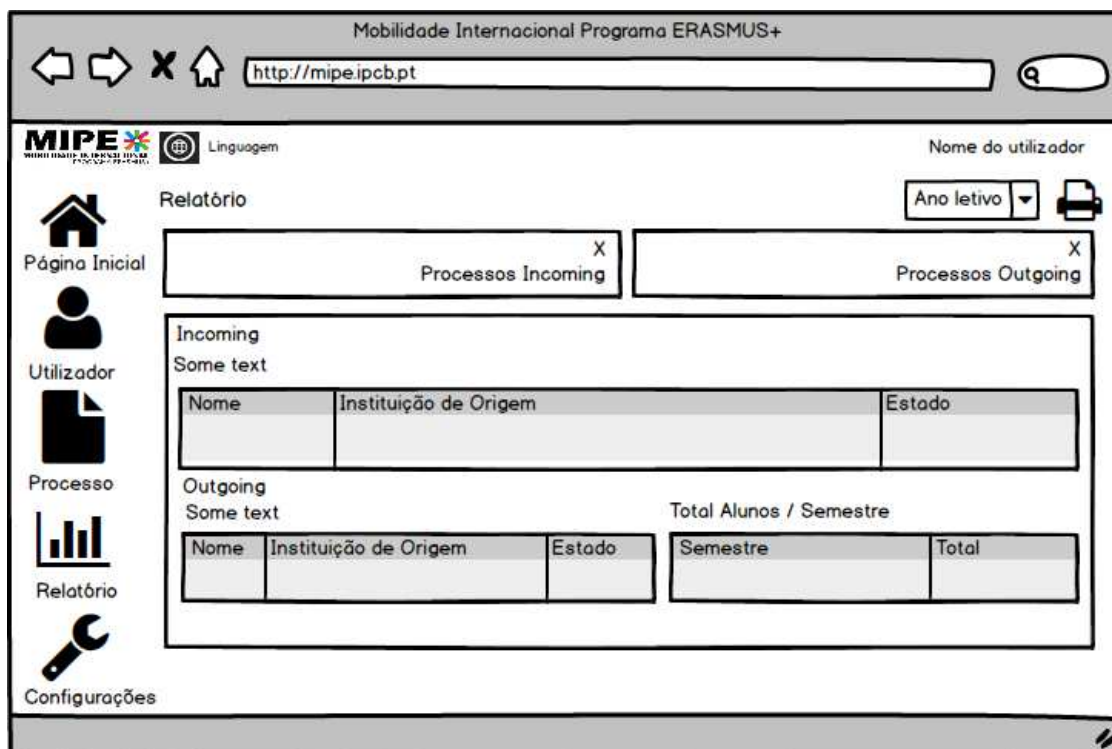


Figura 103: Storyboard Menu Relatório na Área de Administração

Na Figura 103 constata-se que:

- À parte de baixo do nome do utilizador no canto superior direito verifica-se uma *combobox* onde permite ao utilizador escolher o ano letivo que pretende o relatório;
- Do lado direito à *combobox* encontra-se um ícone da impressora onde permitirá gerar o documento com a informação apresentada na página;
- No centro da página são apresentados os totais de processos no *INCOMING* e *OUTGOING*;
- E à parte de baixo encontra-se descrito os vários processos para o *INCOMING* e *OUTGOING*;
- E ainda, é apresentado numa tabela o número total de alunos por semestre para o *OUTGOING*.

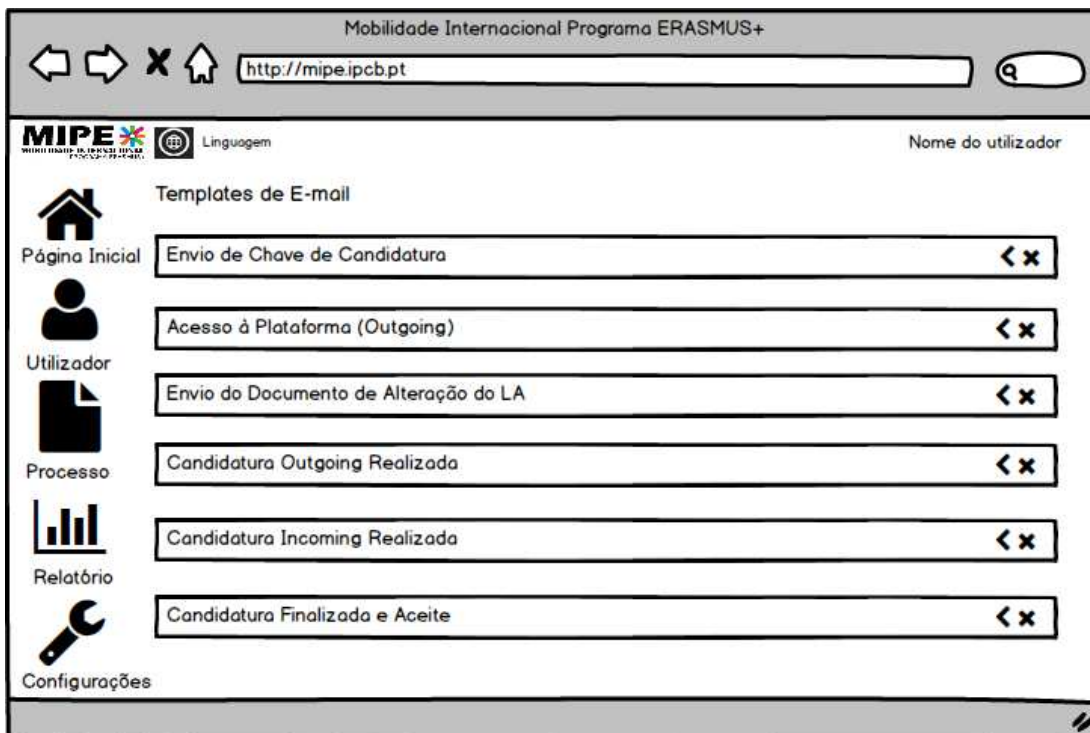


Figura 104: Storyboard Menu Configurações na Área de Administração

Na Figura 104 encontra-se ilustrado que:

- No centro da página constata-se os diversos modelos de e-mail sendo configuráveis.

4.2.3 Implementação

Na Figura 105 encontra-se ilustrada a fase Entrega e Comentários da 1ª iteração da Prototipagem:

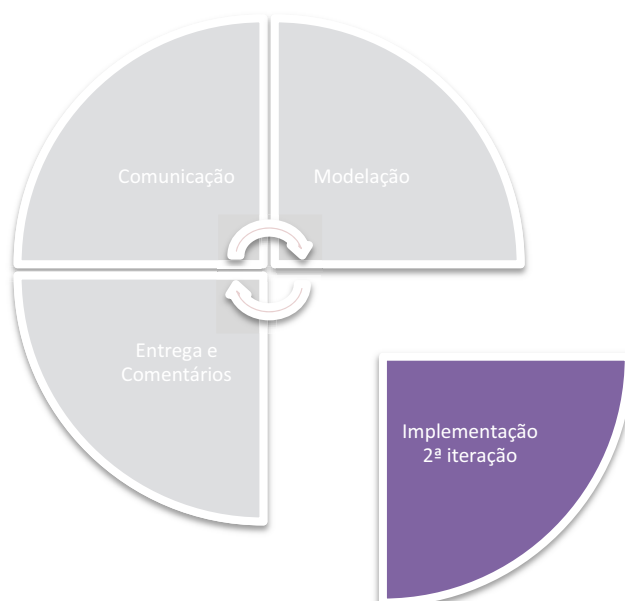


Figura 105: Fase Implementação da 2ª Iteração da Prototipagem

Nesta fase será apresentada a visão geral da aplicação na íntegra do RMI/Administrador do SI.

4.2.3.1 Visão Geral da Aplicação

Nesta secção encontram-se representadas alguns capturas de ecrã mais relevantes do MIPE+ relativamente à área de administração.



Figura 106: Página Principal MIPE+ da Área de Administração

Como se pode constatar na Figura 106, a página principal contém cinco menus, sendo eles, a página principal, o utilizador, o processo, o relatório e as configurações.

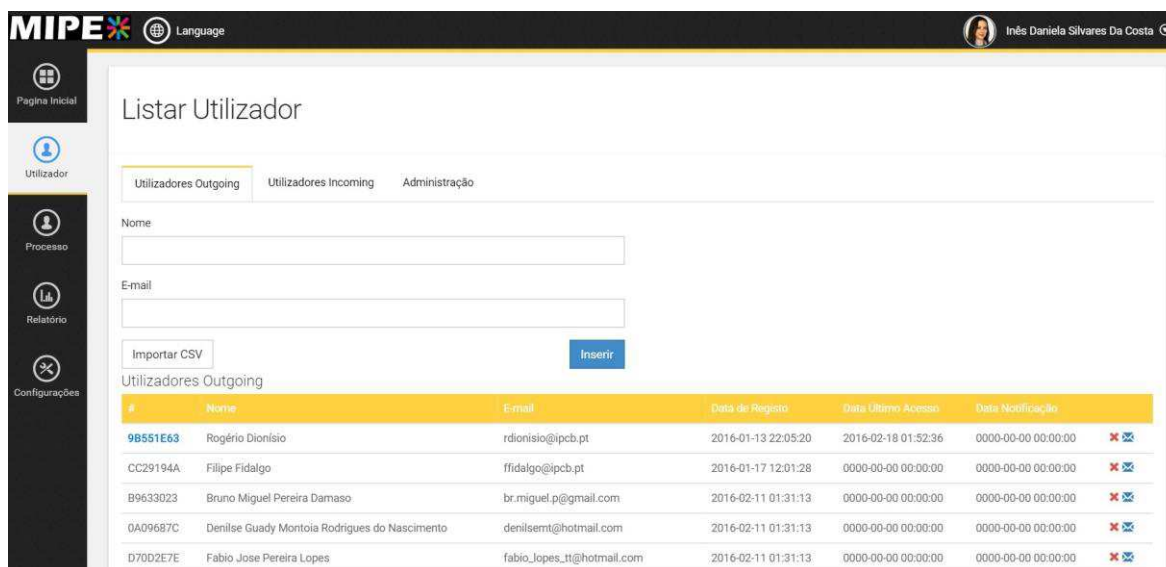


Figura 107: Menu Utilizador na Área de Administração

Através da Figura 107, pode-se verificar que dentro do menu utilizador existem três tipos de utilizadores, sendo eles os utilizadores *INCOMING*, os utilizadores *OUTGOING* e os RMI/Administrador do SI. Como se pode observar é possível inserir o nome e endereço de correio eletrónico de um utilizador *OUTGOING* através do botão "Inserir". No entanto, é também possível importar um conjunto de utilizadores a partir de um ficheiro *Comma Separated Values (CSV)*. Por fim pode-se visualizar a

listagem dos utilizadores *OUTGOING* inseridos. O conteúdo dos outros dois tipos de utilizadores, Utilizadores *INCOMING* e Administração são idênticos aos utilizadores *OUTGOING* com a exceção da inexistência da funcionalidade de importar por CSV.



Figura 108: Menu Processo na Área de Administração

Na Figura 108, observa-se a listagem dos processos existentes no MIPE+ por ano letivo, relativamente ao tipo de mobilidade *INCOMING* e *OUTGOING*, bem como o seu estado de evolução. Permite também definir o número de registos na página que o utilizador pretender visualizar com a possibilidade de filtragem por palavra chave.

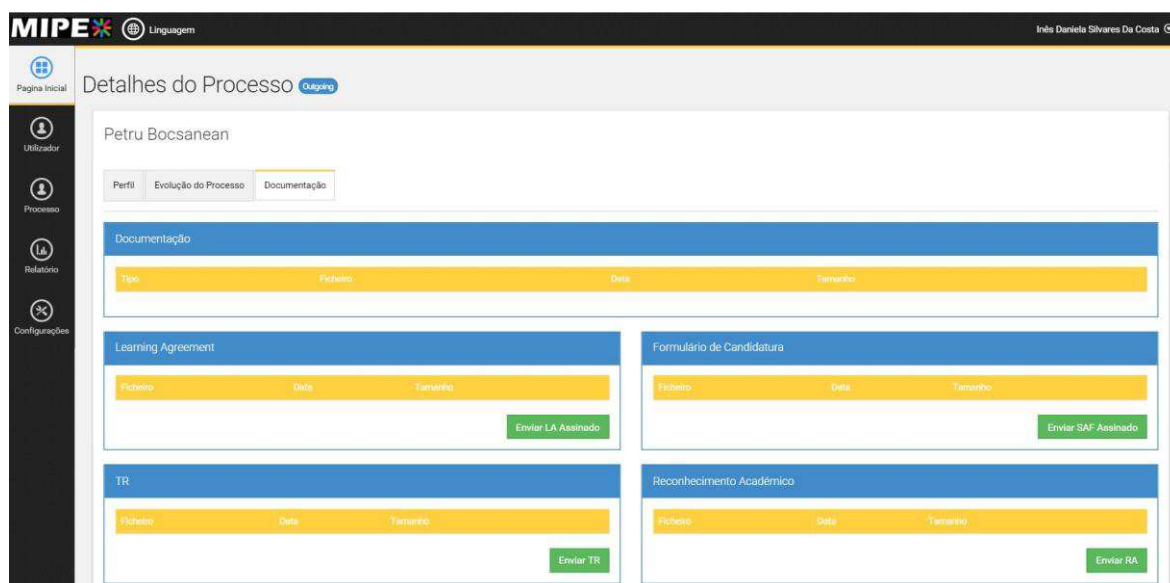


Figura 109: Menu Processo - Detalhes do Processo

Na Figura 109 observa-se toda a documentação do processo do candidato, que permite ao RMI validar a candidatura submetida pelo candidato, através da realização do *download* do *Learning Agreement* e do *Student Application Form*. De seguida, o RMI assina os referidos documentos, e por fim, efetua o *upload* dos mesmos.

The screenshot shows the 'Relatório' (Report) menu in the MIPÊ system. It displays two main sections: 'Incoming' and 'Outgoing'.

Incoming Processes:

Nome	Instituição de Origem	Título
João Pedro Luz	University of Reading	Candidatura Concluída
Bruno Dâmaso	IPCB	Candidatura Concluída

Outgoing Processes:

Nome	Instituição de Destino	Estado	Semestre	Total de Alunos/Semestre	Letra
Inês Costa	escola A da Extremadura	LAJAP Pendente	1º Semestre (meados de Setembro até meados de Fevereiro)	1	

Figura 110: Menu Relatório na Área de Administração

A informação da página referente à Figura 110 é filtrada por ano letivo, o que permite ao RMI/Administrador do SI visualizar o total número de utilizadores na mobilidade *INCOMING* e *OUTGOING*. Permite também, no *OUTGOING*, observar o total de alunos por semestre. Por fim, tem a possibilidade de impressão com base na informação que consta na página.

The screenshot shows the 'Configurações' (Configurations) menu in the MIPÊ system, specifically the 'Templates de E-mail' (Email Templates) section. It lists several email templates with edit and delete icons:

- Envio de Chave de Candidatura
- Acesso a Plataforma (Outgoing)
- Envio do Documento de Alteração do LA
- Candidatura Outgoing Realizada
- Candidatura Incoming Realizada
- Candidatura Finalizada e Aceite

Figura 111: Menu Configurações - Modelos de Email na Área de Administração

Na Figura 111 observa-se diversos modelos de email configuráveis que foram criados para dar resposta automática à realização de determinadas tarefas, tais como, quando se solicita a chave de candidatura, candidatura *INCOMING* realizada e entre outros.

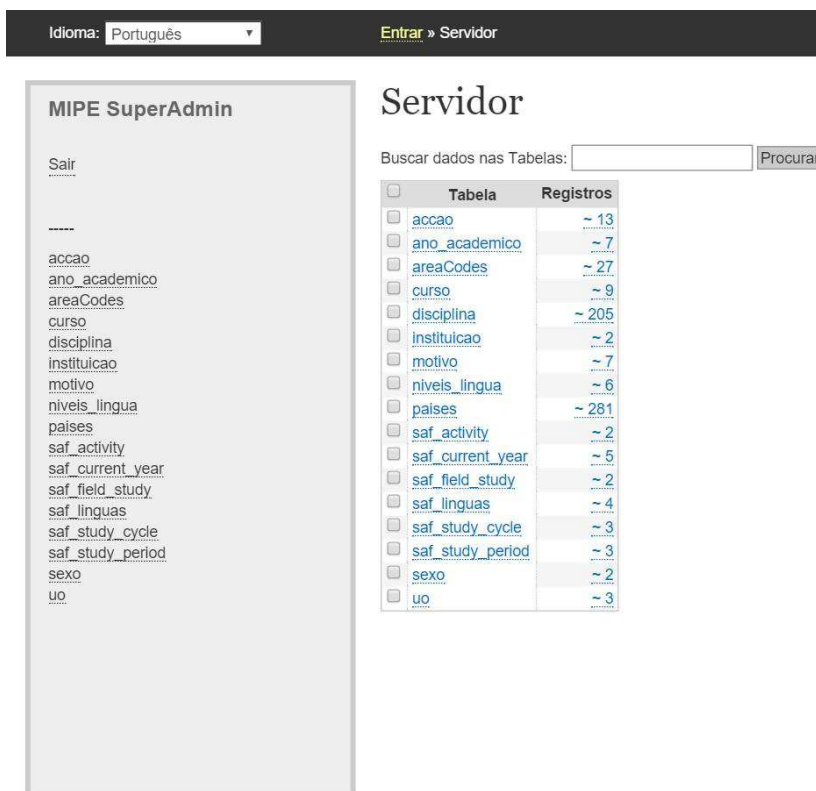


Figura 112: Menu Configurações - Tabelas de Identidade na Área de Administração

Na Figura 112, observa-se algumas das tabelas mais relevantes do SI, sendo a gestão das mesmas possibilitada ao RMI/Administrador do SI.

4.2.4 Entrega e Comentários

Na Figura 113 encontra-se representada a fase Entrega e Comentários da 2ª iteração da Prototipagem:

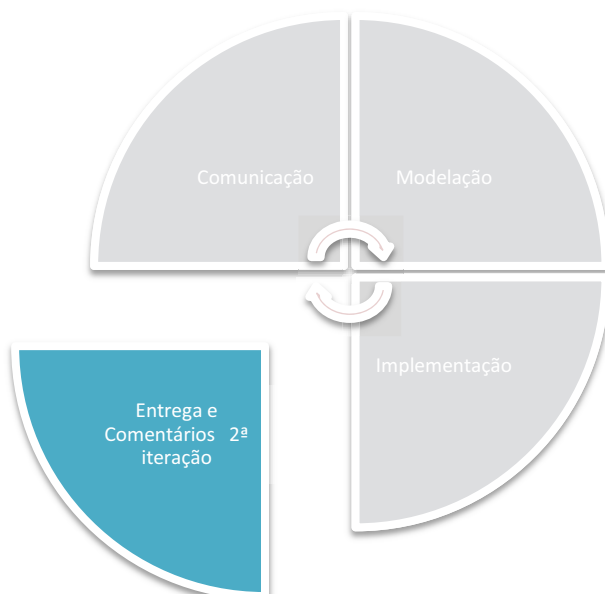


Figura 113: Fase Entrega e Comentários da 2ª Iteração da Prototipagem

Conforme mencionado no subcapítulo 4.1.4, nele encontra-se a análise de resultados referente ao teste de usabilidade entregues ao GRI e aos RMI's do IPCB com os mesmos parâmetros de avaliação.

O teste de usabilidade pode ser consultado no ANEXO C deste documento. Os dados recolhidos apresentam-se nas tabelas que se seguem.

O teste foi disponibilizado por email a oito participantes, contudo apenas quatro participantes responderam ao referido teste.

Os quatro participantes têm idades compreendidas entre os 42 e 57 anos de idade, sendo a média de idades de 48 anos. A nível de sexo existiram dois participantes do sexo masculino e dois do sexo feminino, ficando assim as participações em 50% para cada um dos sexos.

Tabela 11: Caraterização dos participantes

	Idade	Sexo
Participante 1	57	Feminino
Participante 2	42	Masculino
Participante 3	42	Masculino
Participante 4	50	Feminino

Compreensão e facilidade de utilização

Após uma análise ao sistema de informação por parte dos participantes, os mesmos procederam à avaliação da mesma relativamente à sua compreensão e facilidade de utilização. Tendo em conta, os dados recolhidos foi possível constatar que 50% dos participantes consideram o MIPE+ de fácil compreensão e de utilização, 25% consideraram o MIPE+ de fácil compreensão mas de difícil utilização, e por fim, os restantes 25% absteve-se, não contribuindo com nenhuma resposta.

Tabela 12: Dados Recolhidos Referentes à Compreensão e Facilidade de Utilização

Compreensão e facilidade de utilização	Resultado
Resposta 1 - Demorei algum tempo a compreender o funcionamento do MIPE+.	0
Resposta 2 - O MIPE+ é fácil de compreender, no entanto não considero fácil de utilizar.	2
Resposta 3 - O MIPE+ é fácil de compreender e de utilizar.	2

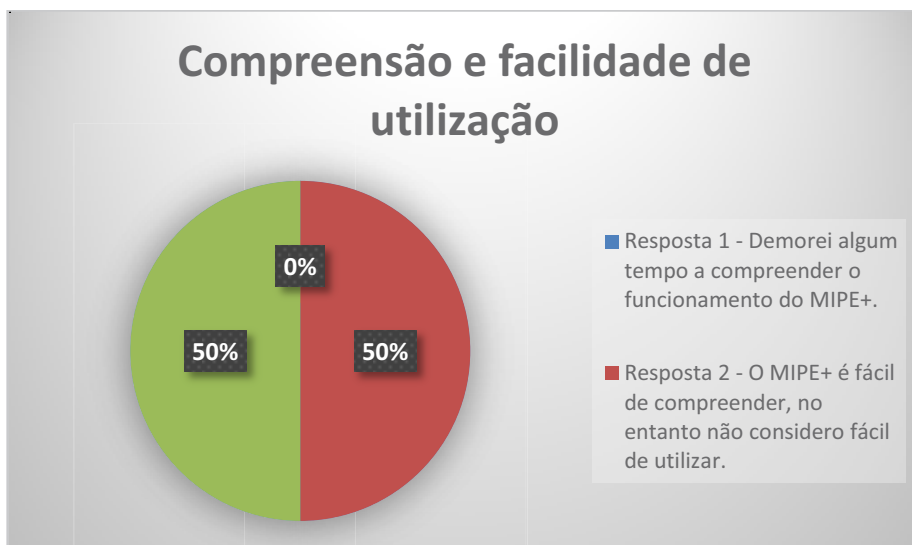


Figura 114: Classificação Obtida pelos Participantes Relativamente à Compreensão e Facilidade de Utilização

Sistema de Informação Intuitivo

Tendo em conta os resultados obtidos no parâmetro anterior, pretendeu-se com este parâmetro também avaliar se o sistema de informação era considerado intuitivo, assim verificou-se que 50% dos participantes consideraram o MIPE+ pouco confuso, enquanto que os restantes 50% dos participantes consideraram o mesmo nada confuso.

Tabela 13: Dados Recolhidos Relativos se o Sistema de Informação era Considerado Intuitivo

Sistema de informação intuitivo	Resultado
Resposta 1 - Muito Confuso	0
Resposta 2 - Pouco Confuso	2
Resposta 3 - Nada Confuso	2

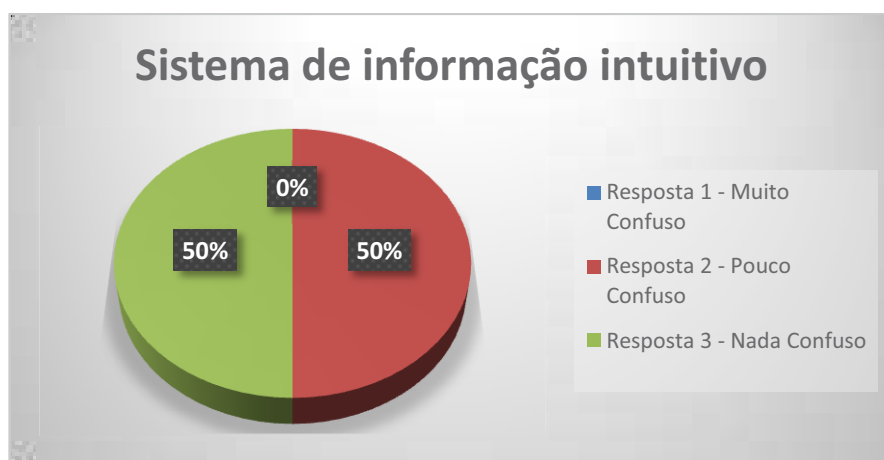


Figura 115: Classificação Obtida pelos Participantes Relativos se o Sistema de Informação era Considerado Intuitivo

Satisfação do utilizador

Relativamente ao grau de satisfação global do SI por parte dos participantes, os resultados indicam que 75% consideraram o MIPE+ Suficiente, enquanto que os restantes 25% a consideraram muito boa.

Tabela 14: Dados Recolhidos Referentes à Satisfação do Utilizador

Satisfação do utilizador	Resultado
Resposta 1 - Muito bom	0
Resposta 2 - Suficiente	3
Resposta 3 - Insuficiente	1

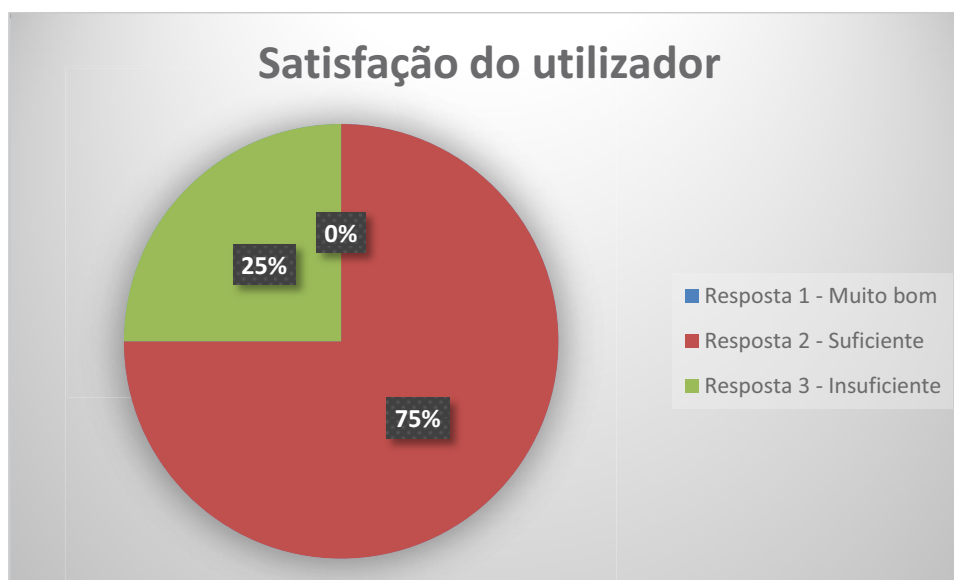


Figura 116: Classificação Obtida pelos Participantes Referente à Satisfação do Utilizador

Simplificação do processo de candidatura

Ao nível da simplificação do processo de candidatura utilizando o SI, os resultados obtidos pelos participantes foram de 75% consideraram que o MIPE+ simplifica o processo de candidatura, enquanto que os 25% abstiveram-se de qualquer resposta.

Tabela 15: Dados Recolhidos Referentes à Simplificação do Processo de Candidatura

Simplificação do processo de candidatura	Resultado
Resposta 1 - Sim	3
Resposta 2 - Não	0
Resposta 3 - Abstenção	1

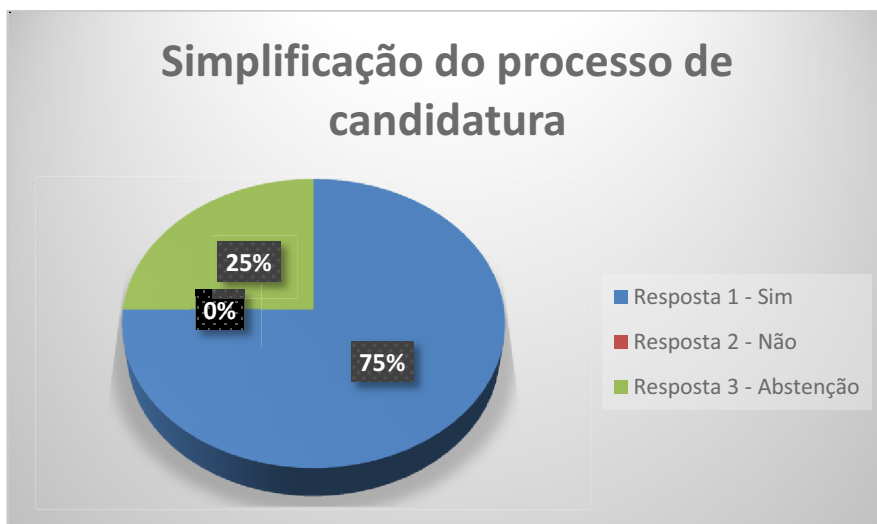


Figura 117: Classificação Obtida pelos Participantes Referentes à Simplificação do Processo de Candidatura

Quantidade de campos

No que diz respeito à quantidade de informação existente no SI, 50% dos participantes consideraram que a informação solicitada no processo de candidatura era suficiente, 25% considerou que a referida informação era muito boa e os restantes 25% não deram qualquer resposta.

Tabela 16: Dados Recolhidos Referentes à Quantidade de Campos

Quantidade de campos	Resultado
Resposta 1 - Muito bom	1
Resposta 2 - Suficiente	2
Resposta 3 - Insuficiente	0
Resposta 4 - Abstenção	1

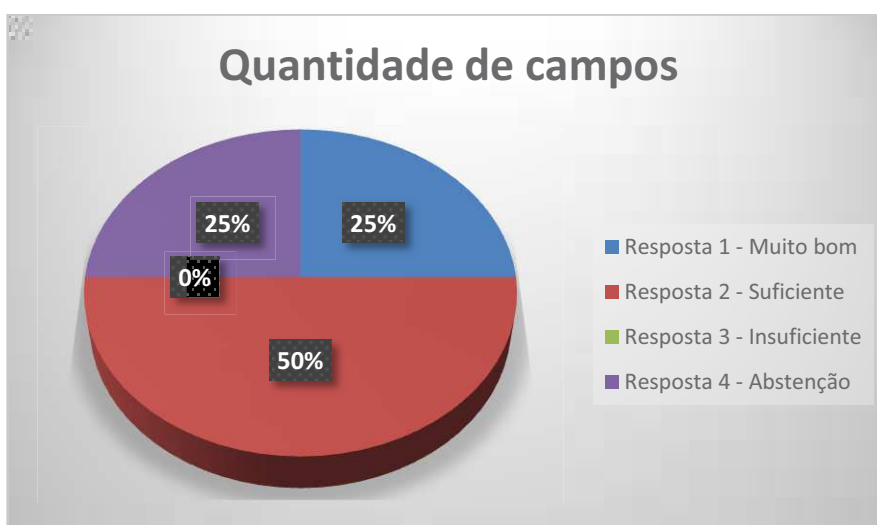


Figura 118: Classificação Obtida pelos Participantes Referente à Quantidade de Campos

Registrar alterações

O teste foi também aproveitado para recolher sugestões de melhoria por parte dos participantes. Desta forma, foi possível identificar lacunas que o MIPE+ apresentava.

Na Tabela 17 são apresentadas as sugestões de melhoria pelos participantes.

Tabela 17: Dados Recolhidos Referentes às Sugestões de Melhoria

Sugestão de melhoria apresentadas pelos participantes
Foto personalizada
Janela Login
Filtrar processos por RMI
Criação do Super Administrador GRI
Apenas o Super Administrador deve ter acesso ao menu de configurações
Listar utilizadores por ano académico
Filtrar por UO
Hiperligação no menu do utilizador para os respetivos processos
Legendas do estado do processo
Trabalho Futuro: Implementação da Mobilidade de estágios
Trabalho Futuro: Servidor de emails

As referidas sugestões de melhorias encontram-se descritas e argumentadas no capítulo 5.

4.3 Conclusão

Este capítulo apresentou o processo completo das duas iterações de Prototipagem – *INCOMING* e *OUTGOING*, e RMI/Administrador do SI.

Com base na fase de Comunicação apresentou-se na fase de Modulação as propostas dos *workflows* que permitiram orientar a fase de Implementação. Nesta fase apresenta-se de forma pormenorizada o MIPE+ com a explicação detalhada de cada página. Desta forma são expostas todas as funcionalidades do SI.

Na última fase da Prototipagem são apresentados os testes de usabilidade que foram entregues aos alunos, RMI's, GRI e a responsável pelo IPCB.

5 Melhorias incorporadas

O sistema de informação MIPE+ foi desenvolvido para os seus utilizadores, e, portanto, deve exibir capacidade de se adaptar às suas necessidades. Nesse sentido, este capítulo apresente algumas sugestões de melhoria que foram incorporadas.

1. Foto personalizada dos utilizadores

No modelo escolhido existia uma foto por predefinição, mas que por lapso foi mantida ao longo do projeto. Assim, após a sugestão de alteração, a foto do utilizador foi removida no projeto como se pode observar na Figura 119, pelo facto de não existir um campo onde seja solicitada a introdução da foto do utilizador.



Figura 119: Janela Principal da Área de Administração sem Foto

2. Página LOGIN

A Página LOGIN encontra-se alterada conforme ilustrado na Figura 120.



Figura 120: Nova Página LOGIN

3. Filtro de eliminação de processos por RMI

A funcionalidade sugerida encontra-se implementada, no entanto devido ao facto de quando se INSERIU os utilizadores administradores, não se criaram as suas respetivas escolas. Assim, o SI aceita o *LOGIN* e considera-os como administradores e não como RMI, sendo que o administrador tem acesso a todas as funcionalidades do MIPE+. Para se corrigir esta situação exposta, é necessário proceder-se à criação das diferentes UO's e considerar o email do responsável idêntico ao Login do administrador.

4. Criação de Super Administrador (GRI)

O MIPE+ foi elaborado para auxiliar o RMI da ESTCB, pelo que apenas possui três atores (Candidato/RMI/Administrador da SI), logo esta funcionalidade não se encontra contemplada.

5. Apenas o Super Administrador com permissões de acesso ao menu Configurações:

O menu de configurações encontra-se dividido em duas opções sendo elas, o modelo de mails e as tabelas de identidade. Contudo, os modelos de mails referem-se aos modelos de emails do SI, pelo que terá acessível ao RMI da ESTCB para que este possa alterar os diversos modelos ao seu critério. Enquanto, que as tabelas de identidade apenas o Administrador do SI terá acesso às mesmas.

6. Listagem de utilizadores *INCOMING/OUTGOING* em função do ano letivo

Relativamente à sugestão apresentada, a mesma não pode ser contemplada pelo MIPE+, visto que ao terminar o ano letivo, os utilizadores inseridos terão de ser removidos pelo RMI/administrador do SI para que não continuem a ter permissão de acesso ao MIPE+.

7. Filtro por ano letivo no menu processo para consulta dos anos anterior

A sugestão apresentada relativamente ao acesso dos processos dos anos anteriores encontra-se acessível através do menu Relatório.

8. Filtro em função da unidade orgânica

Como já foi mencionado anteriormente, o MIPE+ foi criado para auxiliar o RMI ESTCB na gestão dos processos de candidatura do Programa ERASMUS+, como tal o SI a sugestão de alteração não foi contemplada. No entanto, no trabalho futuro será abordado a possibilidade de estender o MIPE+ para as restantes Unidades Orgânicas do IPCB.

9. Hiperligação no menu utilizador para os respetivos processos

A sugestão de alteração exposta já se encontra contemplada no MIPE+.

10. Legendas do estado do processo

A sugestão de alteração apresentada já se encontra contemplada no MIPE+, conforme Figura 121.

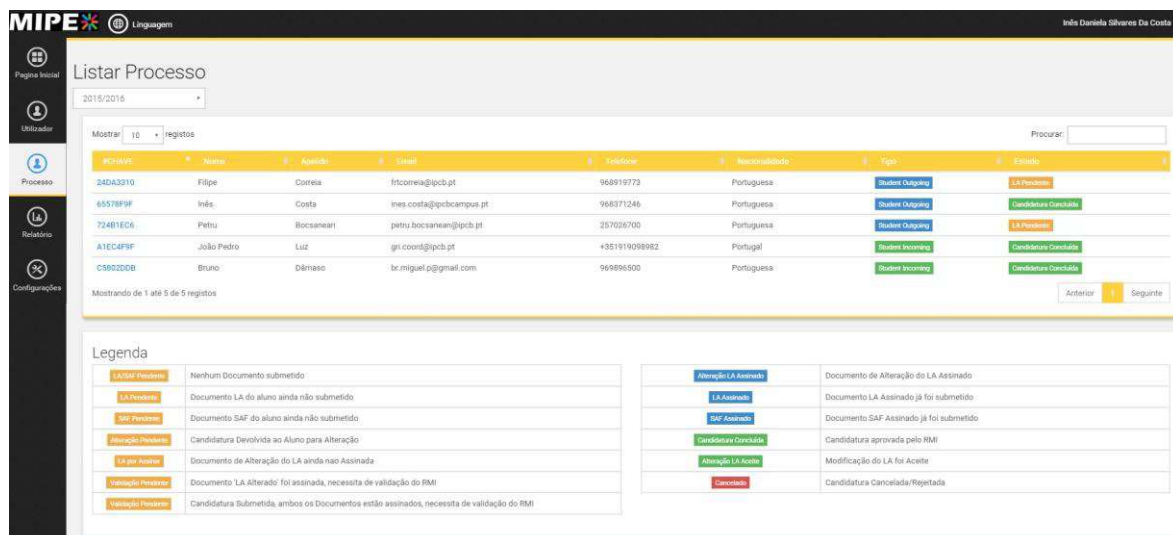


Figura 121: Menu Processo - Legendas do Estado do Processo

11. Trabalho Futuro – Implementação da Mobilidade de Estágios

A sugestão de alteração apresentada não se encontra contemplada no MIPE+, e assim sendo, será abordada como trabalho futuro no subcapítulo 6.2.

12. Trabalho Futuro – Servidor de emails

A sugestão de alteração é considerada pertinente, contudo não se encontra contemplada no MIPE+. Deste modo, será abordada como trabalho futuro no subcapítulo 6.2.

5.1 Conclusão

As sugestões de melhoria contribuíram de forma positiva para o SI, permitindo a correção de lacunas existentes melhorando desta forma, as funcionalidades do MIPE+.

6 Conclusões

Este capítulo está organizado em dois subcapítulos, no primeiro subcapítulo são apresentadas as considerações finais do projeto e no segundo é efetuada uma análise sobre possíveis melhorias que poderão ser implementadas no MIPE+

6.1 Conclusão

O presente trabalho tinha como principal objetivo o desenvolvimento de um sistema de informação que auxiliasse o RMI na gestão das candidaturas do programa ERASMUS+ e que facilitasse o processo de candidatura ao aluno e docente.

Para que este objetivo fosse cumprido foi necessária uma análise dos sistemas de informação existentes com funcionalidades semelhantes ao pretendido, tendo sido de grande importância para que fosse possível ter noção das funcionalidades que o MIPE+ teria de dar resposta.

A escolha da metodologia recaiu sobre a Prototipagem. O motivo desta escolha deve-se ao facto de permitir uma comunicação constante com o “cliente”. Desta forma consegue-se entender as suas necessidades e incorporar mais facilmente soluções.

O capítulo de desenvolvimento foi dividido em duas interações para que fosse dada ênfase na primeira iteração à visão do aluno e docente INCOMING e do aluno OUTGOING. Na segunda iteração foi dada ênfase à visão do RMI, apresentando os processos como um todo. O sistema de informação foi desenvolvido no Komodo Edit 9, com a linguagem de programação PHP e utilização das tecnologias CSS, jQuery, HTML, Fpdf e SAML. Após a realização dos testes de usabilidade foi possível concluir que em modo geral para os alunos e os RMI's o sistema de informação foi considerado de fácil compreensão e de utilização.

A grande mais valia do MIPE+ é fornecer ao RMI um acesso centralizado a toda a informação que ele necessita nas suas tarefas, deixando assim o suporte em papel. Assim o RMI deixa de ser obrigado a gerir documentação em papel, o que o poderia obrigar a deslocar-se fisicamente a diversos locais.

Através do capítulo Melhorias Incorporadas foram colmatadas lacunas identificadas nos testes de usabilidade, o que contribui para um sistema de informação mais robusto e coeso.

De um modo geral considera-se que os objetivos propostos neste projeto foram cumpridos.

6.2 Trabalho Futuro

Na análise ao trabalho futuro, dividiu-se o tema em três análises distintas, trabalho futuro, funcionalidades futuras e arquitetura futura.

Como **trabalho futuro**, a implementação da Mobilidade de Estágios, bem como o sistema de informação sirva como servidor de emails, permitindo uma troca de emails com um registo das trocas efetuadas. E por fim, permitir que o MIPE+ seja adaptado às Unidades Orgânicas do IPCB, permitindo assim filtrar conforme o RMI em causa.

Nas **funcionalidades futuras**, acredita-se que para além do MIPE+ ter autenticação federada do IPCB (SAML), seria interessante dotar também a plataforma com autenticações do tipo *Single-Sign-On*, nomeadamente integrada com a comunidade open ID, autenticação do cartão de cidadão ou através das redes sociais.

Relativamente à **arquitetura futura** consiste numa análise fora do âmbito dos objetivos relativos à arquitetura e infraestrutura solicitadas. Respeitando apenas os objetivos principais deste trabalho (gestão do processo ERASMUS), o MIPE+ foi sempre projetado para ser uma plataforma de suporte ao RMI de ERASMUS+ da ESTCB. No entanto após a análise do estado da arte e do trabalho desenvolvido, a plataforma poderá constituir um universo de colaboração entre instituições auxiliando, na gestão do processo ERASMUS.

Referências

Agência Nacional PROALV - Programa Aprendizagem ao Longo da Vida. Agência Nacional para a Gestão do Programa Aprendizagem ao Longo da Vida. *Agência Nacional PROALV*. [Online] [Citação: 20 de Novembro de 2014.] Disponível em URL: <http://www.proalv.pt/wordpress/erasmus-2/>.

Babo, R. M^a G. F. B. 1996. *A avaliação da Usabilidade de um Sistema*. Braga : Braga, Escola de Engenharia, Universidade do Minho., 1996.

Bandurski, Krzysztof. 2010. *ELAM. Erasmus Learning Agreement Manager*. [Online] 2010. [Citação: 2 de Março de 2015.] Disponível em URL: <http://elam.pb.edu.pl/elam/>.

BRQ IT Services. 2016. Metodologias Ágeis de desenvolvimento de Software. *BRQ*. [Online] 2016. [Citação: 4 de Janeiro de 2016.] Disponível em URL: [http://www.brq.com/metodologias-ageis/Comparação entre Metodologias Ágeis e Tradicionais](http://www.brq.com/metodologias-ageis/Comparação%20entre%20Metodologias%20Ágeis%20e%20Tradicionalis). **SOARES, MICHEL DOS SANTOS.** pp. 1-6.

Cooper, Alan. 2007. *About Face 3: The Essentials of Interaction Design*. Indianapolis, : Wiley Publishing, Inc, 2007.

Elementos UML. <http://docs.kde.org/>. *Elementos UML*. [Online] [Citação: 26 de Junho de 2015.] Disponível em URL: https://docs.kde.org/trunk4/pt_BR/kdesdk/umbrello/uml-elements.html.

França, Flávio Almeida de. 2010. *Fundamentos de Arquitetura de Software*. [Online] 25 de Fevereiro de 2010. [Citação: 5 de Março de 2016.] Disponível em URL: <https://flavioaf.wordpress.com/tag/mvc/>.

Gouveia, Luís Borges. 2011. Exemplo do uso de BPMN. *SlideShare*. [Online] 6 de 04 de 2011. [Citação: 28 de Abril de 2015.] Disponível em URL: <http://pt.slideshare.net/lmbg/exemplo-do-uso-de-bpmn>.

Guerreiro, Sérgio. 2015. *Introdução à Engenharia de Software*. Lisboa : FCA - Editora de Informática, 2015.

Jonathan Hackenhaar, Renata Zanella e Tatiana Cardoso. 2010. Um comparativo entre PHP e JSP: definido a melhor aplicação para o desenvolvimento de projetos web. [Online] Dezembro de 2010. [Citação: 2 de Fevereiro de 2016.] Disponível em URL: <http://www.facos.edu.br/old/galeria/110032011031433.pdf>.

LUT. mobility/in. *Portal for Erasmus students coming to Lodz University of Technology*. [Online] [Citação: 2 de Março de 2015.] Disponível em URL: <https://mobility.p.lodz.pl/in/Home>.

Maxim, Roger Pressman & Bruce R. 2015. *Software Engineering: A Practitioner's Approach (8th Edition)*. New York : McGraw-Hill Education, 2015.

Nielsen, Jakob. 1993. *Usability Engineering*. New Jersey : Academic Press, 1993.

OMG. Object Management Group. [Online] [Citação: 26 de Junho de 2015.] Disponível em URL: www.omg.org.

Rubin, J. 1994. *Handbook of Usability Testing*. New York : John Wiley and Sons., 1994.

Silberschatz, Henry F. Korth e Abraham. 1989. *Sistemas de banco de dados*. s.l. : McGraw-Hill, 1989.

Smith, C. e T. Mayes. 1996. *Telematics Applications for Education and Training: Usability Guide*. s.l. : Commission of the European Communities, DGXIII Project, 1996.

Sousa, Paulo. *Arquitetura de Aplicação & modelo 3 camadas*. [Online] [Citação: 22 de Novembro de 2015.] Disponível em URL: <http://www.dei.isep.ipp.pt/~psousa/aulas/EINF/EINF-2006-01.pdf>.

Tableau Server. Como a autenticação SAML funciona. *Guia do administrador - SAML*. [Online] [Citação: 4 de Maio de 2015.] Disponível em URL: http://onlinehelp.tableau.com/current/server/pt-br/saml_about.htm.

Vieira, Denisson. 2014. Scrum: A Metodologia Ágil Explicada de Forma Definitiva. *MindMister - Educação Profissional*. [Online] 26 de Junho de 2014. [Citação: 12 de Junho de 2015.] Disponível em URL: <http://www.mindmaster.com.br/scrum/>.

w3schools. PHP 5 Introduction. *w3schools.com*. [Online] [Citação: 20 de Agosto de 2015.] Disponível em URL: http://www.w3schools.com/php/php_intro.asp.

Anexos

A existência destes anexos deve-se ao facto de serem documentos de apoio que fazem parte deste projeto. Os anexos apresentados são os seguintes:

ANEXO A – Descrição Modelo Relacional

ANEXO B – Teste de Usabilidade do Aluno

ANEXO C – Teste de Usabilidade do RMI

ANEXO D – *Usability Test*

Anexo A - Descrição Modelo Relacional

Neste subcapítulo é apresentado de forma pormenorizada, os atributos constituintes das tabelas presentes na base de dados.

Tabela 18: Tabela instituição

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
idinstituicao	integer	Identificador único da instituição	Chave Primária, não admite valor null
descricao	varchar(500)	Nome da Instituição	
morada	varchar(500)	Morada da Instituição	
Pais	varchar(500)	País da Instituição	
telefone	varchar(500)	Telefone da Instituição	
email	varchar(500)	Email da Instituição	
site	varchar(500)	Website da Instituição	
erasmuscode	varchar(500)	Código de Erasmus da Instituição	
responsavel	varchar(500)	Responsável de Erasmus da Instituição	
atual	integer	Define Instituição de Origem num processo <i>OUTGOING</i>	Atual 1=instituição de origem; atual 0= outras instituições

A Tabela 18 dá resposta ao armazenamento da lista de instituições inseridas no SI.

Tabela 19: Tabela UO

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
iduo	integer	Identificador único da UO	Chave Primária, não admite valor null
titulo	varchar(500)	Nome da UO	
morada	varchar(500)	Morada da UO	
contacto	varchar(500)	Contacto da UO	
nome_resp	varchar(500)	Nome do RMI da UO	
email_resp	varchar(500)	Email do RMI da UO	
instituição_idinstituicao	integer	Chave forasteira	Relação 1-N com a entidade instituicao

A Tabela 19 dá resposta ao armazenamento da lista das Unidades Orgânicas registadas no SI.

Tabela 20: Tabela utilizador

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
idUtilizador	integer	Identificador único do utilizador	Chave Primária, não admite valor null
chave	varchar(500)	Chave de Acesso	
nome	varchar(500)	Nome do utilizador	
email	varchar(500)	Email do utilizador	
admin	integer	Privilégios de administrador	admin 1 = administrador e admin 0 = utilizador <i>OUTGOING</i>
dataRegisto	datetime	Data de Registo do utilizador	
dataLogin	datetime	Data de Login do utilizador	
dataNotificado	datetime	Data de Envio da chave de acesso	

A Tabela 20 dá resposta ao armazenamento da lista de utilizadores registadores na SI.

Tabela 21: Tabela disciplina

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
Iddisciplina	integer	Identificador único da disciplina	Chave Primária, não admite valor null
codigo	varchar(500)	Código da disciplina	
titulo	varchar(500)	Nome da Disciplina	
ano	integer	Ano Curricular	
semestre	integer	Semestre	
Ects	varchar(500)	Créditos ECTS	
curso_idcurso	integer	Chave Forasteira	

A Tabela 21 dá resposta ao armazenamento da lista das disciplinas registadas no SI.

Tabela 22: Tabela motivo

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
idmotivo	integer	Identificador único do motivo	Chave Primária, não admite valor null
codmotivo	varchar(500)	Código do motivo	
PT	varchar(500)	Tradução Português	
EN	varchar(500)	Tradução Inglês	
ES	varchar(500)	Tradução Espanhol	
FR	varchar(500)	Tradução Francês	

As disciplinas registadas no SI.

Tabela 22 dá resposta ao armazenamento da lista de motivos registados no SI nas diversas linguagens.

Tabela 23: Tabela alteracoesLAS

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
disciplina_iddisciplina	integer	Chave Forasteira	
processo_idprocesso	integer	Chave Forasteira	
chave	varchar(500)	Chave do Processo	
apagar	integer	Marcar disciplina como removida	Apagar 1=marca disciplina como removida
inserir	integer	Inserir nova disciplina	Inserir 1=marca disciplina como inserida
motivo_idmotivo	integer	Chave Forasteira	
data	datetime	Data da alteração LA	
DtAssAluno	date	Data Assinatura do aluno	
DtAssHome	date	Data Assinatura do Responsável Instituição de Origem	
DtAssHost	date	Data da Assinatura do Responsável da Instituição de Destino	
DtAssCTC	date	Data da Assinatura do CTC	
DtAssResp	date	Data da Assinatura do RMI da UO	

A Tabela 23 dá resposta ao armazenamento da lista alterações do LA registadas no SI.

Tabela 24: Tabela disciplinaProcessoHost

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
disciplina_iddisciplina	integer	Chave forasteira	
processo_idprocesso	integer	Chave forasteira	

A Tabela 24 é considerada uma tabela intermédia onde fica armazenada a informação das disciplinas da instituição de origem

Tabela 25: Tabela disciplinaProcessoHome

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
disciplina_iddisciplina	integer	Chave forasteira	
processo_idprocesso	integer	Chave forasteira	

A Tabela 25 é considerada uma tabela intermédia onde fica armazenada a informação das disciplinas da instituição de origem.

Tabela 26: Tabela disciplinaHost

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
Iddisciplina	integer	Identificador único da disciplina	Chave Primária, não admite valor null
codigo	varchar(500)	Código da disciplina	
titulo	varchar(500)	Nome da Disciplina	
ano	integer	Ano Curricular	
semestre	integer	Semestre	
Ects	varchar(500)	Créditos ECTS	

A Tabela 26 dá resposta ao armazenamento das disciplinas registadas pelo candidato alusiva à instituição de destino.

Tabela 27: Tabela disciplinasChave

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
id	integer	Identificador único das disciplinas chave	Chave Primária, não admite valor null
chave	varchar(50)	Chave do processo	
disciplina	integer	Id da Disciplina	
tipo	varchar(50)	Tipo de Mobilidade	"destino" e "origem"

A Tabela 27 dá resposta ao armazenamento das disciplinas durante o preenchimento do *Learning Agreement*.

Tabela 28: Tabela processo

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
idprocesso	integer	Identificador único do processo	Chave Primária, não admite valor null
nome	varchar(500)	Nome do aluno	
idareaCodes	integer	Chave Forasteira	
chave	varchar(50)	Chave de Acesso	
estado	integer	Chave Forasteira	
apontamentos	text	Apontamentos do Processo	

apelido	varchar(500)	Apelido do aluno	
nacionalidade	varchar(500)	Nacionalidade do aluno	
passport	varchar(500)	Documento de identificação	
datanascimento	date	Data de Nascimento do aluno	
email	varchar(500)	Email do aluno	
morada	varchar(500)	Morada do aluno	
cod_post	varchar(500)	Código Postal	
cidade	varchar(500)	Cidade	
pais	varchar(500)	País do aluno	
telefone	varchar(500)	Telefone do aluno	
foto	mediumblob	Foto do aluno	
sos_nome	varchar(500)	Nome do contacto SOS	
sos_apelido	varchar(500)	Apelido do contacto SOS	
sos_morada	varchar(500)	Morada do contacto SOS	
sos_cod_post	varchar(500)	Código Postal do contacto SOS	
sos_cidade	varchar(500)	Cidade do contacto SOS	
sos_pais	varchar(500)	País do contacto SOS	
sos_telefone	varchar(500)	Telefone do contacto SOS	
sos_email	varchar(500)	Email do contacto SOS	
idinstituicao_home	integer	Chave Forasteira	
idinstituicao_host	integer	Chave Forasteira	
uo_home	integer	Chave Forasteira	
departamento_home	varchar(500)	Departamento da instituição de origem	

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
uo_host	integer	Chave Forasteira	
departamento_host	varchar(500)	Departamento da instituição de destino	
data_chegada	date	Data de chegada	
nr_meses	integer	Número de meses	
weblink_host	varchar(500)	Weblink Instituição de Destino	
datainicio	date	Data de Início	
datafim	date	Data de Fim	
saf_field_study	varchar(500)	Tipo de Candidatura	
saf_activity_idsaf_activity	integer	Chave Forasteira	
saf_study_period_idsaf_study_period	integer	Chave Forasteira	
saf_current_year_idsaf_current_year	integer	Chave Forasteira	
ano_academico_idano_academico	integer	Chave Forasteira	
sexo_idsexo	integer	Chave Forasteira	
saf_study_cycle_idsaf_study_cycle	integer	Chave Forasteira	
competencias	integer	Chave Forasteira	Lingua Principal do aluno
dataRegisto	date	Data Registo de Candidatura	
trancado	integer	Estado de edição	trancado 1= Edição bloqueada; trancado 0=Edição desbloqueada
lang	varchar(20)	Linguagem do processo inserido	

A Tabela 28 dá resposta ao armazenamento dos processos *OUTGOING* submetidos.

Tabela 29: Tabela accao

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
idAccao	integer	Identificador único da ação	Chave Primária, não admite valor null
titulo_PT	text	Titulo PT	
titulo_EN	text	Titulo EN	
titulo_ES	text	Titulo ES	
titulo_FR	text	Titulo FR	
descricao_PT	text	Descrição PT	
descricao_EN	text	Descrição EN	
descricao_ES	text	Descrição ES	
descricao_FR	text	Descrição FR	
estado	text	Estado	estado 1 = ativo; estado 0 = inativo

A Tabela 29 dá resposta ao armazenamento dos estados de evolução do processo.

Tabela 30: Tabela acesso

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
chave	varchar(50)	Chave de candidatura	Chave Primária, não admite valor null
nome	varchar(500)	Nome do utilizador INCOMING	
email	varchar(500)	Email do utilizador INCOMING	
lingua	varchar(500)	Linguagem do utilizador	
data	datetime	Data de Registo	
dataLogin	datetime	Data do último login	

A Tabela 30 dá resposta ao armazenamento das chaves de candidatura da mobilidade *INCOMING*.

Tabela 31: Tabela ano_academico

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
idano_academico	integer	Identificador único do ano académico	Chave Primária, não admite valor null
descricao	varchar(500)	Descrição textual	

A Tabela 31 dá resposta ao armazenamento dos anos letivos. Esta tabela é considerada uma tabela de apoio ao sistema.

Tabela 32: Tabela areaCodes

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
idareaCodes	integer	Identificador único dos códigos da área	Chave Primária, não admite valor null
PT	varchar(500)	Tradução da Área de estudo em PT	
EN	varchar(500)	Tradução da Área de estudo em EN	
ES	varchar(500)	Tradução da Área de estudo em ES	
FR	varchar(500)	Tradução da Área de estudo em FR	

A Tabela 32 dá resposta ao armazenamento das áreas de estudo. Esta tabela é considerada uma tabela de apoio ao sistema.

Tabela 33: Tabela curso

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
idcurso	integer	Identificador único do curso	Chave Primária, não admite valor null
codigo	varchar(255)	Código de curso	
titulo	varchar(500)	Nome do curso	
descricao	varchar(500)	Descrição do curso	
iduo	integer	Chave Forasteira	

A Tabela 33 dá resposta ao armazenamento dos cursos da ESTCB registados no SI.

Tabela 34: Tabela logs

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
id	integer	Identificador único dos logs	Chave Primária, não admite valor null
chave	varchar(50)	Chave de candidatura	
data	datetime	Data de log	
acao	integer	Chave Forasteira	

A Tabela 34 dá resposta ao armazenamento das alterações realizadas no SI.

Tabela 35: Tabela niveis_lingua

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
idniveis_lingua	integer	Identificador único dos níveis de língua	Chave Primária, não admite valor null
descricao	varchar(500)	Descrição	

A Tabela 35 dá resposta ao armazenamento às competências linguísticas. Esta tabela é considerada uma tabela de apoio ao sistema.

Tabela 36: Tabela paises

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
idPais	integer	Identificador único dos países	Chave Primária, não admite valor null
PT	varchar(500)	Português	
EN	varchar(500)	Inglês	
ES	varchar(500)	Espanhol	
FR	varchar(500)	Francês	

A Tabela 36 dá resposta ao armazenamento dos países. Esta tabela é considerada uma tabela de apoio ao SI.

Tabela 37: Tabela processoINCOMING

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
idprocessoINCOMING	integer	Identificador único do processo de candidatura <i>INCOMING</i>	Chave Primária, não admite valor null
nome	varchar(500)	Nome do utilizador	
apelido	varchar(500)	Apelido do utilizador	
email	varchar(500)	Email do utilizador	
telefone	varchar(500)	Telefone do utilizador	
nacionalidade	varchar(500)	Nacionalidade do utilizador	
tipo	varchar(500)	Aluno e Docente	
chave	varchar(500)	Chave de candidatura	
instituicaoOrigem	varchar(500)	Instituição de Origem	
instituicaoDestino	integer	Instituição de Destino	
pais	varchar(500)	País	
apontamentos	text	Apontamentos do RMI	
estado	integer	Estado do Processo	

A Tabela 37 dá resposta ao armazenamento dos processos *INCOMING*.

Tabela 38: Tabela processo_linguas

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
idProcesso	integer	Chave Forasteira	
IdLinguas	integer	Chave Forasteira	
IdNivel	integer	Chave Forasteira	
principal	integer	Língua Principal	Principal 1= língua principal; principal 0=restantes linguas
ordem	integer	Ordem de inserção	

A Tabela 38 dá resposta ao armazenamento das linguagens.

Tabela 39: Tabela saf_activity

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
idsaf_activity	integer	Identificador único das actividades	Chave Primária, não admite valor null
PT	varchar(500)	Português	
EN	varchar(500)	Inglês	
ES	varchar(500)	Espanhol	
FR	varchar(500)	Francês	

A Tabela 39 dá resposta ao armazenamento do tipo de mobilidade. Esta tabela é considerada uma tabela de apoio ao SI.

Tabela 40: Tabela saf_current_year

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
idsaf_current_year	integer	Identificador único dos anos curriculares	Chave Primária, não admite valor null
PT	varchar(500)	Português	
EN	varchar(500)	Inglês	
ES	varchar(500)	Espanhol	
FR	varchar(500)	Francês	

A Tabela 40 dá resposta ao armazenamento do ano de estudo. Esta tabela é considerada uma tabela de apoio ao SI.

Tabela 41: Tabela saf_field_study

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
idsaf_field_study	integer	Identificador único do tipo de mobilidade	Chave Primária, não admite valor null
PT	varchar(500)	Português	
EN	varchar(500)	Inglês	
ES	varchar(500)	Espanhol	
FR	varchar(500)	Francês	

A Tabela 41 dá resposta ao armazenamento do tipo de mobilidade. Esta tabela é considerada uma tabela de apoio ao SI.

Tabela 42: Tabela saf_linguas

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
idsaf_linguas	integer	Identificador único das línguas	Chave Primária, não admite valor null
PT	varchar(500)	Português	
EN	varchar(500)	Inglês	
ES	varchar(500)	Espanhol	
FR	varchar(500)	Francês	

A Tabela 42 dá resposta ao armazenamento das linguagens existentes no SI. Esta tabela é considerada uma tabela de apoio ao SI.

Tabela 43: Tabela saf_study_cycle

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
idsaf_study_cycle	integer	Identificador único do tipo de curso	Chave Primária, não admite valor null
PT	varchar(500)	Português	
EN	varchar(500)	Inglês	
ES	varchar(500)	Espanhol	
FR	varchar(500)	Francês	

A Tabela 43 dá resposta ao armazenamento das habilitações académicas. Esta tabela é considerada uma tabela de apoio ao SI.

Tabela 44: Tabela saf_study_period

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
idsaf_study_period	integer	Identificador único dos semestres	Chave Primária, não admite valor null
PT	varchar(500)	Português	
EN	varchar(500)	Inglês	
ES	varchar(500)	Espanhol	
FR	varchar(500)	Francês	

A Tabela 44 dá resposta ao armazenamento do período de estudo. Esta tabela é considerada uma tabela de apoio ao SI.

Tabela 45: Tabela sexo

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
idsexo	integer	Identificador único do sexo	Chave Primária, não admite valor null
PT	varchar(500)	Português	
EN	varchar(500)	Inglês	
ES	varchar(500)	Espanhol	
FR	varchar(500)	Francês	

A Tabela 45 dá resposta ao armazenamento dos sexos. Esta tabela é considerada uma tabela de apoio ao SI.

Tabela 46: Tabela templateAlteracaoLA

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
id	integer	Identificador único do modelo alteração LA	Chave Primária, não admite valor null
lingua	varchar(10)	Idioma	
texto	text	Corpo do email	
assunto	varchar(500)	Assunto do email	

A Tabela 46 dá resposta ao armazenamento da informação do modelo de email relativo à alteração do *Learning Agreement*.

Tabela 47: Tabela templateCandidaturaINCOMING

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
id	integer	Identificador único do modelo de Candidatura <i>INCOMING</i>	Chave Primária, não admite valor null
texto	text		
assunto	text		
lingua	varchar(20)		

A Tabela 47 dá resposta ao armazenamento da informação do modelo de email relativo à candidatura *INCOMING*.

Tabela 48: Tabela templateCandidaturaOUTGOING

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
id	integer	Identificador único do modelo de Candidatura <i>OUTGOING</i>	Chave Primária, não admite valor null
lingua	varchar(20)		
texto	text		
assunto	text		

A Tabela 48 dá resposta ao armazenamento da informação do modelo de email relativo à candidatura *OUTGOING*.

Tabela 49: Tabela templateChave

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
id	integer	Identificador único do modelo da chave de acesso	Chave Primária, não admite valor null
lingua	varchar(5)		
texto	text		
assunto	text		

A Tabela 49 dá resposta ao armazenamento da informação do modelo de email relativo ao envio da chave de candidatura.

Tabela 50: Tabela templateFinalizado

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
id	integer	Identificador único do modelo finalizado	Chave Primária, não admite valor null
assunto	text		
texto	text		
lingua	varchar(20)		

A Tabela 50 dá resposta ao armazenamento da informação do modelo de email relativo à candidatura finalizada.

Tabela 51: Tabela modeloNovachave

Campo	Tipo de dados	Descrição	Observações
id	integer	Identificador único do modelo de nova chave de acesso	Chave Primária, não admite valor null
lingua	varchar(50)		
texto	text		
assunto	text		

A Tabela 51 dá resposta ao armazenamento da informação do modelo de email relativo ao acesso à mobilidade *OUTGOING*.

ANEXO B - Teste de usabilidade do Aluno

O presente teste encontra-se incorporado na tese de mestrado intitulada “Sistema de Informação para suporte ao processo da Mobilidade Internacional - Programa ERASMUS+” e tem como objetivo avaliar a usabilidade na utilização da plataforma MIPE+.

O público-alvo na realização deste teste são os alunos que já realizaram ou que pretendam realizar uma mobilidade no âmbito do Programa Erasmus+.

Por favor responda às seguintes questões:

1) Idade: _____

2) Sexo:

Feminino

Masculino

3) O tipo de mobilidade internacional:

Incoming

Outgoing

Caso o tipo de mobilidade escolhido pelo inquirido seja o *Outgoing*, poderá aceder através dos dados do IPCB e assim sendo apenas terá que inserir o seu número de aluno e password do IPCB e por sua vez o RMI da ESTCB terá que dar permissão na área de administrador. Posto isto, deverá aparecer o formulário de Candidatura que se encontra dividido por separadores, conforme pode ser observado no *screenshot* abaixo:

The screenshot shows the 'Processo de Candidatura Erasmus+' form. It is divided into five steps: 1. Dados Pessoais, 2. Contactos SOS, 3. Candidatura, 4. Documentação, and 5. Finalizar. The 'Dados Pessoais' section includes fields for Name, Surname, Date of Birth, ID/Passport, Nationality, and Sex. The 'Contactos' section includes fields for Telephone, Email, Address, Postal Code, City, and Country. The 'Língua Principal' section includes fields for Language and Level of Language. The 'Língua Estrangeira' section includes fields for Language and Level of Language. The form is currently on the 'Dados Pessoais' step.

Cada separador corresponde uma etapa do processo de candidatura ao Programa ERASMUS+.

Se o tipo de mobilidade internacional escolhida pelo inquirido for *Incoming*, deverá solicitar no MIPE+ a chave de candidatura que de seguida será enviada por email. O RMI da ESTCB deverá depois dar permissão na área de administração. Posto isto, é possível observar o processo de candidatura *Incoming*, conforme *screenshot* abaixo:

Tendo como base os *screenshots* e após ter testado as suas funcionalidades, indique como classifica cada uma das questões:

4) Selecione a opção que melhor descreve a sua Compreensão e facilidade de utilização na plataforma desenvolvida:

Demorei algum tempo a compreender o funcionamento do MIPE+.

O MIPE+ é fácil de compreender, no entanto não considero fácil de utilizar.

O MIPE+ é fácil de compreender e de utilizar.

5) Considera a utilização da plataforma intuitiva?

Muito Confusa Pouco Confusa Nada Confusa

6) Avalie a plataforma de uma forma global quanto o seu grau de satisfação?

Muito Bom Suficiente Insuficiente

7) Considera que esta plataforma simplifica o processo de candidatura no Programa ERASMUS+?

Sim

Não

8) Considera os campos existentes os indicados para a mobilidade? (existem campos a mais ou a menos)?

Muito Bom

Suficiente

Insuficiente

9) Quais as alterações que efetuará no MIPE+.

ANEXO C - Teste de usabilidade do RMI

O presente teste encontra-se incorporado na tese de mestrado intitulada Sistema de Informação para suporte ao processo da Mobilidade Internacional - Programa ERASMUS+, e tem como objetivo avaliar a usabilidade na utilização da plataforma MIPE+.

O público-alvo na realização deste teste é o Responsável pela Mobilidade Internacional (RMI).


Por favor, responda às seguintes questões:

1) Idade: _____

2) Sexo:

Feminino

Masculino

O RMI terá que aceder à área de administração  e posto isto, terá acesso à página principal, conforme pode ser observado no *screenshot* abaixo:



A página principal contém três menus de acesso, sendo eles, o Utilizador, o Processo e as Configurações.

Tendo como base o *screenshot* e após ter testado as suas funcionalidades, indique como classifica cada uma das questões:

3) Selecione a opção que melhor descreve a sua Compreensão e facilidade de utilização na plataforma desenvolvida:

Demorei algum tempo a compreender o funcionamento do MIPE+.

O MIPE+ é fácil de compreender, no entanto não considero fácil de utilizar.

O MIPE+ é fácil de compreender e de utilizar.

4) Considera a utilização da plataforma intuitiva?

Muito Confusa Pouco Confusa Nada Confusa

5) Avalie a plataforma de uma forma global quanto o seu grau de satisfação?

Muito Bom Suficiente Insuficiente

6) Considera que esta plataforma simplifica o processo de candidatura no Programa ERASMUS+?

Sim Não

7) Considera os campos existentes os indicados para a mobilidade? (existem campos a mais ou a menos)?

Muito Bom Suficiente Insuficiente

8) Quais as alterações que efetuará no MIPE+.

ANEXO D - Usability Test

This test is incorporated in the master's thesis entitled " Information System to support the International Mobility process - ERASMUS +" and aims to evaluate the usability in using MIPE + platform.

The target audience in this test are the students who have taken or intend to carry out a mobility under the Erasmus + program.

Please answer the following questions:

1) Age: _____

2) Gender:

Female Male

3) The type of international mobility:

Incoming Outgoing

Each tab represents a stage of application to the ERASMUS + Program process. If the international mobility type chosen by the respondent for Incoming, please ask in the MIPE + then that application key will be sent by email. The RMI ESTCB should then give permission in the administration area . This makes it possible to observe the process of Incoming application, as the screenshot below:

The screenshot displays the MIPE+ application interface. At the top, the logo 'MIPE+' and 'LANG.' are visible on the left, and the user's name 'Inês Costa' is on the right. The main content area is divided into three sections:

- Personal Data:** Contains fields for 'Application type' (Student/Teacher), 'Name' (Inês), 'Surname' (Costa), 'E-mail' (ines.costa@ipcb.pt), 'Phone Number', 'Nationality', 'Country', 'Sending Institution', and 'Host Institution' (Choose Institution). A green 'Submit Data' button is at the bottom right.
- Submit Citizen Card:** Features an 'Attach' button.
- Contacts:** Lists contact information for 'Responsible' (Drª Conceição Baptista), 'Phone Number' (+351 272.339 600), 'E-Mail' (inescosta85@gmail.com), and 'Address' (Instituto Politécnico de Castelo Branco, Av. Pedro Álvares Cabral n.º 12, 6000-084 Castelo Branco).

Based on the screenshots and after testing its features, indicates how would you rate each of the questions.

4) Select the option that best describes your understanding and ease of use in developed platform:

It took me some time to understand the functioning of MIPE +.

The MIPE + is easy to understand , however not consider easy to use.

The MIPE + is easy to understand and use.

5) Consider the use of intuitive platform?

Very confused Confused nothing Confused

6) Evaluate the platform in a comprehensive manner as your satisfaction?

Very good Good Not good

7) Considers that this platform simplifies the application process in the ERASMUS +?

Yes No

8) Considers the existing fields meant for mobility? (There are fields more or less)?

Very good Good Not good

9) What changes would effect the MIPE + .