

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

RODRIGO DA SILVA PIMENTA

SAFEFACE: CONTROLE DE ACESSO UTILIZANDO BIOMETRIA FACIAL

CURITIBA

2019

RODRIGO DA SILVA PIMENTA

SAFEFACE: CONTROLE DE ACESSO UTILIZANDO BIOMETRIA FACIAL

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Especialista em Engenharia de Software, no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Software, Setor de Educação Profissional e Tecnológica, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Jaime Wojciechowski

CURITIBA

2019



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO ENGENHARIA DE
SOFTWARE - 40001016231E1

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em ENGENHARIA DE SOFTWARE da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Monografia de Especialização de **RODRIGO DA SILVA PIMENTA** intitulada: **SAFEFACE: CONTROLE DE ACESSO UTILIZANDO BIOMETRIA FACIAL**, que após após terem inquirido o aluno e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa. A outorga do título de especialista está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Curitiba, 01 de Outubro de 2019.

JAIME WOJCIECHOWSKI

Presidente da Banca Examinadora (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

RAZER ANTHOM NIZER ROJAS MONTAÑO

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Dedico esta monografia à minha família, amigos e professores que me apoiaram, auxiliaram e incentivaram para conclusão desse trabalho.

RESUMO

O controle de acesso físico tem como objetivo impedir que pessoas estranhas ou não autorizadas entrem em locais restritos. Para realizar este controle, utilizam-se chaves, cartões, crachás entre outros recursos que garantem uma identidade de acesso, mas que podem ser perdidos, extraviados ou clonados. Como solução para este problema, foi desenvolvido um sistema de controle de acesso que utiliza reconhecimento facial. Utilizando os dados gerados pela biometria da face, é criado um identificador único, que serve de chave de acesso para entrada nestes lugares. Para elaboração do sistema, foram utilizadas as metodologias de engenharia de software e o modelo de processo unificado (RUP), utilizando as fases de análise, elaboração, controle e entrega do projeto. O sistema criado possui módulos de manutenção local, onde é possível ter controle de acesso, alterar logs, registro de pessoas e relatório de acesso.

Palavras-chave: Biometria. Biometria Facial. Controle de Acesso.

ABSTRACT

Physical access control is intended to prevent strangers or unauthorized persons from entering restricted places. To perform this control, keys, cards, badges and other resources are used to guarantee an access identity, but those can be lost, misplaced or cloned. As a solution to this problem, it was developed an access control system using facial recognition. Using the data generated by the facial biometrics, a unique identifier is created, which serves as a passkey to enter these locations. For system designing, the software engineering methodologies and the unified process model (RUP) were used, going through the project analysis, elaboration, control and delivery phases. The created system has local maintenance modules, where one can have access control, change logs, people registration and access report.

Keywords: Biometrics. Facial biometrics. Access control.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1	- Modelo conceitual simples de um sistema biométrico.....	19
FIGURA 2	- Elementos biométricos.....	20
FIGURA 3	- Captura de características biométrica da face.....	21
FIGURA 4	- Linhas faciais detectadas.....	23
FIGURA 5	- Exemplo de classificação do KNN com dois rótulos.....	24
FIGURA 6	- Modelo em cascata.....	30
FIGURA 7	- Desenvolvimento incremental.....	31
FIGURA 8	- Engenharia de software orientada a reuso.....	31
FIGURA 9	- Fases RUP x Tempo.....	33
FIGURA 10	- Cronograma parte 1.....	37
FIGURA 11	- Cronograma parte 2.....	38
FIGURA 12	- Cronograma parte 3.....	39
FIGURA 13	- Cronograma parte 4.....	39
FIGURA 14	- Login.....	42
FIGURA 15	- Tela de boas vindas.....	43
FIGURA 16	- Menu de opções do perfil usuário.....	44
FIGURA 17	- Menu de opções do perfil administrador.....	44
FIGURA 18	- Busca de pessoa.....	45
FIGURA 19	- Busca de pessoa (Busca realizada).....	45
FIGURA 20	- Busca de pessoa (Histórico).....	46
FIGURA 21	- Cadastro de pessoa.....	47
FIGURA 22	- Cadastro de pessoa (Foto).....	47
FIGURA 23	- Cadastro de pessoa (Foto Captura).....	48
FIGURA 24	- Cadastro de pessoa (Cadastro de PIN).....	49
FIGURA 25	- E-mail para cadastro do PIN.....	49
FIGURA 26	- Cadastro de PIN de acesso.....	50
FIGURA 27	- Cadastro de PIN de acesso (Sucesso).....	50
FIGURA 28	- Manter locais (Busca).....	51
FIGURA 29	- Manter locais (Novo local).....	51

FIGURA 30	- Manter locais (Edição de local).....	51
FIGURA 31	- Permissão de acesso ao local.....	52
FIGURA 32	- Permissão de acesso ao local (Histórico).....	53
FIGURA 33	- Permissão de acesso ao sistema.....	54
FIGURA 34	- Envio de e-mail para troca de senha.....	54
FIGURA 35	- Permissão de acesso ao sistema (Histórico).....	55
FIGURA 36	- Instruções para cadastro de dados de acesso ao sistema.....	55
FIGURA 37	- Cadastro de login e senha.....	56
FIGURA 38	- Cadastro de login e senha (Sucesso).....	56
FIGURA 39	- Carregar base de fotos.....	57
FIGURA 40	- Teste de reconhecimento.....	58
FIGURA 41	- Registro de acessos.....	59
FIGURA 42	- Painel de acesso (Configuração).....	60
FIGURA 43	- Painel de acesso (Tela de captura).....	61
FIGURA 44	- Painel de acesso (Face não identificada).....	62
FIGURA 45	- Painel de acesso (Acesso negado).....	63
FIGURA 46	- Painel de acesso (Digitação de PIN).....	64
FIGURA 47	- Painel de acesso (Liberação e boas vindas).....	65
FIGURA 48	- Módulo de acionamento.....	66

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	- Comparação de softwares semelhantes.....	26
TABELA 2	- Tecnologias utilizadas.....	40

LISTA DE SIGLAS

.NET	- Framework da empresa Microsoft
BUG	- Falha de software ou hardware
CNN	- Convolutional Neural Network
J2EE	- Java 2 Enterprise Edition
JSF	- Java Server Faces
KNN	- K-Nearest Neighbors
MYSQL	- MyStructure Query Language
UML	- Unified Modeling Language
Web	- World Wide Web
ID	- Identificador de registro
RFID	- Identificação por rádio frequência
RUP	- Rational Unified Process
PIN	- Personal Identification Number
IDE	- Ambiente Integral de Desenvolvimento

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	PROBLEMA.....	15
1.2	OBJETIVO GERAL.....	15
1.3	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	16
1.4	ESTRUTURA DO DOCUMENTO.....	16
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1	CONTROLE DE ACESSO.....	17
2.2	BIOMETRIA.....	18
2.3	ETAPAS DA BIOMETRIA.....	18
2.4	TIPOS BIOMÉTRICOS.....	20
2.5	BIOMETRIA FACIAL.....	21
2.6	CLASSIFICADOR DE DADOS KNN.....	23
2.7	ARDUINO.....	25
2.8	SOFTWARES SEMELHANTES.....	26
2	MATERIAIS E MÉTODOS.....	28
3.1	ENGENHARIA DE SOFTWARE.....	28
3.2	PROCESSO DE SOFTWARE.....	28
3.2.1	Modelo em cascata.....	29
3.2.2	Desenvolvimento incremental.....	30
3.2.3	Engenharia de software orientada a reuso.....	31
3.3	RATIONAL UNIFIED PROCESS – RUP.....	32
3.3.1	Concepção.....	33
3.3.2	Elaboração.....	33
3.3.3	Construção.....	34
3.3.4	Transição.....	34
3.4	UML.....	35
3.4.1	Diagrama de Casos de Uso.....	35
3.4.2	Diagrama de Classes.....	35
3.4.3	Diagrama de Sequência.....	36

3.5	GRÁFICO DE GANTT.....	36
3.6	TECNOLOGIAS UTILIZADAS.....	40
3.7	APLICAÇÃO DO OPENCV E DLIB.....	41
4	APRESENTAÇÃO DO SISTEMA.....	42
4.1	ACESSO AO SISTEMA.....	42
4.2	TELA DE BOAS VINDAS.....	43
4.3	BUSCAR CADASTROS.....	45
4.4	MANUTENÇÃO E GERAÇÃO DE NOVOS CADASTROS.....	46
4.5	CADASTRO DO PIN DE ACESSO FÍSICO.....	49
4.6	MANTER LOCAIS.....	51
4.7	ACESSO AO LOCAL.....	52
4.8	ACESSO AO SISTEMA.....	53
4.9	CADASTRO DE DADOS PARA ACESSO AO SISTEMA.....	55
4.10	CARREGAR FOTOS.....	56
4.11	TESTE DE RECONHECIMENTO.....	57
4.12	REGISTRO DE ACESSOS.....	58
4.13	PAINEL DE ACESSO.....	59
4.14	HARDWARE DE ACIONAMENTO DE ABERTURA.....	65
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	67
5.1	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	68
	REFERÊNCIAS.....	69
	APÊNDICE A – VISÃO INICIAL DO PROJETO.....	71
	APÊNDICE B – CASOS DE USO NEGOCIAIS.....	72
	APÊNDICE C – FUNCIONALIDADES.....	73
	APÊNDICE D – GLOSSÁRIO.....	75
	APÊNDICE E - REGRAS DE NEGÓCIO.....	77
	APÊNDICE F - INTERFACES DE APOIO.....	80
	APÊNDICE G - DIAGRAMA DE CLASSE DOS OBJETOS DE NEGÓCIO.....	84
	APÊNDICE H - CASO DE USO.....	85
	APÊNDICE I – ESPECIFICAÇÃO DOS CASOS DE USO.....	86
	APÊNDICE J - DIAGRAMA DE CLASSE COM ATRIBUTOS.....	120

APÊNDICE K - DIAGRAMAS DE SEQUÊNCIA.....	121
APÊNDICE L - DIAGRAMA DE CLASSE COMPLETO.....	146
APÊNDICE M - MODELO FÍSICO DE DADOS.....	147
APÊNDICE N – PLANOS DE TESTE.....	148
APÊNDICE O – CASOS DE TESTE.....	157
APÊNDICE P – GRAFICO DE GANTT	198

1 INTRODUÇÃO

O controle de acesso físico tem como objetivo restringir o acesso a pessoas não autorizadas a um determinado local, visando garantir a segurança e a proteção de valores (PINHEIRO, 2008, p.23). Para realização deste controle de acesso, são utilizados dispositivos de segurança, entre eles chaves, cartões magnéticos, senhas, crachás com dispositivo de identificação por rádio frequência (RFID) e a biometria. Segundo o autor Canedo (2013), cartões podem ser perdidos, roubados ou copiados, e senhas podem ser esquecidas e roubadas. Como forma de solução para este problema ambos autores Canedo (2013) como Pinheiro (2008) elucidam a biometria como uma forma mais segura de controle de acesso, podendo ser automatizada e utilizada em conjunto com outros dispositivos de segurança, como realizar a autenticação em dois ou mais fatores.

Para se entender o que é a biometria, inicialmente deve-se entender o que é uma identidade. Canedo (2013) explica que a palavra identidade é algo único em um objeto ou pessoa que o diferencia dos demais. Sendo assim, para reconhecer se uma pessoa é ela mesma, deve-se verificar sua identidade, comparando alguma característica única, como um documento ou a combinação de alguns aspectos físicos como altura, peso, voz e cor do cabelo. Pinheiro (2008, p. 39) cita que “É praticamente impossível que pessoas diferentes tenha a mesma e idêntica representação biométrica em qualquer sistema com um limiar de precisão razoável”. Ao usarmos os atributos físicos de um indivíduo para o reconhecer, estamos utilizando a biometria. Conclui-se que a identificação biométrica é o estabelecimento da identidade de uma pessoa através da medição de suas características físicas, portanto pode-se utilizar a identificação biométrica para realizar o reconhecimento de uma pessoa e liberar seu acesso a um determinado local (CANEDO, 2013). Segundo Canedo (2013), esse processo de reconhecimento através de características não será realizado de forma correta quando feito pelo cérebro humano, pois ele tem muita dificuldade de memorizar fotos e vozes, principalmente se forem de pessoas fora de nosso cotidiano. Para realizar esta tarefa de forma mais eficaz, utiliza-se a tecnologia.

A biometria realizada de forma automatizada, nos garante uma leitura e comparação mais precisa dos aspectos biológicos únicos do ser humano. Podemos

realizar a leitura das digitais, da íris, da face ou da palma da mão, gerar uma identidade com estes dados e utilizá-los para comparação, como por exemplo, liberar acesso a um determinado local (PINHEIRO, 2018). Para esta monografia, será utilizado a identificação através do reconhecimento facial, que é um meio rápido e eficaz, além de garantir a geração de um relatório visual de acessos através das imagens utilizadas para o reconhecimento. Será explicado como é realizado o reconhecimento de face e a identificação facial, utilizando a comparação de pontos faciais extraídos das imagens no momento do cadastro de uma pessoa, gerando sua identidade.

1.1 PROBLEMA

A finalidade de um controle de acesso físico é impedir a entrada de pessoas não autorizadas a um determinado local.

Segundo Canedo (2013), comumente são utilizados implementos para realizar este controle como senhas, chaves, cartões magnéticos ou tags (cartões) de RFID, sendo estes passíveis de falhas e fraude, como o caso das senhas que podem ser observadas durante a digitação ou esquecidas devido a sua complexidade e a possibilidade de clonagem de cartões, tags e chaves, permitindo o acesso a um indivíduo não autorizado. Desta forma, há a necessidade do desenvolvimento de uma solução que agregue maior segurança ao controle de acesso fazendo-se valer de novas tecnologias e processos automatizados.

1.2 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um sistema que utiliza biometria facial para reconhecimento e liberação de acesso à área disponibilizada para testes. Para isso, será necessário que o sistema possua um cadastro de colaboradores, incluindo algumas fotos para realização do reconhecimento.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Possibilitar o cadastro de colaboradores com foto;
- Possibilitar o cadastro de áreas de acesso;
- Permitir que os colaboradores cadastrados sejam reconhecidos pelo sistema;
- Realizar registro das tentativas de acessos;
- Permitir a consulta das tentativas de acesso;
- Desenvolver um controle de segurança para a aplicação;
- Desenvolver um painel de acesso para as áreas controladas;
- Desenvolver um módulo eletrônico que seja uma interface do sistema e a abertura da porta.

1.4 ESTRUTURA DO DOCUMENTO

Neste capítulo foi apresentado uma introdução do problema e os objetivos a serem realizados para chegar à solução. Nos próximos capítulos deste trabalho, serão apresentados os conceitos do projeto, bem como uma introdução a biometria, apresentados no capítulo 2. O capítulo 3 terá a apresentação do matérias e métodos utilizados para criação e gerenciamento deste projeto. O capítulo 4 se reserva ao manual de funcionamento do sistema desenvolvido, com suas telas e explicação de seu funcionamento. No capítulo 5 temos o encerramento deste trabalho, tendo as considerações finais, resultados e ideias levantadas durante o projeto para futuras implementações. Nos apêndices desta monografia são apresentados os documentos de *Unified Modeling Language* (UML) gerados para o desenvolvimento do trabalho.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo apresenta os conceitos utilizados para o desenvolvimento do software. Serão apresentados alguns conceitos para contextualização, como controle de acesso, biometria e como é realizada a biometria facial. Também será mostrado um comparativo com dois outros softwares concorrentes que também utilizam o reconhecimento facial para controle de acesso.

2.1 CONTROLE DE ACESSO

Para proteção de áreas restritas e equipamentos, instituições realizam controle de acesso para evitar a entrada de pessoas desconhecidas ou até mesmo limitando acesso a pessoas de dentro da própria organização, devido sua hierarquia ou atividade exercida. Esta é a finalidade do controle de acesso físico, permitir a entrada em uma área restrita a apenas pessoas autorizadas. Um exemplo de controle de acesso físico é a utilização de chaves, sendo um dos primeiros controles de acesso utilizados, em que apenas a chave correta pode abrir uma fechadura, devido ao seu segredo (PINHEIRO, 2008, p.23).

Visando garantir um controle mais seguro, utilizamos o controle de acesso lógico, combinando hardware e software para impedir o acesso de pessoas não autorizadas. Neste modelo, a pessoa deve informar algum dado de identificação para que o sistema realize uma busca em um banco de dados e verifique se a pessoa possui permissão de entrada. O dado a ser informado deve ser único e pertencer a apenas um indivíduo. Alguns exemplos de controle lógico são a utilização de senhas, cartões inteligentes (*smart cards*), dispositivos eletrônicos (*tokens*), RFID e características físicas como impressão digital, face, retina entre outras (PINHEIRO, 2008, p.26).

2.2 BIOMETRIA

A identidade segundo a filosofia é algo que diferencia ou iguala uma coisa de outra. Já na lógica, a identidade é utilizada para se reconhecer uma entidade diferenciando-a das demais. O ser humano utiliza características marcantes de algo para identificá-lo e diferenciá-lo. Ao realizarmos essa análise de características, estamos usando a Biometria (CANEDO, 2013, posição 58-129).

Cada pessoa é única, se analisada com suficiente detalhamento. É praticamente impossível que pessoas diferentes tenham a mesma e idêntica representação biométrica em qualquer sistema com um limar de precisão razoável (PINHEIRO, 2008, p.39).

Segundo Canedo (2013), a biometria é uma forma de processar características físicas e comportamentais dos seres humanos, a fim de verificar a identidade de uma pessoa. Já Jain e cols. (2008 citado por Neves e cols., 2012), descreve que a biometria é uma ciência de reconhecer indivíduos, analisando características como por exemplo a face, as impressões digitais, a voz e a íris, resultando no reconhecimento da identidade de uma pessoa.

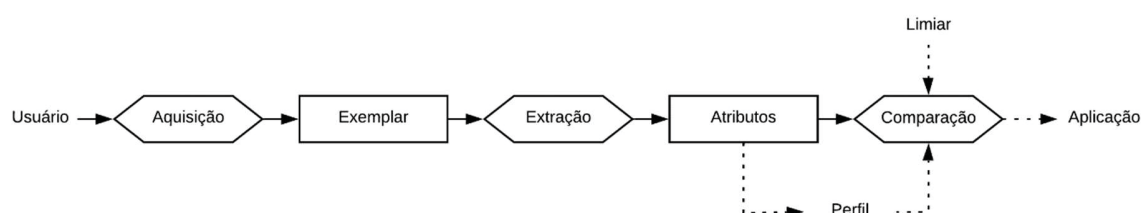
Jain (2008) explica que para realizar o reconhecimento biométrico em um sistema, deve-se atender alguns requisitos com relação as características analisadas como: a universalidade (deve estar presente em todas as pessoas), unicidade (deve possibilitar a diferenciação dos indivíduos), permanência (não deve se alterar de forma branda ao longo do tempo) e coletabilidade (pode ser medida). Segundo o autor, nem todo dado biométrico atende a todas os requisitos, sendo necessário analisar a finalidade do sistema.

2.3 ETAPAS DA BIOMETRIA

Um sistema biométrico simples, independente da forma de coleta de dados (digital, face, voz como exemplos) segue algumas etapas. Deve-se ter os usuários previamente cadastrados com seu perfil biométrico armazenado. Ao tentar um acesso, um dispositivo de hardware irá coletar as características da pessoa. Estas características

serão processadas e comparadas com os dados já coletados em um banco de dados. Esta comparação utiliza um valor limiar de aproximação, verificando se existe um perfil semelhante que atenda este valor, realizando o reconhecimento da pessoa e liberando seu acesso. Este processo é mostra na FIGURA 1 (PINHEIRO, 2008, p.43).

FIGURA 1 – Modelo conceitual simples de um sistema biométrico



FONTE: Adaptado de Pinheiro (2008).

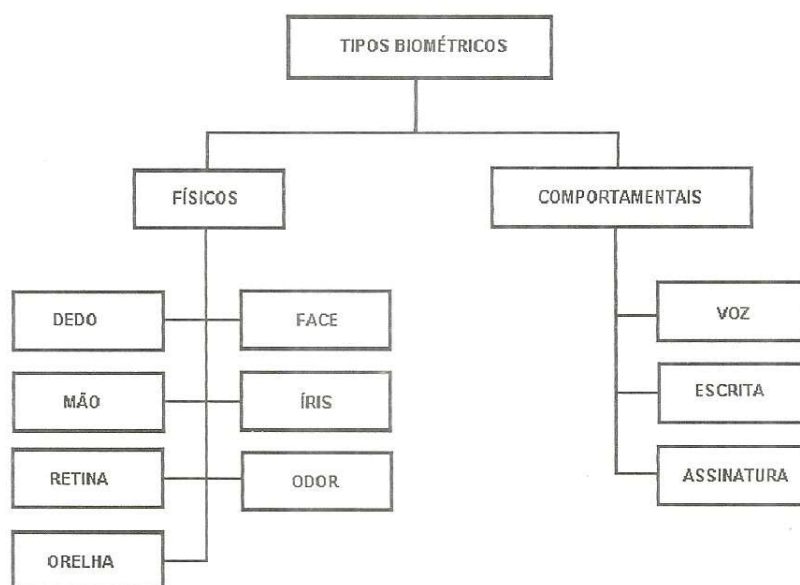
Para capturar os dados biométricos de uma pessoa, o sistema utiliza sensores de hardware que traduzem a informação obtida em um modelo digital, passando por um pré-processamento para garantir qualidade nos dados coletados e posteriormente salvo na base de dados. Estes dados coletados formam a assinatura de identidade de um indivíduo. Segundo Pinheiro (2008) também sendo conhecido como atributo, característica ou *template*, esta identidade pode ser salva também em cartões inteligentes, cartões magnéticos ou uma base central. Segundo o mesmo autor, a geração do *template* utiliza apenas uma parte dos dados lidos na captura biométrica, evitando guardar uma grande quantidade de dados, mesmo assim, guardando a mesma quantidade de informação.

No processo de comparação do *template* com outros previamente cadastrados, o sistema utiliza uma pontuação (*score*) comparando dois conjuntos de dados. Se esta pontuação for acima de um valor de limiar pré-estabelecido, o sistema aceita a autenticação do indivíduo, caso contrário o sistema negará o acesso.

2.4 TIPOS BIOMÉTRICOS

Para elaboração de um sistema que tenha biometria, devemos analisar qual dos elementos biométricos mais se adequa a necessidade. Segundo Pinheiro (2008), os tipos biométricos existentes se dividem em dois grupos, a identificação física ou comportamento do indivíduo. A FIGURA 2 exhibe os tipos biométricos e as formas de captura.

FIGURA 2 – Elementos biométricos



FONTE: Pinheiro (2008).

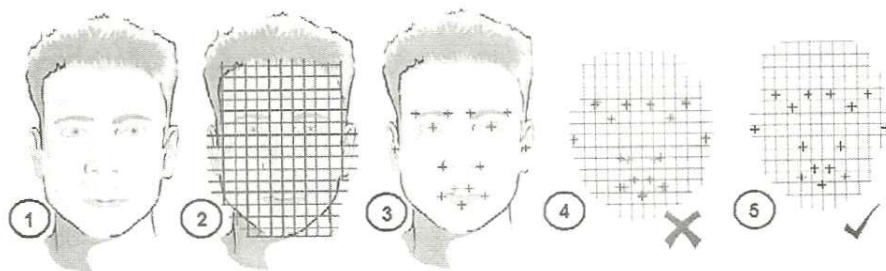
Os autores Li & Jain (2011 citado por Neves e cols., 2012) indicam o uso do reconhecimento facial, dentre as outras opções de biometrias, como a mais aconselhável por ter sua captura de uma forma mais natural, podendo ser obtida a distância, não exigindo equipamentos sofisticados e tendo seu uso facilitado.

2.5 BIOMETRIA FACIAL

A biometria facial está classificada segundo Pinheiro (2008) como um tipo de biometria física, pois utiliza sensores de hardware para analisar a face da pessoa e extrair suas características a fim de gerar uma identidade única para o indivíduo.

Esta extração de características pode ser realizada em tempo real por câmeras ou através de imagens salvas previamente. A FIGURA 3 exemplifica a extração de características da face. Como podemos observar, temos a captura da imagem (1), o escaneamento da face (2), obtenção das características (3), comparação com o *template* no banco de dados (4) e a identificação positiva (5).

FIGURA 3 – Captura de características biométrica da face



FONTE: Pinheiro (2008).

Uma forma automatizada de realizar a extração das características da face é a utilização da visão computacional, definido por Ballard e Brown (1982) como o estudo da extração de informações de uma imagem. Os mesmos autores diferenciam a visão computacional do processamento de imagens, onde o processamento é utilizado apenas para transformar uma imagem em outras e a visão computacional realiza obtenção e manipulação de dados obtidos de uma imagem. Como exemplos de processamento de imagens e visão computacional, podemos citar a OPENCV e a DLIB respectivamente.

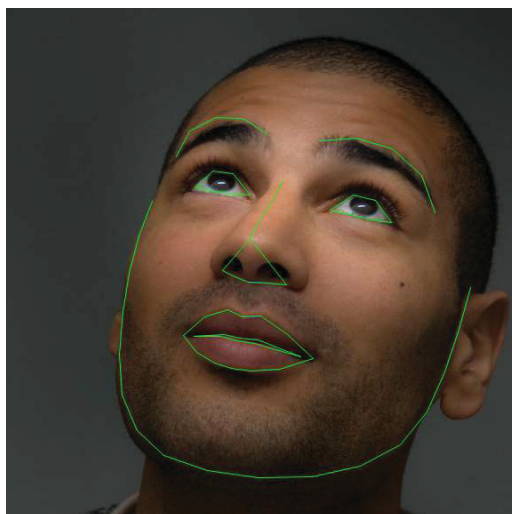
O OPENCV é uma biblioteca de código aberto que inclui várias centenas de algoritmos de visão computacional e processamento de imagens. Foi criada originalmente na linguagem C e no momento deste projeto é mantida em C++ e adaptada para outras linguagens de programação (Open CV Oficial, 2019). Segundos sua

documentação oficial, esta disponibiliza várias ferramentas para tratamento de imagens como recorte, alteração de espectro de coloração, fusão de imagens, sobreposição, entre outras.

A biblioteca DLIB é um kit de ferramentas de código aberto desenvolvido e mantido em C++, que também é adaptado para outras linguagens, disponibilizando algoritmos e ferramentas de aprendizagem de máquina (*machine learning*) para soluções de problemas do mundo real (DLIB Oficial, 2018). Esta biblioteca permite a utilização de redes neurais para realizar detecção de objetos previamente treinados e realizar o reconhecimento de faces (DLIB Oficial, 2018).

A biblioteca OPENCV também possui algoritmos de detecção facial e reconhecimento, mas em testes realizados durante a elaboração deste projeto, notou-se que o reconhecimento com redes neurais utilizando a biblioteca DLIB gera resultados mais precisos, evitando muitos falsos positivos em comparação com o OPENCV. A biblioteca OPENCV possui algoritmos que trabalham este reconhecimento facial com análise de pixels das imagens, mas são influenciados diretamente pela iluminação e fundo. Se compararmos duas fotos com a mesma pessoa em padrões de iluminação e fundos diferentes, há uma grande chance desta pessoa não ser identificada. Já a biblioteca DLIB utiliza visão computacional com redes neurais treinadas para detecção de pontos faciais (Granatyr, Silva, 2018). Estes pontos são como coordenadas da face. A medida da distâncias destes pontos são utilizadas para a geração da identidade facial. A FIGURA 4 mostra a leitura destes pontos faciais e a montagem do contorno facial através destes pontos.

FIGURA 4 – Linhas faciais detectadas



FONTE: Adaptado de King (2014).

A biblioteca DLIB, através de redes neurais previamente treinadas, é responsável por realizar o reconhecimento de faces nas fotos, realizar a extração biométrica utilizando 68 pontos faciais e criar uma assinatura digital para face detectada. Esta assinatura é guardada em banco de dados e posteriormente comparada para reconhecimento utilizando o algoritmo KNN (*K-Nearest Neighbors*), também conhecido como algoritmo do vizinho mais próximo. Este algoritmo mede a distância (Euclidiana, Manhattan, Minkowski ou Ponderada) entre a identidade a ser comparada em relação as identidades salvas no banco de dados, resultando em um valor X , o elemento de menor distância na comparação tem probabilidade X de ser o indivíduo a ser reconhecido (José, 2018). Para evitar falsos positivos na identificação, é determinado um valor de limiar, ou valor de corte, para que se o valor retornado do KNN for maior que o limiar, seja informado que o indivíduo não pôde ser identificado.

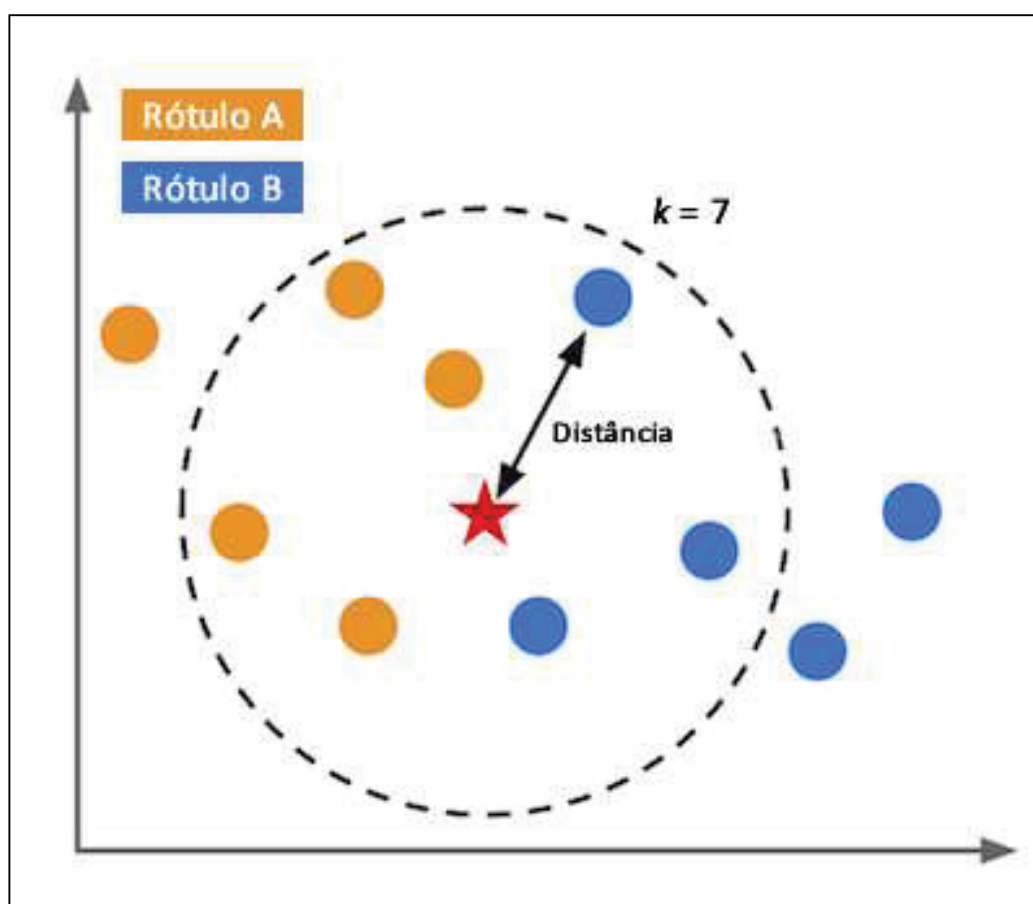
2.6 CLASSIFICADOR DE DADOS KNN

O classificador de dados KNN foi proposto por Fukunaga e Narendra em 1975. Este classificador tem como objetivo dizer em qual classe o novo dado se classifica medindo a distância de similaridade entre as classes de dados vizinhas e já treinadas (Fukunaga, 1975). Na FIGURA 5 temos duas classes de dados representadas pelos rótulos A e B. Ao incluirmos um novo dado (representado pela estrela vermelha), estipula-

se o valor de K . O valor de K não possui valor único constante e pode variar de acordo com a base de dados. O melhor valor de K pode ser determinado experimentalmente, iniciando-se geralmente em $k = 1$. O valor de k que apresentar menor taxa de erro será o escolhido. (Bishop, 2006; Webb, 2002). Após selecionar um valor para K , identifica-se os vizinhos mais próximos, calculando sua distância em relação ao novo dado. Dentro destes vizinhos encontrados, verifica-se qual classe teve mais itens encontrados, classificando assim o novo dado a esta classe (Theodoridis e Koutroumbas, 2006).

No exemplo da FIGURA 5 foi utilizado o valor de $K = 7$. Para calcular a distância entre o novo dado e seus vizinhos utiliza-se fórmulas matemáticas como a distância Euclidiana, Minkowsky e Chebyshev (Pacheco, 2017).

FIGURA 5 – Exemplo de classificação do KNN com dois rótulos.



FONTE: Pacheco (2007).

Abaixo são exibidas algumas fórmulas utilizadas para cálculo de distância em dois pontos:

- Euclidiana:

$$D_E(p, q) = \sqrt{(p_1 - q_1)^2 + \dots + (p_n - q_n)^2} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (p_i - q_i)^2}$$

- Minkowsky:

$$D_M(p, q) = \left(\sum_{i=1}^n |p_i - q_i|^r \right)^{\frac{1}{r}}$$

- Chebyshev:

$$D_C(p, q) = \max_i (|p_i - q_i|)$$

Nas três fórmulas apresentadas, o fragmento “ $p=(p_1, \dots, p_n)$ e $q=(q_1, \dots, q_n)$ ” são dois pontos n -dimensionais que serão medidos. Já na equação 2, 'r' é uma constante que deve ser escolhida (Pacheco, 2017).

2.7 ARDUINO

O Arduino é uma plataforma eletrônica de código aberto que surgiu para ser uma ferramenta de fácil prototipagem, não havendo necessidade de um conhecimento aprofundado em eletrônica e programação. As placas que seguem esta plataforma são capazes de ler entradas em sensores ou dados enviados a ela e os converter em saídas, como movimentar um motor, acender uma luz ou publicar algo online. Isto é possível graças a um microcontrolador embutido nas placas (Arduino Oficial, 2019). Outras vantagens do Arduino são:

- Seu preço, sendo relativamente barato;
- Seu software, ambiente integral de desenvolvimento (IDE), pode ser utilizado em vários sistemas operacionais como Windows, Macintosh OSX e Linux;

- Software aberto e extensível, tendo seu código aberto podendo ter extensões criadas pela comunidade;
- Código aberto e hardware extensível, tendo os planos das placas de Arduino sob licença Creative Commons, permitindo que qualquer projetista possa criar sua própria versão do módulo (Arduino Oficial, 2019).

2.8 SOFTWARES SEMELHANTES

O reconhecimento facial já é utilizado por muitos softwares de mercado para liberação de acesso, antifraude para compras online, em aeroportos para *check-in* ou segurança. Para esta monografia, foi comprado o sistema desenvolvido SAFEFACE com outras duas soluções de mercado, o sistema *Full Face* e o sistema *Facedome*.

TABELA 1 – COMPARAÇÃO DE SOFTWARES SEMELHANTES

Funcionalidade	SAFEFACE	FULL FACE	FACEDOME
Cadastro de pessoas	Sim	Não	Sim
Algoritmo Proprietário	Não	Sim	Não informado
Número de pontos de detecção	68	1024	Não informado
Velocidade de reconhecimento	2 segs.	0,05 seg.	1,5 seg.
Controle de acessos	Sim	Sim	Sim
Compatibilidade de Hardware Existente	Sim	Sim	Sim
Customização	Sim	Sim	Sim
Armazenamento de imagem	Sim	Não	Sim
Relatório de acessos	Sim	Sim	Sim

FONTE: O autor (2019).

Comparando os softwares, nota-se que o sistema desenvolvido acompanha grandes soluções de mercado, como o *Full Face* que é utilizado pela companhia Gol de viagens aéreas. A velocidade de reconhecimento é limitada pelo hardware que foi utilizado no desenvolvimento, podendo ser melhorado. A quantidade de pontos faciais para geração da identidade facial é um grande diferencial entre as aplicações abordadas, sendo que, quanto mais pontos faciais são capturados melhor a precisão, mas o processamento no momento da busca é aumentado. Também foi levado em

consideração a compatibilidade de hardware, sendo necessário utilizar os recursos já existentes no local da implantação como catracas, trancas eletrônicas e câmeras. O intuito deste projeto foi a criação de um sistema simples, que liberasse acesso as pessoas previamente cadastradas e que evitasse falsos positivos, gerando relatório de tentativas de acessos, e mesmo assim chegou próximo aos resultados de grandes sistemas já existentes, logicamente com um escopo reduzido devido ao tempo para implementação.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo serão apresentados os materiais e métodos utilizados para realização deste trabalho de conclusão de curso.

3.1 ENGENHARIA DE SOFTWARE

A engenharia de software é uma área da computação voltada para criação e manutenção de softwares com qualidade e produtividade. Para isso, são utilizadas várias tecnologias e práticas de gerenciamento de projetos.

Segundo Pressman (2005, p. 49), “A engenharia de software é uma disciplina que integra métodos, ferramentas e procedimentos para desenvolvimento de softwares de computadores”. Para Sommerville (2011, p. 5), “a engenharia de Software é uma disciplina de engenharia cujo foco está em todos os aspectos da produção de software, desde estágios iniciais da especificação do sistema até sua manutenção”.

O autor Pressman (2005, p. 31) afirma que a engenharia de software possui 3 elementos fundamentais que são os métodos (“como fazer”), as ferramentas (apoio automatizado ou semi-automatizado aos métodos) e os procedimentos (que mantêm os elos dos métodos e ferramentas unidos).

Em resumo, a engenharia de software aplica diversas técnicas, com auxílio de ferramentas, a fim de chegar em um software com qualidade, com baixo custo e com um controle de produção também facilitando sua manutenção.

3.2 PROCESSO DE SOFTWARE

Sommerville (2011, p. 18) descreve processo de software como um conjunto de atividades relacionadas que levam a construção de um. O autor segue descrevendo que existem várias formas de processo de software, mas que todos devem incluir quatro atividades base:

- Especificação de software. Especificar o que o sistema deve ou não fazer;
- Projeto e implementação de software. O sistema deve atender as especificações;

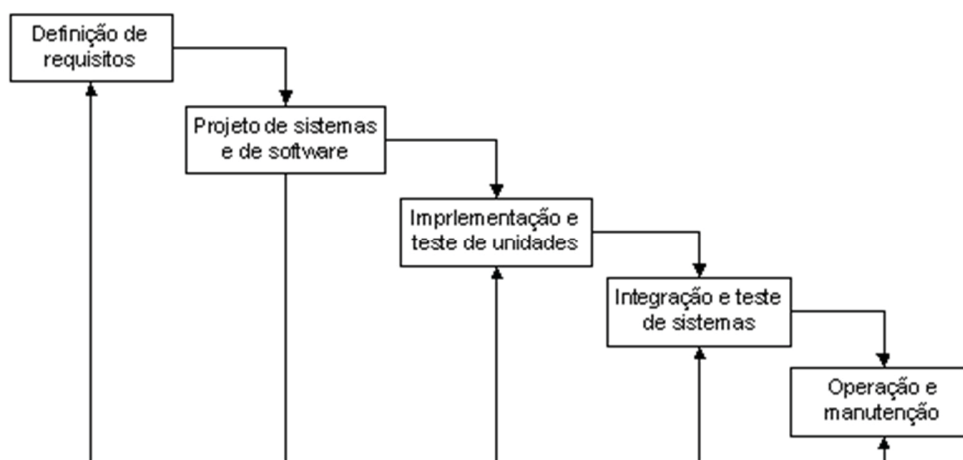
- Validação de software. O software deve ser validado para garantir se atende as solicitações do cliente;
- Evolução do software. O sistema deve evoluir para continuar atendendo as necessidades.

Sommerville defende que existem vários modelos de processo de software, mas destaca três modelos genéricos que podem ser utilizados em diferentes abordagens de desenvolvimento de software, sendo que estes são flexíveis a adaptações para criação de sistemas mais específicos. Estes modelos serão descritos a seguir.

3.2.1 Modelo em cascata

Este modelo possui como fases a definição de requisitos (o que o sistema deve ou não fazer e detalhamento de suas funcionalidades), o projeto de sistema de software (definição da arquitetura de hardware e software), a implementação e teste unitário, a integração e teste de sistema e a operação e manutenção, representado conforme FIGURA 6. Cada estágio possui documentação que deve ser aprovada, sendo um tanto burocrática, e o sistema só é entregue ao final da cascata. Este modelo também é conhecido como ciclo de vida de um software, tendo sua utilização aconselhada para processos onde se tem requisitos bem conhecidos e que não terão mudanças radicais durante o projeto (SOMMERVILLE, 2011, p. 20).

FIGURA 6 – Modelo em cascata

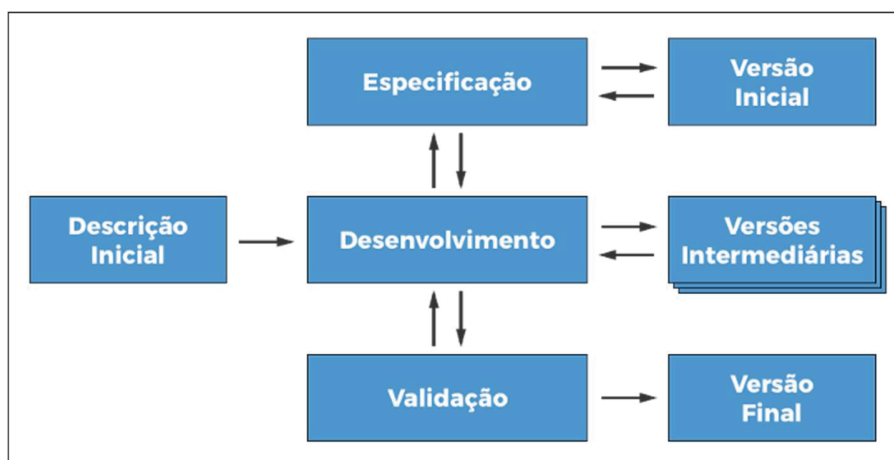


FONTE: Adaptado de Sommerville (2011).

3.2.2 Desenvolvimento incremental

O desenvolvimento incremental está ligado as metodologias ágeis, onde se tem entregas mais frequentes, colocando o cliente mais próximo ao desenvolvimento, tendo *feedback* (dar resposta a uma determinado pedido ou acontecimento) por parte deste cliente, verificando a necessidade de correção ou melhoria. Segundo Sommerville (2011, p. 22), “Desenvolvimento incremental reflete a maneira como resolvemos os problemas”, ou seja, criamos interações aos poucos para chegarmos a uma solução. Segundo o mesmo autor, este modelo é mais barato por ser mais suscetível a mudanças, tem um contato maior com o cliente devido as entregas mais frequentes e ao *feedbacks*, e tem uma entrega mais rápida de um módulo que agregue mais valor ao cliente, já permitindo utilizar o sistema durante a sua construção, diferente do modelo em cascata. Alguns pontos negativos citados pelo autor são a dificuldade de gerenciamento para mensurar o quanto já foi feito, isto devido as entregas constantes e a degradação do sistema devido a adição constante de novos códigos o que se acentua em projetos longos, grandes e complexos. Segue diagrama do modelo de desenvolvimento incremental na FIGURA 7.

FIGURA 7 – Desenvolvimento incremental



FONTE: Gemerson Santos, Lure V. Guimarães, Rafael R. Manenti (2018).

3.2.3 Engenharia de software orientada a reuso

Este modelo de desenvolvimento utiliza parte de sistemas que já atendem a uma determinada funcionalidade e são reutilizados em um sistema em construção ou para nova funcionalidade em um sistema já existente. Alguns exemplos deste processo são a utilização de webservice, bibliotecas com recursos prontos disponíveis como a linguagem de programação da Microsoft (.NET) e Java 2 *Enterprise Edition* (J2EE) ou uso de funcionalidade de sistemas *stand-alone* (sistemas que funcionam de forma independentes) (SOMMERVILLE, 2011, p. 23). Sua vantagem é a redução de código a ser gerado tendo uma entrega mais rápida, reduzindo o custo de desenvolvimento. Em desvantagem, terá que adequar o sistema caso um dos serviços utilizados seja alterado pela organização que os mantém. Na FIGURA 8 vemos o exemplo do modelo orientado a reuso (SOMMERVILLE, 2011, p. 23).

FIGURA 8 – Engenharia de software orientada a reuso



FONTE: Gemerson Santos, Lure V. Guimarães, Rafael R. Manenti (2018).

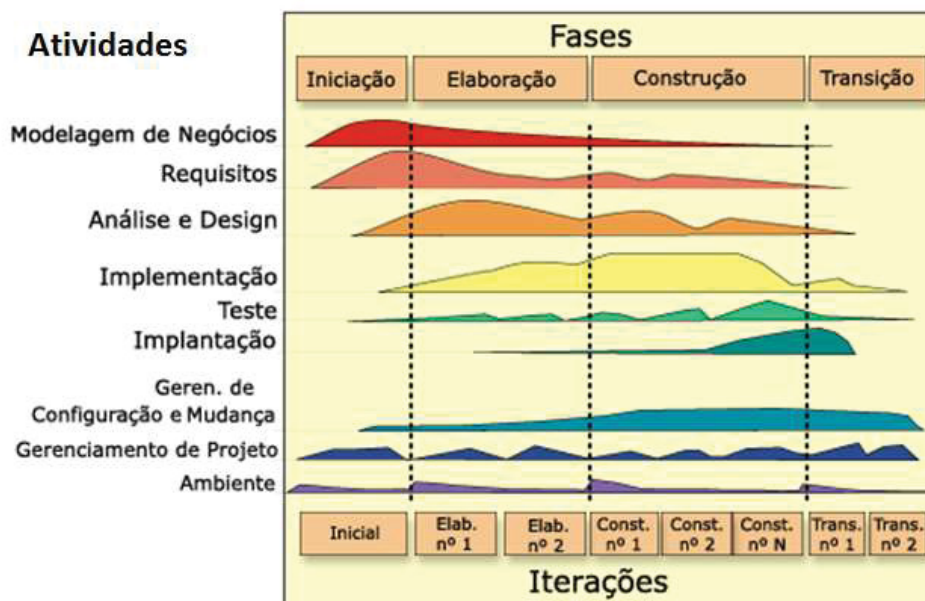
3.3 RATIONAL UNIFIED PROCESS – RUP

Para este projeto, foi utilizado o modelo RUP (*Rational Unified Process*), que utiliza UML (*Unified Modeling Language*) e reúne todos elementos dos três processos genéricos citados por Sommerville nos itens anteriores. Segundo Kruchten (2003), o RUP é um produto de processo, mantido pela *Rational Software*, que tem uma estrutura capaz de ser adaptada e estendida para atender as necessidades de uma organização que o esteja utilizando. Seus objetivos são desenvolver um software iterativamente (assim como no modelo de desenvolvimento incremental), gerenciar requisitos, usar arquiteturas baseadas em componentes, modelar visualmente o software (utilização de protótipos), verificar continuamente a qualidade do software e controlar as mudanças no mesmo (KRUCHTEN, 2003, p.15).

O processo RUP é normalmente descrito em três perspectivas, sendo a dinâmica, mostrando as fases do modelo ao longo do tempo; a estática, que mostra as atividades já realizadas e a prática que sugere boas práticas para serem usadas ao longo do projeto (SOMMERVILLE, 2011, p. 34).

De acordo com Sommerville (2011), o RUP possui quatro fases de processo de software relacionados ao negócio e não a assuntos técnicos. Estas fases são a iniciação ou construção, elaboração, construção e transição, que serão descritas a seguir. A FIGURA 9 mostra as fases com suas interações ao longo do tempo do projeto.

FIGURA 9 – Fases RUP x Tempo



FONTE: Minozzo (2006).

3.3.1 Concepção

A fase da concepção ou também conhecida por iniciação tem o objetivo de identificar o problema e entender as regras de negócio, as interações externas de pessoas e sistemas e propor uma solução de negócio (SOMMERVILLE, 2011, p. 34). Nesta fase são levantados os requisitos do sistema construindo os artefatos de visão (visão geral do processo de negócio), os casos de uso negociais, glossário com os termos de negócio, a enumeração das regras de negócio que devem ser seguidas, a avaliação dos riscos iniciais e um plano do projeto com suas fases e interações (KRUCHTEN, 2003, p.57). Sommerville (2011, p. 34) destaca que ao final desta fase deve-se verificar se a contribuição deste novo sistema é positiva e substancial, caso contrário, ao final desta fase o projeto poderá ser cancelado.

3.3.2 Elaboração

Para Kruchten (2003, p. 58), a fase de elaboração tem o propósito de ir mais a fundo na análise do problema e das regras de negócio. Nesta fase deve-se ter um

conhecimento mais aprofundado das regras de negócio e do sistema como um todo, pois, é nesta que será escolhido um *framework* de arquitetura que será utilizado por todo o projeto. Para auxiliar na elaboração desta fase, são construídos alguns artefatos utilizando UML. Guedes (2011, p.19) coloca a UML como “uma linguagem visual utilizada para modelar softwares baseados no paradigma da orientação a objetos”. A construção de modelos visuais auxilia na orientação do planejamento da aplicação, e pode se verificar pontos que ainda não foram levantados ou que não aderiram por falta de outras informações. Os artefatos de UML serão apresentados em uma seção 3.4 deste documento.

3.3.3 Construção

A fase de construção envolve o desenvolvimento e testes do sistema. As partes do software são desenvolvidas em paralelo e integradas ao longo do desenvolvimento, tendo sua documentação atualizada e os testes sendo executados. Ao final desta fase deve ser entregue o sistema em funcionamento ao cliente (SOMMERVILLE, 2011, p. 34). O autor Kruchten (2003, p. 61), destaca três atividades essenciais nesta fase que são:

- A administração e controle de recursos;
- Desenvolvimento e teste de cada item completo;
- Validação dos itens lançados com relação a visão de negócio.

3.3.4 Transição

Sommerville (2011, p.34) explica que a fase de transição é o final do processo RUP, entregando o software finalizado e documentado ao cliente e implementando o sistema em produção. Ainda segundo o autor, esta fase é ignorada pela maioria dos modelos de processo de software, mas é de extrema importância devido a seu custo e por muitas vezes trazer problemas a serem resolvidos. Kruchten (2003, p. 62), comenta que o lançamento do sistema, por ser realizado em várias etapas (com versões beta) até a sua versão de produção, permite a correção de *bugs* (falhas de software ou hardware).

O suporte torna-se uma parte importante nesta fase para auxílio dos utilizadores do sistema.

3.4 UML

Guedes (2011, p. 19) apresenta a UML como uma linguagem visual utilizada para modelagem de software, podendo ser utilizada em todas as partes do processo de uma aplicação. O autor completa que a UML não deve ser confundida com uma linguagem de programação e sim uma linguagem de modelagem. Levantar requisitos, organizar a forma como as regras de negócio são executadas e conectadas, e até mesmo qual necessidade física o sistema terá, podem ser modelados utilizando a UML. Segundo Guedes (2011, p. 30) a UML é composta de vários modelos de diagramas que auxiliam na visão do sistema a ser modelado. Nos itens adjacentes, será apresentado alguns modelos de diagramas que são utilizados neste projeto e são expostos no apêndice desta monografia.

3.4.1 Diagrama de Casos de Uso

O diagrama de casos de uso é o diagrama mais geral da UML e busca mostrar uma visão geral do sistema, destacando atores (pessoas, outros sistemas ou hardware) e suas ligações com as funcionalidades que o software poderá ter. Pode ser consultado em diversos momentos do desenvolvimento e servir de base para outros diagramas (GUEDES, 2011, p. 30). O apêndice H do projeto mostra o diagrama de casos de uso geral do sistema.

3.4.2 Diagrama de Classes

Segundo Guedes (2011, p.31), o diagrama de classes é um dos mais importantes e mais utilizado da UML servindo de apoio para a maioria dos demais diagramas. Ele é responsável por definir as classes do sistema, quais seus atributos, métodos e como se

relacionam. O diagrama de classes completo do sistema pode ser visto no apêndice L deste documento.

3.4.3 Diagrama de Sequência

O diagrama de sequência mostra o comportamento e como são as trocas de mensagens entre os objetos envolvidos, ressaltando o caminho de uma chamada desde o acionamento do ator até o final de um determinado processo. Utiliza-se o diagrama de casos de uso e o diagrama de classes para sua construção, envolvendo os atores e suas trocas de mensagens entre as classes através dos atributos e a execução de seus métodos (GUEDES, 2011, p. 30). O apêndice K apresenta os diagramas de sequência do projeto.

3.5 GRÁFICO DE GANTT

O gráfico de Gantt é um tipo de gráfico de barras que propicia uma visão detalhada do cronograma do projeto. Foi criado por Henry Gantt (1861-1919) por volta dos anos 1910-1915, Gantt idealizou este gráfico a fim de ser utilizado para todos os tamanhos de projetos, sendo muito útil para demonstrar o trabalho programado para ser feito em um dia específico tendo uma visualização simples (SANTOS, 2018).

Este projeto foi desenvolvido por apenas uma pessoa, mas foram aplicados papéis distintos em cada uma das fases, tendo um gerente de projetos, analista de sistemas, desenvolvedor, suporte e testador, conforme apresentado pelas FIGURAS 9 a 12 (com melhor resolução no apêndice P).

FIGURA 10 - Cronograma parte 1

	Nome	Duração	Início	Fim	Antecessores	Nomes dos Recursos
1	Gerenciamento do projeto	128 dias?	14/09/18 08:00	12/03/19 17:00		
2	Elaborar Plano de Gerenciamento	5 dias?	14/09/18 08:00	20/09/18 17:00		Rodrigo S Pimenta (Gerente de projeto)
3	Acompanhar Projeto	127 dias?	14/09/18 08:00	11/03/19 17:00		Rodrigo S Pimenta (Gerente de projeto)
4	Encerrar Projeto	1 dia?	11/03/19 17:00	12/03/19 17:00		Rodrigo S Pimenta (Gerente de projeto)
5	Pulmão	10 dias?	14/09/18 08:00	27/09/18 17:00		Rodrigo S Pimenta (Gerente de projeto)
6	Interação 1	30 dias?	14/09/18 08:00	25/10/18 17:00		
7	Iniciação - Modelagem do Negócio	17 dias?	14/09/18 08:00	08/10/18 17:00		
8	Visão do negócio	1 dia?	14/09/18 08:00	14/09/18 17:00		Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
9	Diagrama de casos de uso negociais	2 dias?	17/09/18 08:00	18/09/18 17:00	8	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
10	Glossário	1 dia?	19/09/18 08:00	19/09/18 17:00	9	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
11	Regras de negocio	13 dias?	20/09/18 08:00	08/10/18 17:00	10	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
12	Elaboração - Requisitos	8 dias?	09/10/18 08:00	18/10/18 17:00	11	
13	Protótipo das interfaces	6 dias?	09/10/18 08:00	16/10/18 17:00	11	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
14	Diagrama de classes sem atributos	2 dias?	17/10/18 08:00	18/10/18 17:00	13	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
15	Elaboração - Análise e Design	5 dias?	19/10/18 08:00	25/10/18 17:00	14	
16	Diagrama de caso de uso completo	2 dias?	19/10/18 08:00	22/10/18 17:00	14	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
17	Diagrama de classes com atributos	3 dias?	23/10/18 08:00	25/10/18 17:00	16	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
18	Interação 2	97 dias?	26/10/18 08:00	11/03/19 17:00	17	
19	Elaboração - Análise e Design	12 dias?	26/10/18 08:00	12/11/18 17:00	17	
20	Diagrama de sequencia	8 dias?	26/10/18 08:00	06/11/18 17:00	17	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
21	Diagrama de classes completo	2 dias?	07/11/18 08:00	08/11/18 17:00	20	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
22	Modelo físico de dados	2 dias?	09/11/18 08:00	12/11/18 17:00	21	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
23	Elaboração - Testes	10 dias?	13/11/18 08:00	26/11/18 17:00	22	
24	Planos de testes	5 dias?	13/11/18 08:00	19/11/18 17:00	22	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
25	Casos de teste	5 dias?	20/11/18 08:00	26/11/18 17:00	24	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
26	Construção - Build do sistema	75 dias?	27/11/18 08:00	11/03/19 17:00	25	
27	Módulo Manutenção de Pessoa	17 dias?	27/11/18 08:00	19/12/18 17:00	25	
28	Construção da Tela de Cadastro	3 dias?	27/11/18 08:00	29/11/18 17:00	25	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
29	Construção da Tela de Captura de foto	3 dias?	30/11/18 08:00	04/12/18 17:00	28	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
30	Construção da tela de busca	1 dia?	05/12/18 08:00	05/12/18 17:00	29	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
31	Testes	2 dias?	06/12/18 08:00	07/12/18 17:00	30	Rodrigo S Pimenta (Tester)
32	Transição - Implantação	6 dias?	10/12/18 08:00	17/12/18 17:00	31	
33	Elaboração de manual	1 dia?	10/12/18 08:00	10/12/18 17:00	31	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
34	Treinamento	1 dia?	11/12/18 08:00	11/12/18 17:00	33	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
35	Implantação	1 dia?	12/12/18 08:00	12/12/18 17:00	34	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
36	Homologação	1 dia?	12/12/18 08:00	12/12/18 17:00	34	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
37	Suporte	2 dias?	13/12/18 08:00	14/12/18 17:00	36	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
38	Atualização de documentação	1 dia?	17/12/18 08:00	17/12/18 17:00	37	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
39	Pulmão	2 dias?	18/12/18 08:00	19/12/18 17:00	38	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)

FONTE: O autor (2019).

FIGURA 11 - Cronograma parte 2

	Nome	Duração	Início	Fim	Antecessores	Nomes dos Recursos
40	☐Módulo Manutenção de Locais	5 dias?	20/12/18 08:00	26/12/18 17:00	39	
41	Construção da Tela de Locais	1 dia?	20/12/18 08:00	20/12/18 17:00	39	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
42	Testes	1 dia?	20/12/18 08:00	20/12/18 17:00	39	Rodrigo S Pimenta (Tester)
43	☐Transição - Implantação	3 dias?	21/12/18 08:00	25/12/18 17:00	42	
44	Elaboração de manual	1 dia?	21/12/18 08:00	21/12/18 17:00	42	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
45	Treinamento	1 dia?	24/12/18 08:00	24/12/18 17:00	44	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
46	Implantação	1 dia?	24/12/18 08:00	24/12/18 17:00	44	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
47	Homologação	1 dia?	24/12/18 08:00	24/12/18 17:00	44	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
48	Suporte	2 dias	24/12/18 08:00	25/12/18 17:00	44	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
49	Atualização de documentação	1 dia?	25/12/18 08:00	25/12/18 17:00	47	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
50	Pulmão	1 dia?	26/12/18 08:00	26/12/18 17:00	49	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
51	☐Módulo Manutenção de Permissões	4 dias?	27/12/18 08:00	01/01/19 17:00	50	
52	Construção da Tela de Manutenção de Permissões	1 dia?	27/12/18 08:00	27/12/18 17:00	50	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
53	Testes	1 dia?	27/12/18 08:00	27/12/18 17:00	50	Rodrigo S Pimenta (Tester)
54	☐Transição - Implantação	2 dias?	28/12/18 08:00	31/12/18 17:00	53	
55	Elaboração de manual	1 dia?	28/12/18 08:00	28/12/18 17:00	53	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
56	Treinamento	1 dia?	28/12/18 08:00	28/12/18 17:00	53	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
57	Implantação	1 dia?	28/12/18 08:00	28/12/18 17:00	53	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
58	Homologação	1 dia?	28/12/18 08:00	28/12/18 17:00	53	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
59	Suporte	1 dia?	31/12/18 08:00	31/12/18 17:00	58	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
60	Atualização de documentação	1 dia?	31/12/18 08:00	31/12/18 17:00	58	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
61	Pulmão	1 dia?	01/01/19 08:00	01/01/19 17:00	60	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
62	☐Módulo de Segurança	7 dias?	02/01/19 08:00	10/01/19 17:00	61	
63	Construção da tela de login	1 dia?	02/01/19 08:00	02/01/19 17:00	61	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
64	Construção da tela de cadastro de senha	1 dia?	02/01/19 08:00	02/01/19 17:00	61	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
65	Implementação do envio de e-mail para cadastro de senha	1 dia?	03/01/19 08:00	03/01/19 17:00	64	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
66	Integração com a tela de cadastro de pessoa	1 dia?	03/01/19 08:00	03/01/19 17:00	64	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
67	Testes	1 dia?	04/01/19 08:00	04/01/19 17:00	66	Rodrigo S Pimenta (Tester)
68	☐Transição - Implantação	3 dias?	07/01/19 08:00	09/01/19 17:00	67	
69	Elaboração de manual	1 dia?	07/01/19 08:00	07/01/19 17:00	67	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
70	Treinamento	1 dia?	08/01/19 08:00	08/01/19 17:00	69	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
71	Implantação	1 dia?	08/01/19 08:00	08/01/19 17:00	69	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
72	Homologação	1 dia?	08/01/19 08:00	08/01/19 17:00	69	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
73	Suporte	2 dias	08/01/19 08:00	09/01/19 17:00	69	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
74	Atualização de documentação	1 dia?	09/01/19 08:00	09/01/19 17:00	72	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
75	Pulmão	1 dia?	10/01/19 08:00	10/01/19 17:00	74	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)

FONTE: O autor (2019).

FIGURA 12 - Cronograma parte 3

	Nome	Duração	Início	Fim	Antecessores	Nomes dos Recursos
76	☐Módulo de reconhecimento de face	18 dias?	11/01/19 08:00	05/02/19 17:00	75	
77	Criação do web service de captura de foto	4 dias	11/01/19 08:00	16/01/19 17:00	75	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
78	Criação do web service para teste de reconhecimento de face	5 dias	17/01/19 08:00	23/01/19 17:00	77	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
79	Criação do web service para reconhecimento de face	2 dias	24/01/19 08:00	25/01/19 17:00	78	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
80	Criação do web service para carga das fotos cadastradas	1 dia?	28/01/19 08:00	28/01/19 17:00	79	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
81	Integração com a tela de cadastro de pessoa	2 dias	29/01/19 08:00	30/01/19 17:00	80	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
82	Criação da tela de carga de fotos	2 dias	31/01/19 08:00	01/02/19 17:00	81	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
83	Testes	1 dia?	31/01/19 08:00	31/01/19 17:00	81	Rodrigo S Pimenta (Tester)
84	☐Transição - Implantação	1 dia?	04/02/19 08:00	04/02/19 17:00	82	
85	Elaboração de manual	1 dia?	04/02/19 08:00	04/02/19 17:00	82	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
86	Implantação	1 dia?	04/02/19 08:00	04/02/19 17:00	82	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
87	Homologação	1 dia?	04/02/19 08:00	04/02/19 17:00	82	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
88	Atualização de documentação	1 dia?	04/02/19 08:00	04/02/19 17:00	82	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
89	Pulmão	1 dia?	05/02/19 08:00	05/02/19 17:00	88	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
90	☐Módulo Painel de Acesso	11 dias?	06/02/19 08:00	20/02/19 17:00	89	
91	Criação da tela de acesso	4 dias	06/02/19 08:00	11/02/19 17:00	89	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
92	Integração com os web services de reconhecimento facial	2 dias	12/02/19 08:00	13/02/19 17:00	91	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
93	Testes	1 dia?	14/02/19 08:00	14/02/19 17:00	92	Rodrigo S Pimenta (Tester)
94	☐Transição - Implantação	3 dias?	15/02/19 08:00	19/02/19 17:00	93	
95	Elaboração de manual	1 dia?	15/02/19 08:00	15/02/19 17:00	93	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
96	Treinamento	1 dia?	18/02/19 08:00	18/02/19 17:00	95	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
97	Implantação	1 dia?	18/02/19 08:00	18/02/19 17:00	95	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
98	Homologação	1 dia?	18/02/19 08:00	18/02/19 17:00	95	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
99	Suporte	2 dias	18/02/19 08:00	19/02/19 17:00	95	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
100	Atualização de documentação	1 dia?	19/02/19 08:00	19/02/19 17:00	98	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
101	Pulmão	1 dia?	20/02/19 08:00	20/02/19 17:00	100	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
102	☐Módulo de controle da tranca eletrônica	9 dias?	21/02/19 08:00	05/03/19 17:00	101	
103	Criação do módulo de controle da tranca	2 dias	21/02/19 08:00	22/02/19 17:00	101	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
104	Criação de web service para abertura da tranca	2 dias	25/02/19 08:00	26/02/19 17:00	103	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
105	Integração do Painel, Sistema Principal e Tranca	1 dia?	27/02/19 08:00	27/02/19 17:00	104	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
106	Testes	1 dia?	28/02/19 08:00	28/02/19 17:00	105	Rodrigo S Pimenta (Tester)
107	☐Transição - Implantação	2 dias?	01/03/19 08:00	04/03/19 17:00	106	
108	Elaboração de manual	1 dia?	01/03/19 08:00	01/03/19 17:00	106	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
109	Treinamento	1 dia?	04/03/19 08:00	04/03/19 17:00	108	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
110	Implantação	1 dia?	04/03/19 08:00	04/03/19 17:00	108	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
111	Homologação	1 dia?	04/03/19 08:00	04/03/19 17:00	108	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
112	Suporte	1 dia?	04/03/19 08:00	04/03/19 17:00	108	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
113	Atualização de documentação	1 dia?	04/03/19 08:00	04/03/19 17:00	108	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
114	Pulmão	1 dia?	05/03/19 08:00	05/03/19 17:00	113	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)

FONTE: O autor (2019).

FIGURA 13 - Cronograma parte 4

	Nome	Duração	Início	Fim	Antecessores	Nomes dos Recursos
115	☐Módulo Registro de Acessos	4 dias?	06/03/19 08:00	11/03/19 17:00	114	
116	Construção da tela de registro de acessos	1 dia?	06/03/19 08:00	06/03/19 17:00	114	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
117	Testes	1 dia?	06/03/19 08:00	06/03/19 17:00	114	Rodrigo S Pimenta (Tester)
118	☐Transição - Implantação	2 dias?	07/03/19 08:00	08/03/19 17:00	117	
119	Elaboração de manual	1 dia?	07/03/19 08:00	07/03/19 17:00	117	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
120	Treinamento	1 dia?	07/03/19 08:00	07/03/19 17:00	117	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
121	Implantação	1 dia?	07/03/19 08:00	07/03/19 17:00	117	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
122	Homologação	1 dia?	07/03/19 08:00	07/03/19 17:00	117	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
123	Suporte	2 dias	07/03/19 08:00	08/03/19 17:00	117	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
124	Atualização de documentação	1 dia	08/03/19 08:00	08/03/19 17:00	117	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
125	Pulmão	1 dia?	11/03/19 08:00	11/03/19 17:00	124	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)

FONTE: O autor (2019).

3.6 TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Nesta seção serão apresentadas as tecnologias utilizadas para elaboração, modelagem e construção do projeto, conforme tabela 2.

TABELA 2 – TECNOLOGIAS UTILIZADAS

Ferramentas	Versão	Descrição
Java EE	1.8	Java Enterprise Edition.
JSF	2.2.13	Especificação Java utilizada para construção de interfaces de usuários em aplicações web.
Primefaces	6.2	Framework para desenvolvimento JSF.
Mysql	8.0.12	Banco de dados.
JRE	1.8.0	Ambiente de Tempo de Execução Java.
Tomcat	8.0	Servidor web java.
MySQL Workbench	8.0.12	Ferramenta para manipulação do banco mysql.
Eclipse	Neon 3 Release 4.6.3	Ambiente para desenvolvimento java.
Android Studio	3.3.1	Ambiente para desenvolvimento android.
Astah Community	8.0.0	Software para modelagem de diagramas UML.
ProjectLibre	1.6.2	Software para gerenciamento de projetos.
Balsamiq Mockups	3.5.15	Software para desenvolver protótipos de tela.
Microsoft Office	360	Para gerar a documentação.
Notebook	-	Dell, Windows 10, Memória 16 GB, Processador Intel i7-7500U 2.70 Ghz 4 CPUs.
Tablet	Android versão 4.4.4	Samsung SM-T113NU.
Arduino	1.8.7	Ambiente de desenvolvimento arduino.
Arduino Nano	-	Arduino Nano com um shield de relé uma porta.
Python	3.6	Linguagem de programação.
PyCharm Community	2018.3	Ambiente de desenvolvimento python.
Flask	10.0.2	Biblioteca python para webservice.
Dlib	19.4	Bibliotecas para reconhecimento facial.
OpenCv	3.4.4	Bibliotecas para manipulação de imagem.

FONTE: O autor (2019).

3.7 APLICAÇÃO DO OPENCV E DLIB

Neste projeto foram utilizadas duas bibliotecas que contêm recursos para realizar o tratamento da imagem capturada; captura dos pontos faciais que geram a identidade digital da pessoa e a comparação destas identidades na base de dados através de algoritmos matemáticos. Estas bibliotecas são a OPENCV e a DLIB, sendo a primeira em linguagem Java e a segunda em linguagem Python. Para integração de ambas, foi necessário a criação de um webservice que garante a comunicação entre o hardware de captura, o processamento e a liberação de acesso através de acionamento eletrônico.

Conjuntamente foi utilizado a biblioteca OPENCV que realiza tratamentos nas fotos capturadas, como transformá-las em tons de cinza, deixando a foto mais leve, com menos dados para serem processados. Também é utilizada para rotacionar, cortar e gerar desenhos sobre as imagens como o retângulo indicando face ou a descrição do identificador único da pessoa e taxa valor de aproximação de reconhecimento sobre a imagem.

Para aumentar a confiabilidade no controle de acesso, foi escolhido a biometria facial utilizando autenticação em dois fatores, ou seja, utilizar o reconhecimento facial combinado a mais uma validação de segurança, no caso, uma senha de quatro dígitos (PIN) única para cada usuários do sistema. O autor Pinheiro (2018, p. 61) aconselha a utilização de autenticação com pelo menos dois tipos de tecnologia de autenticação.

4 APRESENTAÇÃO DO SISTEMA

Nesta seção, serão apresentadas as telas do sistema SAFEFACE e do painel de acesso com suas devidas descrições. Também serão incluídas imagens do dispositivo de hardware em Arduino que faz a interface com a tranca da porta.

O projeto SAFEFACE é dividido em quatro módulos, sendo eles: cadastros, acessos, reconhecimento facial e o painel de controle de acesso. Estes módulos possuem as funcionalidades de cadastrar e editar um colaborador, cadastrar e editar os locais de acesso, conceder e revogar permissões de acesso ao sistema e acesso às áreas, testar o reconhecimento facial, gerar relatório de acessos e efetivamente controlar o acesso.

4.1 ACESSO AO SISTEMA

Para acesso ao sistema, é necessário ter um cadastro realizado previamente. Para primeiro acesso, é concedido um login e senha de acesso ao administrador do sistema para realizar os primeiros registros de colaboradores, tendo como login o valor 'admin' e como senha '1234'. A FIGURA 14 apresenta esta tela de login.

FIGURA 14 – Login

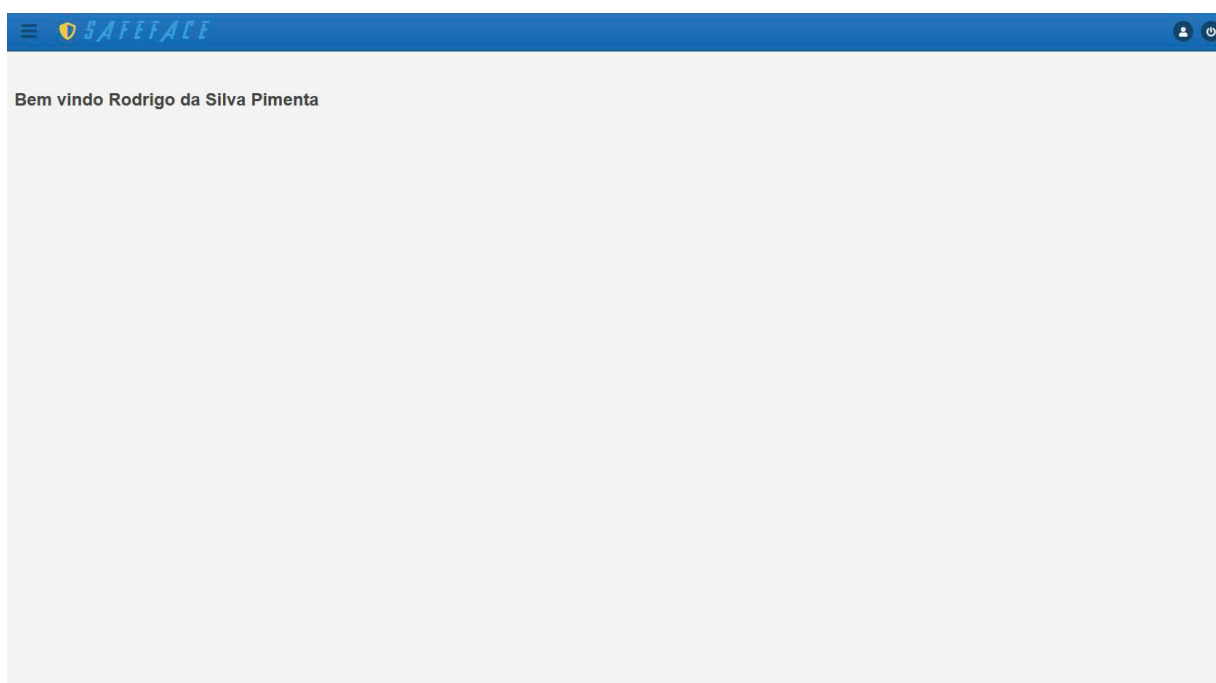
A imagem mostra a interface de login do sistema SAFEFACE. No topo, há o logotipo de um escudo à esquerda e o nome 'SAFEFACE' em letras maiúsculas e negritadas à direita. Abaixo, há um formulário de login com um fundo cinza escuro. O formulário contém dois campos de entrada: 'Login:' com o texto 'admin' preenchido, e 'Senha:' com quatro pontos pretos representando caracteres ocultos. Abaixo dos campos, há um botão cinza com o texto 'Entrar' em branco.

FONTE: O autor (2019).

4.2 TELA DE BOAS VINDAS

Ao realizar o acesso ao sistema, será apresentada a tela de boas-vindas representada na FIGURA14.

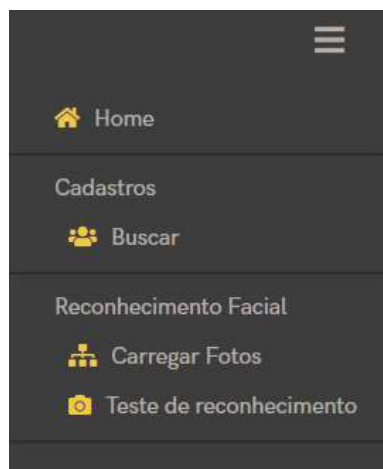
FIGURA 15 – Tela de boas vindas



FONTE: O autor (2019).

Nesta tela pode-se acessar as opções do menu clicando ao lado do título do sistema na lateral superior esquerda. As opções apresentadas são personalizadas de acordo com o perfil do colaborador logado no sistema. Para o perfil de usuário temos as opções apresentadas na FIGURA 16.

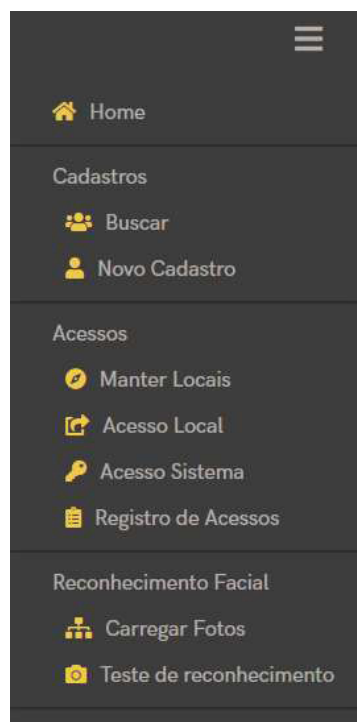
FIGURA 16 – Menu de opções do perfil usuário



FONTE: O autor (2019).

Para um colaborador com perfil de administrador, temos as opções exibidas na FIGURA 17 que são todas as opções disponíveis no sistema. Será apresentado cada uma das opções presentes no menu nos itens seguintes com exceção da opção Home que voltará para a página de boas-vindas da FIGURA 15.

FIGURA 17 – Menu de opções do perfil administrador



FONTE: O autor (2019).

4.3 BUSCAR CADASTROS

A tela representada pela FIGURA 18 demonstra a tela de busca de cadastros, iniciando-se vazia e com alguns campos encobertos, podendo ser liberados pelo botão de busca avançada. Esta tela permite pesquisar um colaborador cadastrado pelos filtros matrícula, nome, CPF, identificador da pessoa ou RG, disponibilizando também a combinação dos filtros e a busca por colaboradores ativos ou inativos.

FIGURA 18 – Busca de pessoa

FONTE: O autor (2019).

Após realizar uma busca, observa-se os dados dos colaboradores conforme FIGURA 19, sendo exibidos os atributos código ou identificador de registro (ID) do colaborador, nome, sexo, data de nascimento, CPF e matrícula.

FIGURA 19 – Busca de pessoa (Busca realizada)

Cod.	Nome	Sexo	Dt. Nascimento	CPF	Matrícula
3	Colaborador 1	Masculino	22/12/1984	664.154.440-00	M121112
4	Colaborador 2	Masculino	01/01/2018	872.393.940-00	M121332
5	Colaborador 3	Feminino	28/11/1985	469.445.120-09	M121254
2	Rodrigo da Silva Pimenta	Masculino	21/04/1983	247.619.080-25	M121325

FONTE: O autor (2019).

Também pode-se acionar um dos botões de ação situados na lateral direita da linha de cada colaborador encontrado. Estes botões da esquerda para direita são históricos de alterações no registro do colaborador e edição dos dados respectivamente. A FIGURA 20 mostra o quadro de alterações que o registro do colaborador sofreu.

FIGURA 20 – Busca de pessoa (Histórico)

Histórico		
Data ↕	Descrição	Usuário
17/08/2019 15:54:16	<ul style="list-style-type: none"> • Criação - Imagem • Id Pessoa : 5 • Id Foto : 4 	Administrador
17/08/2019 15:54:05	<ul style="list-style-type: none"> • Criação - Imagem • Id Pessoa : 5 • Id Foto : 3 	Administrador
28/12/2018 21:14:06	<ul style="list-style-type: none"> • Criação - Foto • Id Pessoa : 5 • Id Foto : 6 	Administrador
28/12/2018 21:13:58	<ul style="list-style-type: none"> • Criação - Foto • Id Pessoa : 5 • Id Foto : 5 	Administrador

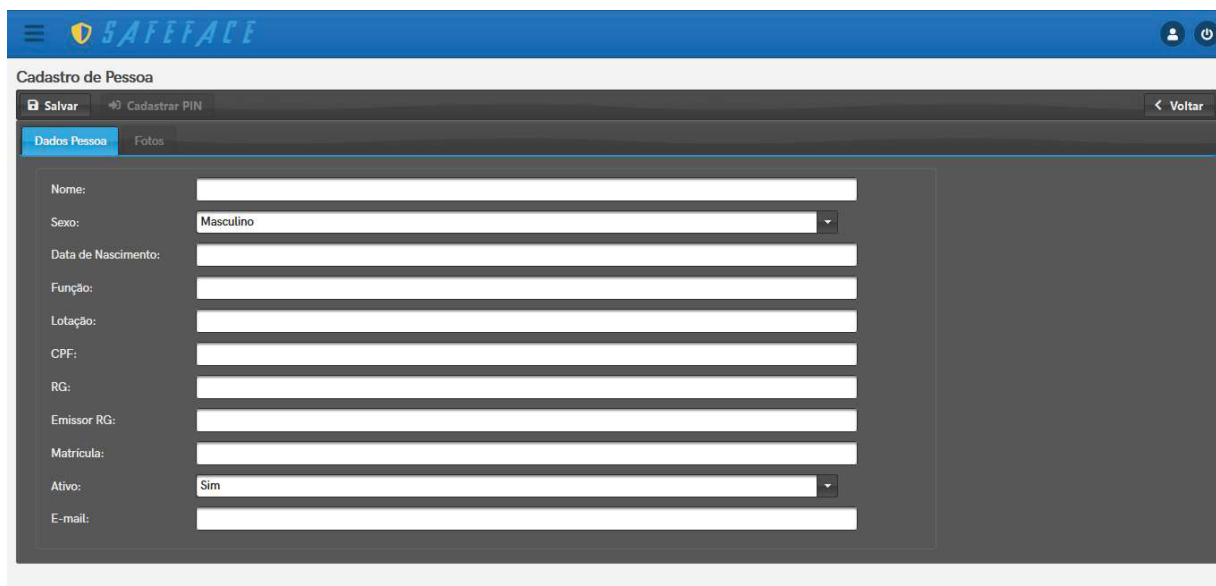
FONTE: O autor (2019).

Nesta mesma tela temos o botão novo que apresenta uma tela para cadastro de um novo colaborador além do botão mencionado anteriormente de edição do usuário pesquisado. Ambas telas serão apresentadas a seguir.

4.4 MANUTENÇÃO E GERAÇÃO DE NOVOS CADASTROS

A FIGURA 21 exibe a tela de cadastro de pessoa. Esta tela tem a função de cadastrar novos colaboradores e é reutilizada na edição de usuários já cadastrados. Para novos cadastros temos apenas a aba dados da pessoa e o botão salvar habilitados. As demais opções são habilitadas após salvar o cadastro. Para isso, devem ser informados os dados mínimos que são nome do colaborador, sexo, matrícula, apenas ativos e e-mail, sendo este último utilizado para enviar instruções de criação de senha de acesso ao sistema e criação do PIN de acesso físico.

FIGURA 21 – Cadastro de pessoa



The screenshot shows the 'Cadastro de Pessoa' (Person Registration) form in the SAFEFACE system. The form is displayed in a dark-themed interface with a blue header. The header includes the SAFEFACE logo and a user profile icon. The main content area is titled 'Cadastro de Pessoa' and contains two tabs: 'Dados Pessoa' (selected) and 'Fotos'. The 'Dados Pessoa' tab contains the following fields:

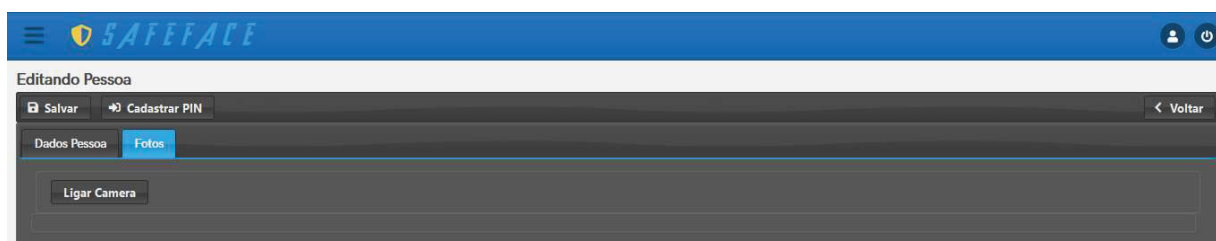
- Nome: Text input field
- Sexo: Dropdown menu with 'Masculino' selected
- Data de Nascimento: Text input field
- Função: Text input field
- Lotação: Text input field
- CPF: Text input field
- RG: Text input field
- Emissor RG: Text input field
- Matrícula: Text input field
- Ativo: Dropdown menu with 'Sim' selected
- E-mail: Text input field

At the top of the form, there are buttons for 'Salvar' (Save) and 'Cadastrar PIN' (Register PIN), and a 'Voltar' (Back) button.

FONTE: O autor (2019).

Ao acionar o botão salvar, uma mensagem de sucesso será apresentada e algumas opções serão liberadas, como a aba foto e o botão cadastrar PIN. A FIGURA 22 exibe a tela de cadastro de fotos.

FIGURA 22 – Cadastro de pessoa (Foto)



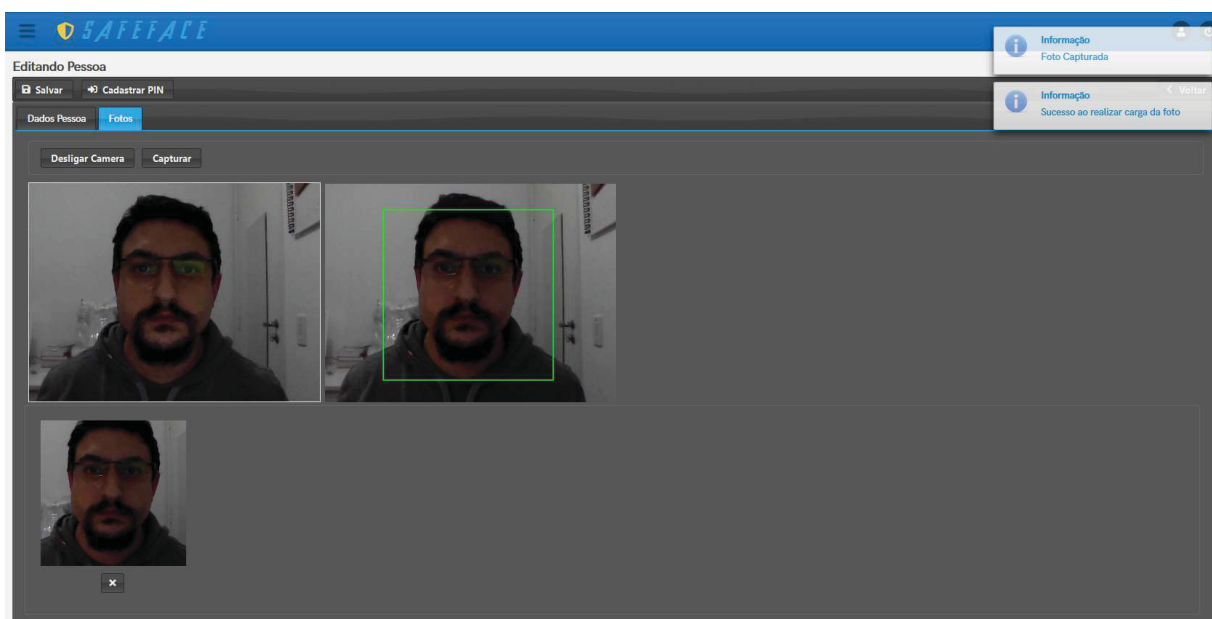
The screenshot shows the 'Editando Pessoa' (Editing Person) form in the SAFEFACE system. The form is displayed in a dark-themed interface with a blue header. The header includes the SAFEFACE logo and a user profile icon. The main content area is titled 'Editando Pessoa' and contains two tabs: 'Dados Pessoa' and 'Fotos' (selected). The 'Fotos' tab contains a single button labeled 'Ligar Camera' (Turn on Camera).

At the top of the form, there are buttons for 'Salvar' (Save) and 'Cadastrar PIN' (Register PIN), and a 'Voltar' (Back) button.

FONTE: O autor (2019).

Para utilização da tela, será necessário ter uma câmera instalada no computador e conceder permissão de uso a ela quando e se solicitado. Clicar no botão ligar a câmera. Serão apresentados dois novos botões (Desligar a câmera e capturar), uma área de posicionamento para a foto, outra da foto capturada recente e uma lista logo abaixo com as fotos já capturadas conforme FIGURA 23.

FIGURA 23 – Cadastro de pessoa (Foto Captura)



FONTE: O autor (2019).

O quadrado da cor verde exibido na FIGURA 22 é conhecido como bounding box ou caixa delimitadora. Nota-se que ela está centralizada ao redor do rosto. Isso deve-se ao reconhecimento de face executado pela biblioteca DLIB.

Para realizar o reconhecimento facial com qualidade aconselha-se tirar ao menos duas fotos de cada colaborador. Também para auxiliar neste processo de reconhecimento, orienta-se seguir alguns pontos importante no momento da captura da foto, como:

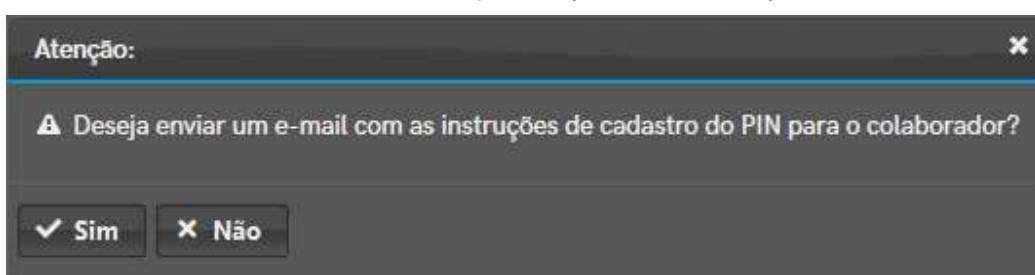
- Retirar bonés, chapéus, faixas ou outros itens que estejam cobrindo a cabeça
- Utilizar uma iluminação boa
- Se utilizar óculos, capturar uma foto com os óculos e outra sem
- Posicionar-se bem à frente da câmera e olhar diretamente para a lente dela. Deve-se enquadrar bem toda a cabeça na foto.

Outro processo é chamado ao realizar a captura da foto, que é a carga da foto em uma base de dados. Este processo realiza a leitura dos pontos faciais, gerando uma identificação única para a face reconhecida e ligando esta identificação a matrícula da

pessoa. Ainda nesta tela temos a opção de exclusão das fotos capturadas, acionado o botão com um 'X' abaixo de cada foto e realizando a confirmação.

Antes ou após a coleta das fotos, pode-se acionar o botão cadastrar PIN. Clicando neste botão, será solicitado uma confirmação de envio de e-mail com a instruções de cadastro do PIN de acesso físico (FIGURA 24). No item 4.5 será apresentada esta funcionalidade de cadastro.

FIGURA 24 – Cadastro de pessoa (Cadastro de PIN)



FONTE: O autor (2019).

4.5 CADASTRO DO PIN DE ACESSO FÍSICO

Quando confirmado o envio de instruções do cadastro do PIN, o colaborador irá receber em seu e-mail informado no cadastro o conteúdo da FIGURA 25.

FIGURA 25 – E-mail para cadastro do PIN

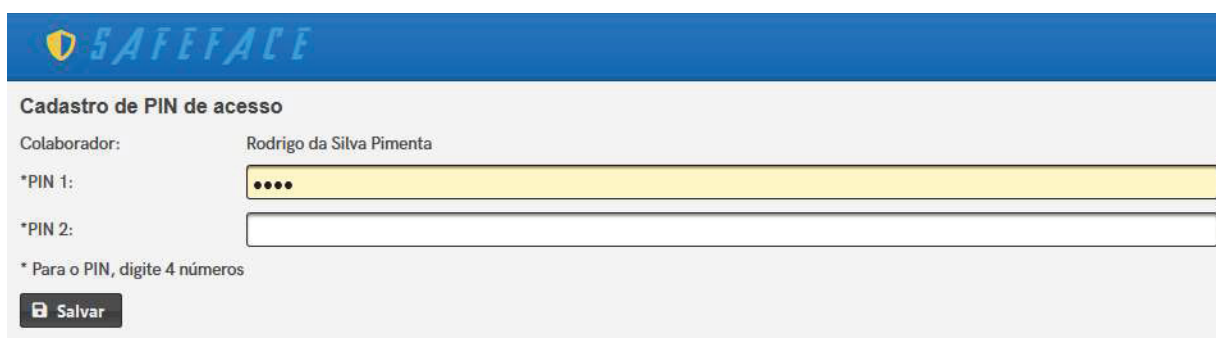


FONTE: O autor (2019).

As instruções são para confirmação da solicitação, e caso confirmadas, o colaborador pode acionar o link 'clique aqui'. Este link ficará disponível por 30 minutos.

Será apresentada a janela de cadastro de PIN (FIGURA 26), devendo-se preencher um pin de 4 números.

FIGURA 26 – Cadastro de PIN de acesso



A interface de usuário para o cadastro de PIN de acesso no sistema SAFEFACE. No topo, há uma barra azul com o logotipo 'SAFEFACE' em branco. Abaixo, o título 'Cadastro de PIN de acesso' é exibido em um fundo cinza claro. O formulário contém o nome do colaborador 'Rodrigo da Silva Pimenta'. Há dois campos de entrada para o PIN: o primeiro, rotulado '*PIN 1:', contém quatro pontos pretos e possui uma borda amarela; o segundo, rotulado '*PIN 2:', está atualmente vazio. Abaixo dos campos, há uma instrução: '* Para o PIN, digite 4 números'. No canto inferior esquerdo do formulário, há um botão 'Salvar' com um ícone de disco.

FONTE: O autor (2019).

Informando duas vezes o PIN e clicado no botão salvar, o sistema irá apresentar a tela de sucesso no cadastro conforme FIGURA 27.

FIGURA 27 – Cadastro de PIN de acesso (Sucesso)



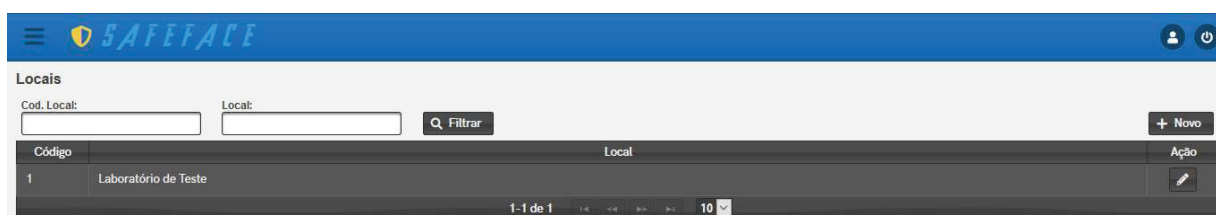
A interface de usuário mostrando o sucesso no cadastro de PIN de acesso no sistema SAFEFACE. No topo, há uma barra azul com o logotipo 'SAFEFACE' em branco. Abaixo, o título 'Cadastro de PIN de acesso' é exibido em um fundo cinza claro. No centro da tela, o texto 'Sucesso ao salvar o PIN.' é exibido em uma fonte cinza.

FONTE: O autor (2019).

4.6 MANTER LOCAIS

Apresentada pela FIGURA 28 está a tela de manutenção de locais. Nestes locais estão presentes os controles de acesso físico por reconhecimento facial. Pode-se pesquisar o local pelo seu identificador ou por parte da descrição do local.

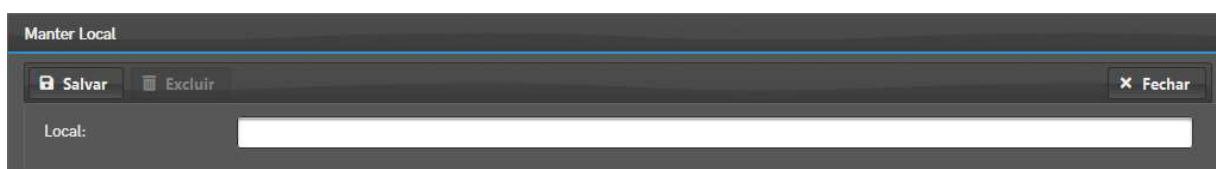
FIGURA 28 – Manter locais (Busca)



FONTE: O autor (2019).

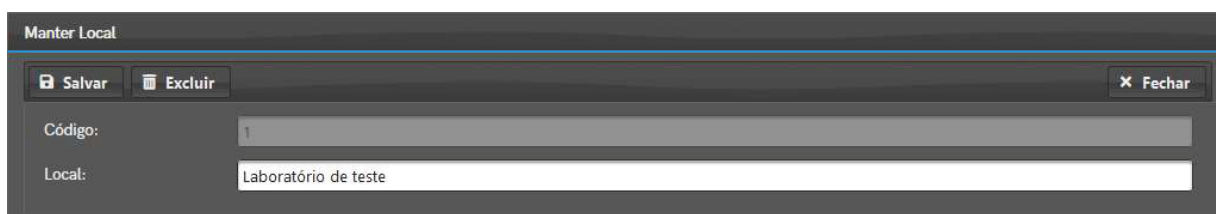
Nesta tela temos ainda a função de criar um local ou editar um registro retornado pela busca. Para um novo local temos a janela da FIGURA 29 e para edição a FIGURA 30, sendo que nesta última temos o código do local em edição e o botão excluir. Só será permitido a exclusão, caso o local não esteja em uso.

FIGURA 29 – Manter locais (Novo local)



FONTE: O autor (2019).

FIGURA 30 – Manter locais (Edição de local)

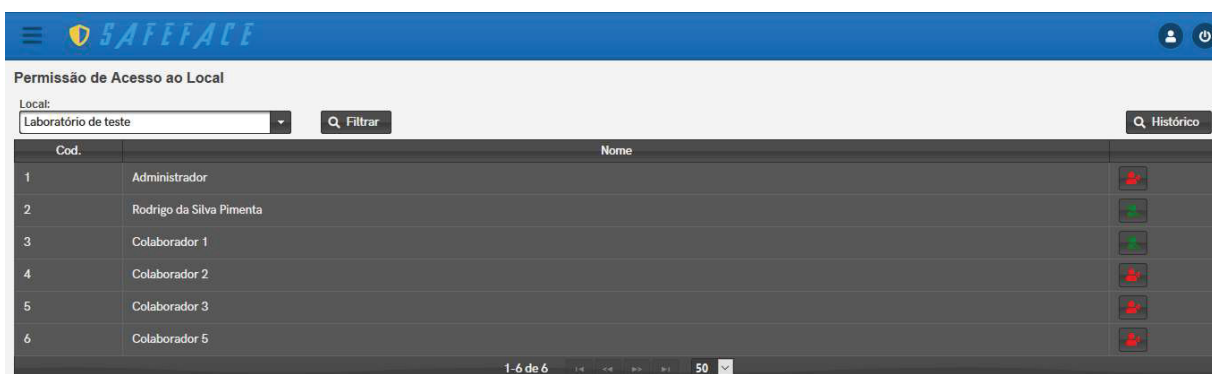


FONTE: O autor (2019).

4.7 ACESSO AO LOCAL

A FIGURA 31 mostra a tela de controle de permissões para acesso a um local físico previamente cadastrado, conforme demonstrado no item 4.6 deste documento. Para realizar este controle, inicialmente seleciona-se um local e aciona-se o botão filtrar. Serão apresentados os colaboradores cadastrados e ativos no sistema. Ao final da linha de cada registro existe um ícone de cor vermelha e verde. Caso o ícone esteja verde, esta pessoa possui permissão de acesso a este local. Caso contrário o ícone será vermelho e a pessoa não terá acesso liberado, mesmo que reconhecida.

FIGURA 31 – Permissão de acesso ao local



Cod.	Nome	Ícone
1	Administrador	Ícone vermelho
2	Rodrigo da Silva Pimenta	Ícone verde
3	Colaborador 1	Ícone verde
4	Colaborador 2	Ícone vermelho
5	Colaborador 3	Ícone vermelho
6	Colaborador 5	Ícone vermelho

FONTE: O autor (2019).

Nesta mesma tela temos o histórico de alterações de permissão conforme apresentado pela FIGURA 32.

FIGURA 32 – Permissão de acesso ao local (Histórico)



Data ↕	Descrição	Usuário
21/01/2019 21:15:46	• Exclusão : Revogado permissão para colaborador 1 / Administrador	Administrador
21/01/2019 21:15:45	• Inclusão : Concedido permissão para colaborador 1 / Administrador	Administrador
29/12/2018 16:04:03	• Inclusão : Concedido permissão para colaborador 3 / Reinaldo	Administrador
28/12/2018 23:34:02	• Inclusão : Concedido permissão para colaborador 2 / Rodrigo da Silva Pimenta	Administrador
28/12/2018 23:33:41	• Exclusão : Revogado permissão para colaborador 2 / Rodrigo da Silva Pimenta	Administrador
28/12/2018 19:49:20	• Inclusão : Concedido permissão para colaborador 2 / Rodrigo da Silva Pimenta	Administrador

FONTE: O autor (2019).

4.8 ACESSO AO SISTEMA

O módulo de controle de acessos inclui também o gerenciamento de permissões dentro do próprio sistema SAFEFACES. A FIGURA 33 exibe a tela de gerenciamento de permissões. Nesta podemos buscar um colaborador utilizando os filtros matrícula, nome, CPF, filtrando por colaboradores ativos e inativos.

FIGURA 33 – Permissão de acesso ao sistema

Permissão de Acesso ao Sistema

Matricula: Nome: CPF: Ativo:

Cod.	Colaborador	Permissão
1	Administrador	Administrador
3	Colaborador 1	Nenhuma
4	Colaborador 2	Nenhuma
5	Colaborador 3	Nenhuma
6	Colaborador 5	Nenhuma
2	Rodrigo da Silva Pimenta	Usuário

1-6 de 6 50

FONTE: O autor (2019).

Após a busca, serão exibidos os colaboradores encontrados, e em cada registro é possível selecionar o nível de permissão desejado sendo eles:

- Nenhum (Sem permissão ao sistema).
- Usuário (Acesso apenas as telas: Buscar pessoa, Carregar Fotos e Teste de Reconhecimento).
- Administrador (Acesso a todas a telas do sistema).

Temos ainda um ícone de envelope ao final da caixa de tipo de permissão, presente em cada linha de colaborador localizado. Acionando este ícone, será exibida a janela da FIGURA 34, solicitando confirmação de envio de um e-mail com as instruções de cadastro de senha para acesso ao sistema SAFEFACE. As instruções serão demonstradas no item 4.9 deste documento.

FIGURA 34 – Envio de e-mail para troca de senha

Atenção:

⚠ Deseja enviar um e-mail com as instruções de cadastro de senha para o colaborador?

FONTE: O autor (2019).

Ainda nesta tela, temos o botão de histórico, retornando as mudanças de nível de permissão já realizadas (FIGURA 35).

FIGURA 35 – Permissão de acesso ao sistema (Histórico)

Histórico		
Data ↕	Descrição	Usuário
18/08/2019 09:49:02	- Alteração : Colaborador: Rodrigo da Silva Pimenta / Permissão: Usuário	Administrador
18/08/2019 09:48:48	- Alteração : Colaborador: Rodrigo da Silva Pimenta / Permissão: Administrador	Administrador
18/08/2019 09:48:44	- Alteração : Colaborador: Rodrigo da Silva Pimenta / Permissão: Usuário	Administrador
18/08/2019 09:48:31	- Alteração : Colaborador: Rodrigo da Silva Pimenta / Revogado permissões.	Administrador
18/08/2019 09:48:29	- Alteração : Colaborador: Rodrigo da Silva Pimenta / Permissão: Usuário	Administrador
18/08/2019 09:48:26	- Alteração : Colaborador: Rodrigo da Silva Pimenta / Permissão: Administrador	Administrador

FONTE: O autor (2019).

4.9 CADASTRO DE DADOS PARA ACESSO AO SISTEMA

Após confirmar o envio de e-mail descrito pelo item 4.8 deste trabalho, o colaborador receberá em seu e-mail as instruções conforme FIGURA 36.

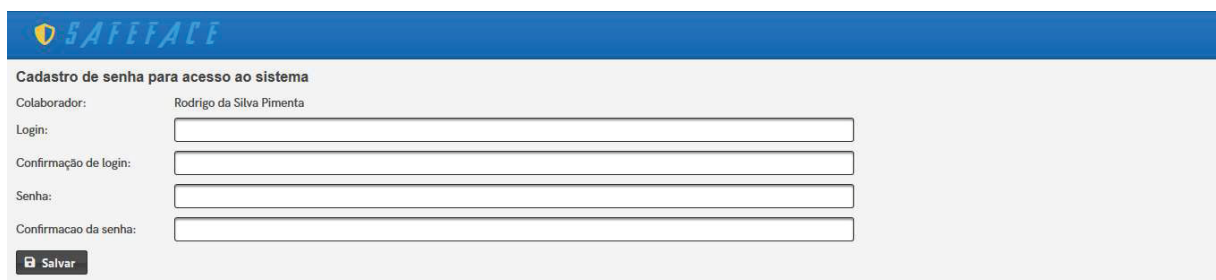
FIGURA 36 – Instruções para cadastro de dados de acesso ao sistema



FONTE: O autor (2019).

Ao acionar o link 'clique aqui', a pessoa será redirecionada a tela de cadastro de login e senha de acesso ao sistema conforme FIGURA 37. Este link tem duração de 30 minutos.

FIGURA 37 – Cadastro de login e senha

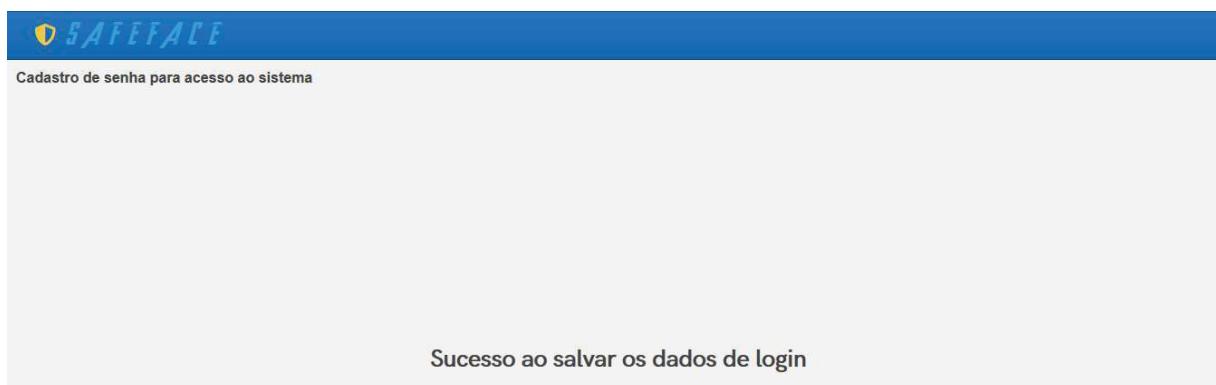


A interface de cadastro de login e senha do sistema SAFEFACE. No topo, há uma barra azul com o logotipo 'SAFEFACE' em branco. Abaixo, o título 'Cadastro de senha para acesso ao sistema' é exibido. O formulário contém os seguintes campos: 'Colaborador:' com o nome 'Rodrigo da Silva Pimenta' preenchido; 'Login:' com um campo de texto vazio; 'Confirmação de login:' com um campo de texto vazio; 'Senha:' com um campo de texto vazio; e 'Confirmação da senha:' com um campo de texto vazio. No canto inferior esquerdo do formulário, há um botão 'Salvar' com um ícone de disquete.

FONTE: O autor (2019).

Após informar os dados de login e senha e suas confirmações, pode-se clicar no botão salvar. Será então apresentada a tela mostrada pela FIGURA 38 confirmando a operação.

FIGURA 38 – Cadastro de login e senha (Sucesso)



A interface de sucesso no cadastro de login e senha do sistema SAFEFACE. No topo, há uma barra azul com o logotipo 'SAFEFACE' em branco. Abaixo, o título 'Cadastro de senha para acesso ao sistema' é exibido. No centro da tela, o texto 'Sucesso ao salvar os dados de login' é exibido em uma fonte maior e em negrito.

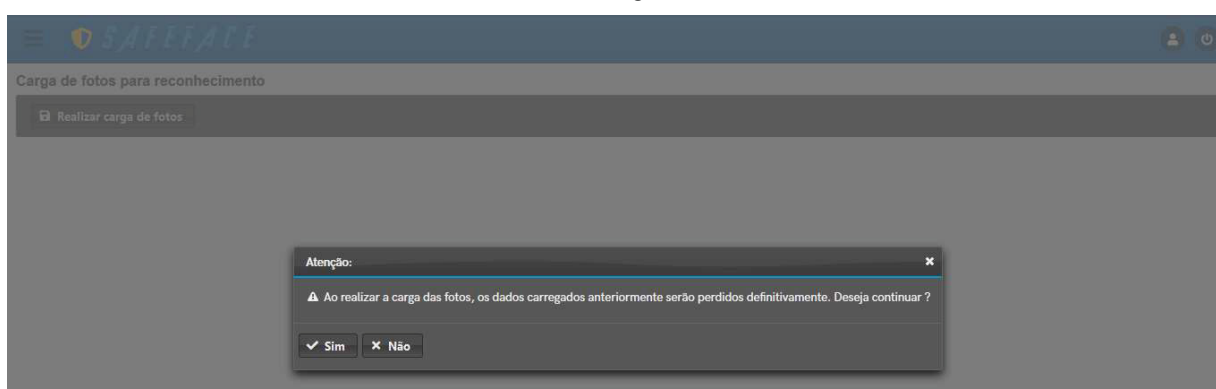
FONTE: O autor (2019).

4.10 CARREGAR FOTOS

O módulo de reconhecimento facial conta com duas funcionalidades. A primeira é a carga de fotos, tendo como tarefa realizar a carga inicial de todas as fotos capturadas. Para isso o sistema irá limpar a carga atual, realizar a identificação face por face,

extraíndo seu identificador único e guardando este identificador junto com a matrícula de cada colaborador. Esta recarga é necessária para atualizar de maneira forçada a base de imagens para reconhecimento quando por exemplo algum parâmetro de configuração seja alterado, como o número de pontos faciais a serem reconhecidos ou até mesmo uma troca massiva de matrículas dos funcionários. A FIGURA 39 exibe esta tela com o alerta de recarga.

FIGURA 39 – Carregar base de fotos

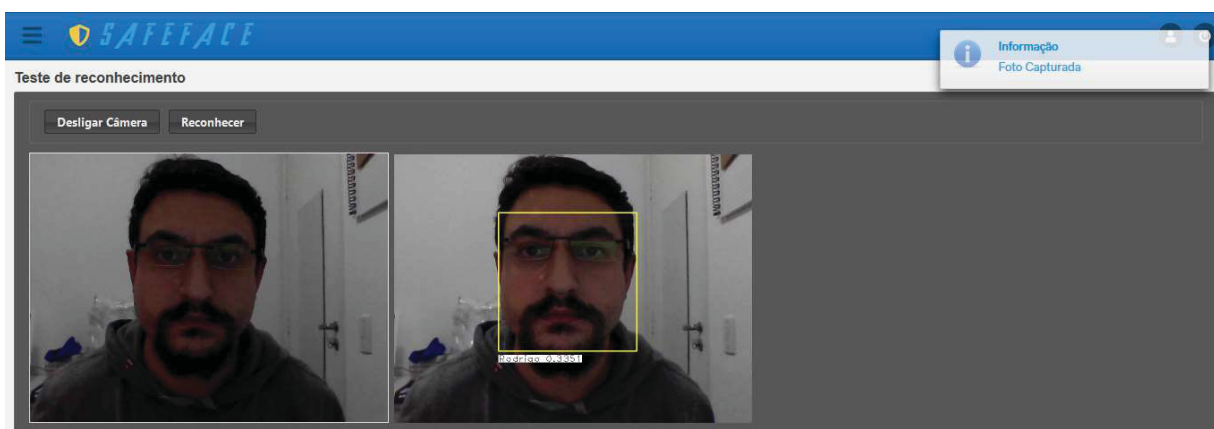


FONTE: O autor (2019).

4.11 TESTE DE RECONHECIMENTO

A segunda funcionalidade do módulo de reconhecimento funcional, é o próprio reconhecimento facial, que neste caso é um teste de detecção facial e reconhecimento. Através desta tela (FIGURA 40) é possível verificar se a identificação está ocorrendo de forma correta e se há necessidade de troca da foto ou captura de fotos adicionais para auxiliar na identificação.

FIGURA 40 – Teste de reconhecimento



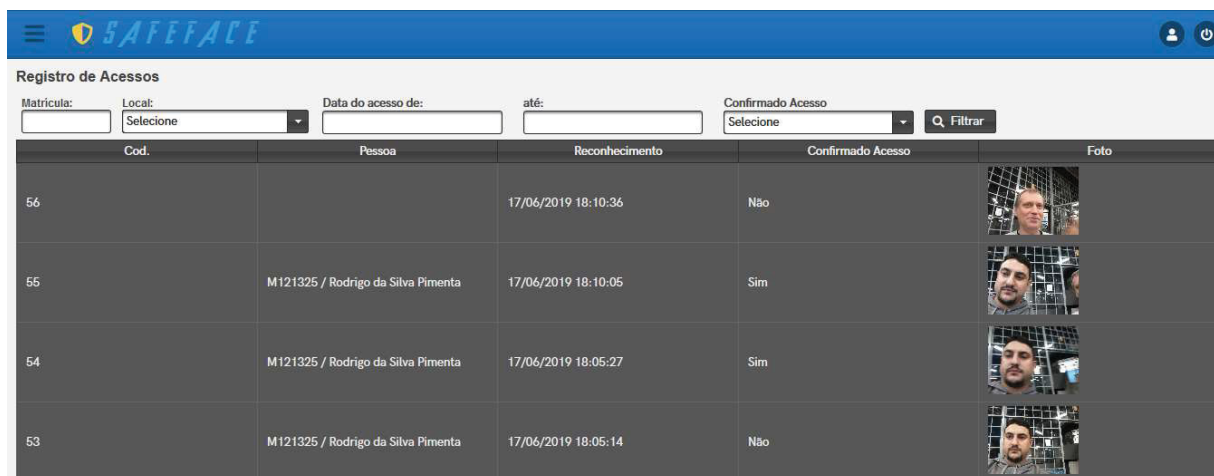
FONTE: O autor (2019).





Ao abrirmos esta tela temos que ligar a câmera pelo botão 'ligar câmera', posicionar-se para o teste de reconhecimento e acionar o botão 'reconhecer'. Esta tela permite o reconhecimento de mais de uma face por vez na mesa foto, ao contrário do painel de acesso que acusará erro. Para um melhor teste, verificar as dicas de captura descritos no item 4.4 deste documento. Ao terminar de realizar o teste, clicar no botão 'Desligar Câmera' para liberar o dispositivo.

4.12 REGISTRO DE ACESSOS

A tela de registro de acesso exibe as tentativas de acesso nos pontos de controle, sendo eles positivos ou negativos. Para auxiliar na busca, são disponibilizados filtros para pesquisa tais como a matrícula, o local, a data do acesso. Também pode-se separar apenas os acessos realizados ou não autorizados. Após a busca, será apresentada uma tela conforme FIGURA 41.

FIGURA 41 – Registro de acessos



Cod.	Pessoa	Reconhecimento	Confirmado Acesso	Foto
56		17/06/2019 18:10:36	Não	
55	M121325 / Rodrigo da Silva Pimenta	17/06/2019 18:10:05	Sim	
54	M121325 / Rodrigo da Silva Pimenta	17/06/2019 18:05:27	Sim	
53	M121325 / Rodrigo da Silva Pimenta	17/06/2019 18:05:14	Não	

FONTE: O autor (2019).

Quando identificado o colaborador, o sistema irá preencher a coluna 'pessoa', adicionado valor a coluna 'confirmado acesso' apenas se a pessoa entrou no local. Se a pessoa não foi identificada, o campo 'pessoa' ficará vazio, sendo registrado em todos os casos a data e hora da tentativa assim como a foto da pessoa que tentou o acesso.

4.13 PAINEL DE ACESSO

O painel de acesso desenvolvido para este projeto é uma interface desenvolvida na linguagem Android que é executada em um tablet posicionado ao lado da porta de acesso a um local. Esta porta por sua vez possui um dispositivo eletromecânico que quando acionado, destrava a porta, liberando o acesso. A FIGURA 42 mostra a primeira tela exibida quando o sistema é recém instalado ou quando é limpo o cache (dados salvos em memória) do aplicativo.

FIGURA 42 – Painel de acesso (Configuração)



Configuração:

Url do Servidor:
http://servidor.dominio.com/

Escala aumentada da imagem:
0

Valor limiar resultado de detecção:
0.5

Código do local:
1

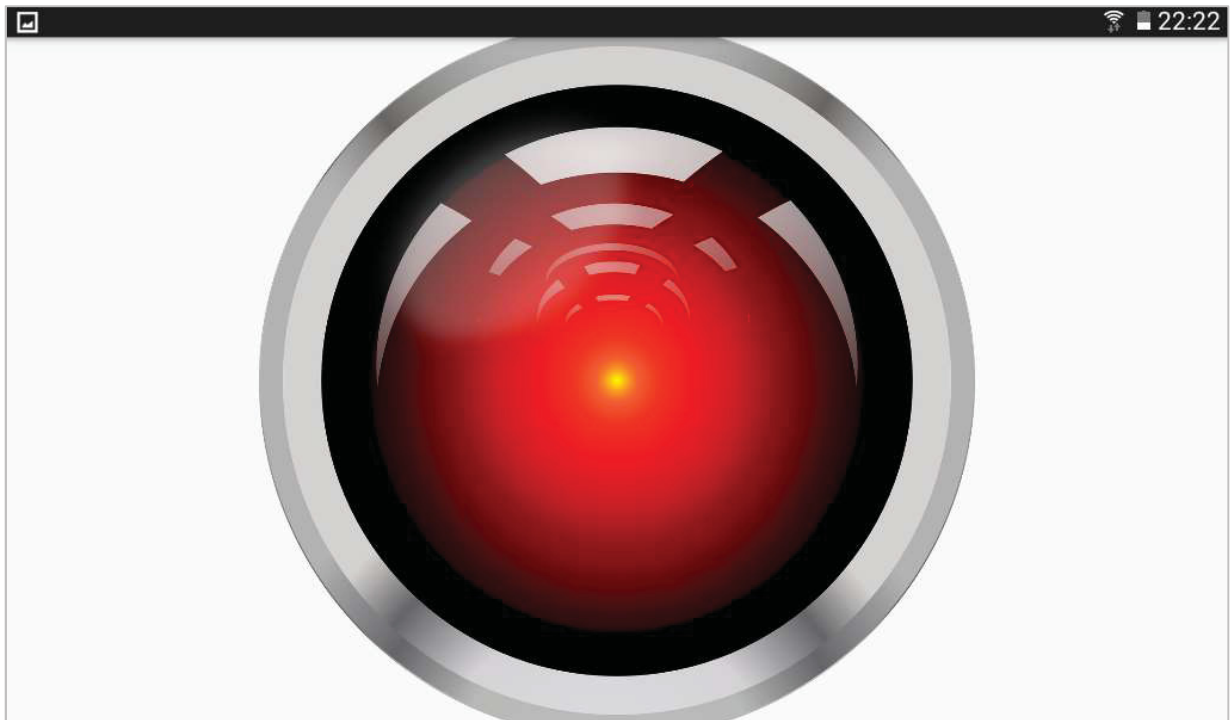
Limite para Time Out em Segundos:
7

SALVAR

FONTE: O autor (2019).

Na tela de configuração, apontamos a URL do servidor ou seu IP. Este servidor se refere ao local onde a aplicação SAFEFACE está sendo executada. O atributo de escala aumentada realiza um zoom na imagem, aumentando seu tamanho e auxiliando no reconhecimento, mas deixando o processo mais lento. Quando a face da pessoa que deseja acesso é comparada ao banco de imagens salvas, uma foto será retornada como mais próxima de ser o indivíduo, trazendo consigo um valor de aproximação. Este valor pode ter uma base de corte, sendo este o atributo valor do limiar da tela de configuração. O código do local deve ser o mesmo código cadastrado no sistema web do SAFEFACE. O último atributo é o tempo de espera para uma resposta do servidor. Ao acionamos o botão salvar, esta tela de configuração não aparecerá mais, a menos que seja limpo os dados da aplicação pela configuração do tablet. Após a configuração, a tela de captura será apresentada e ficara como padrão quando o aplicativo for aberto novamente (FIGURA 43).

FIGURA 43 – Painel de acesso (Tela de captura)



FONTE: Adaptado de Arthur C. Clarke, Stanley Kubrick. Hall 9000 (1968).

Ao tocar neste painel, o sistema iniciará a câmera e realizará uma captura de imagem. Orienta-se fixar este painel de acesso (tablet) em um local que facilite a captura da imagem da face da pessoa. Ao finalizar a captura, a foto será enviada para processamento no servidor e receberá o resultado do processo.

Caso a foto da pessoa não seja identificada, o sistema apresentará uma tela de pessoa não identificada, representada pela FIGURA 44. Esta tela mostra três ícones que orientam a retirar objetos que estejam escondendo o rosto ou mesmo evitar que apareçam outras pessoas ao fundo.

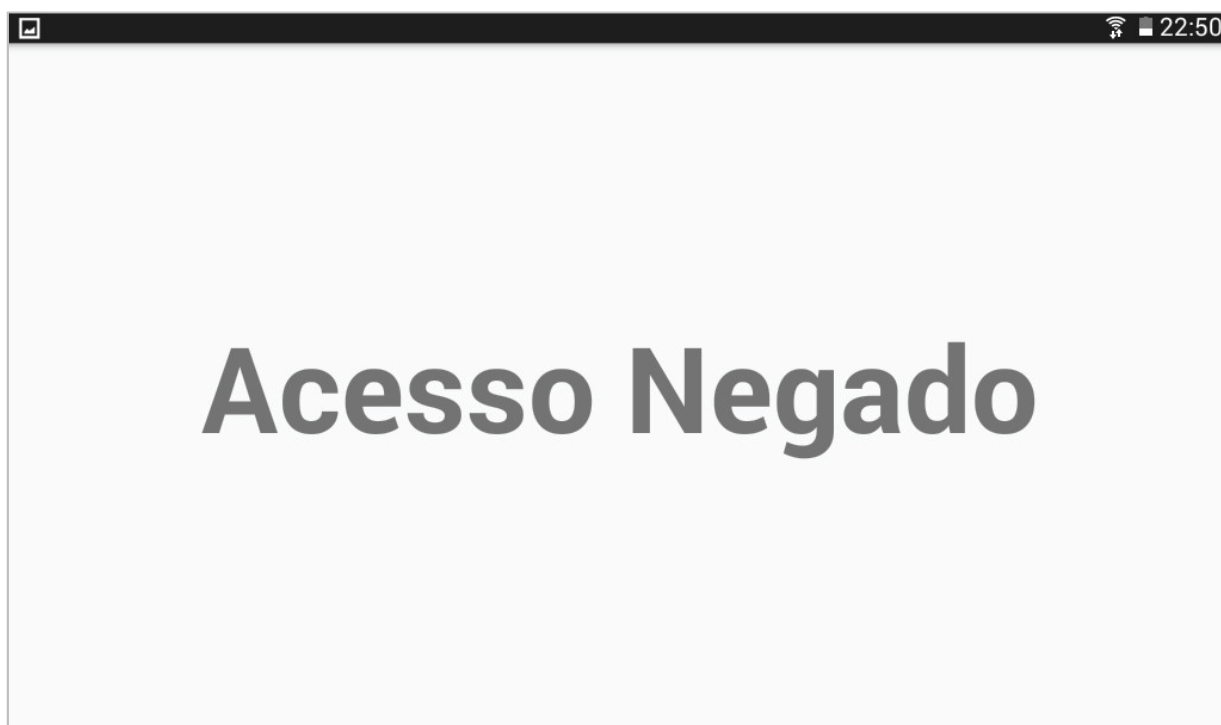
FIGURA 44 – Painel de acesso (Face não identificada)



FONTE: O autor (2019).

Em caso de identificação positiva, mas a pessoa não possui acesso ao local, será apresentada a tela de acesso negado, conforme FIGURA 45.

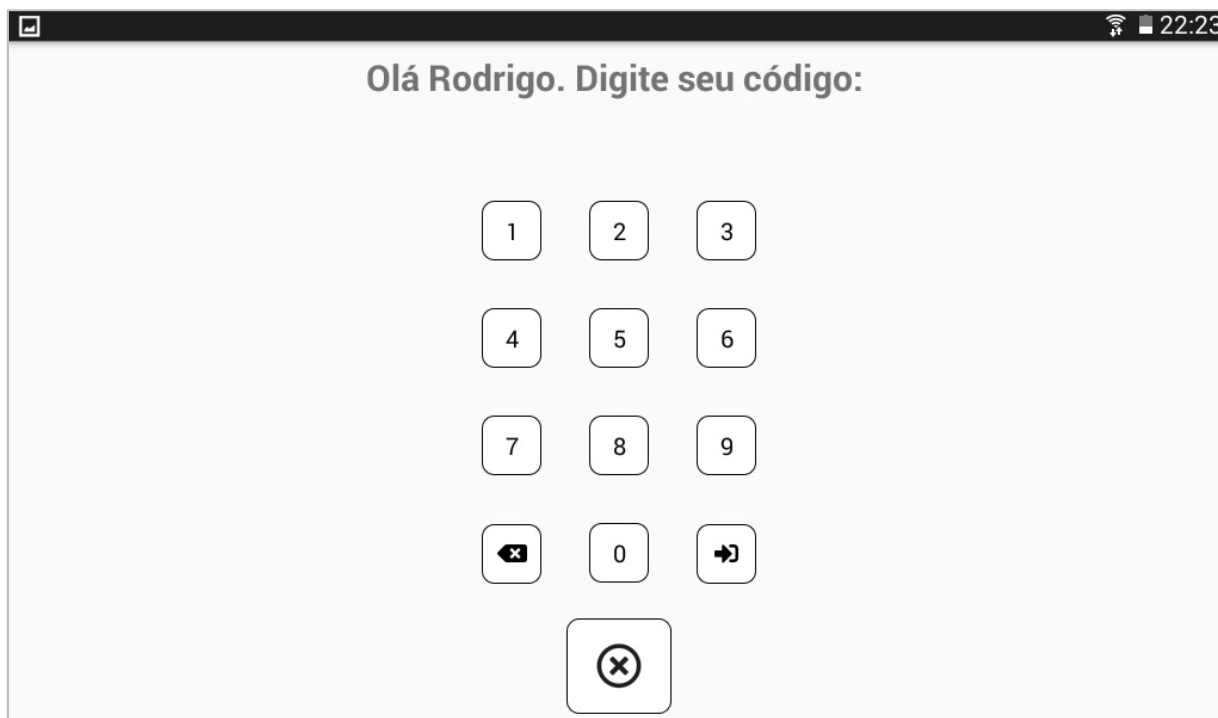
FIGURA 45 – Painel de acesso (Acesso negado)



FONTE: O autor (2019).

Para caso positivo de reconhecimento e a pessoa possui permissão de acesso, será apresentada a tela de digitação de PIN (segundo fator de validação) conforme FIGURA 46.

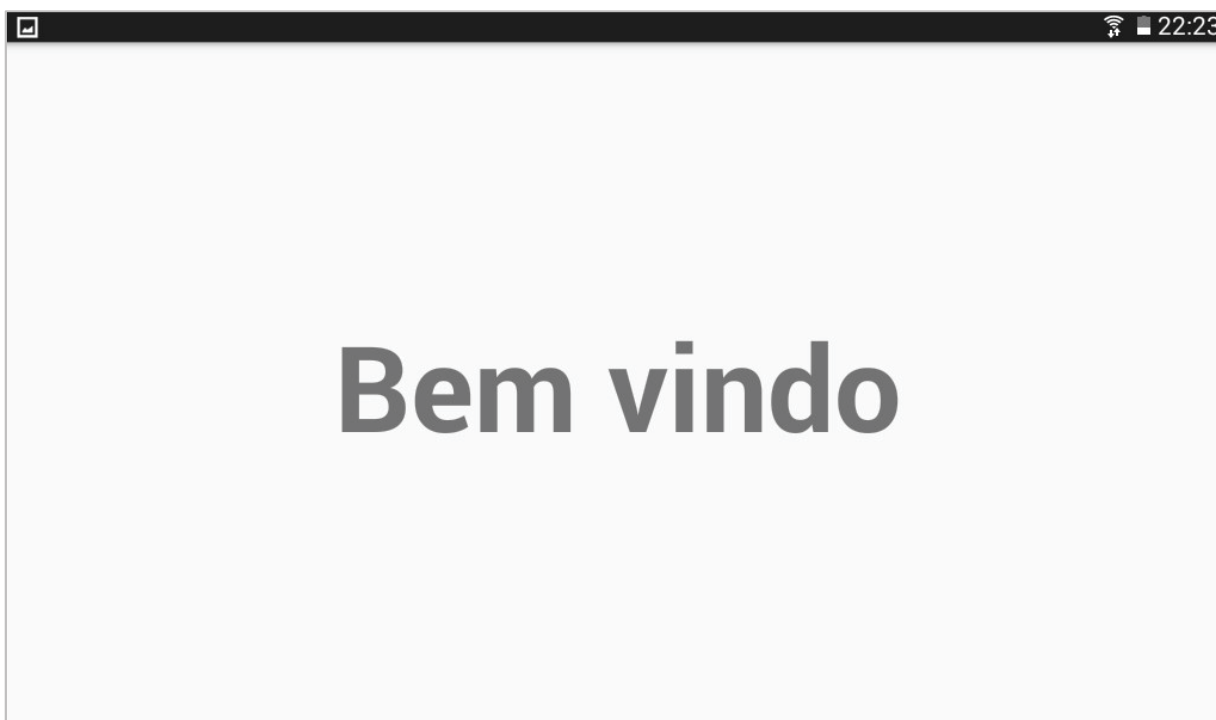
FIGURA 46 – Painel de acesso (Digitação de PIN)



FONTE: O autor (2019).

Nesta tela será verificado se o PIN digitado é o mesmo da pessoa reconhecida. Em caso positivo o sistema realizará a liberação da porta e dará as boas vindas (FIGURA 47). O ícone do lado esquerdo do número zero apaga os números digitados, já o ícone do lado direito realizar a entrada do PIN digitado para verificação. O ícone do 'X' cancela o processo e volta novamente para a tela padrão de captura. Caso o PIN digitado seja inválido, o sistema apresentará mensagem acusando o mesmo.

FIGURA 47 – Painel de acesso (Liberação e boas vindas)



FONTE: O autor (2019).

4.14 HARDWARE DE ACIONAMENTO DE ABERTURA

A FIGURA 48 mostra o módulo de acionamento da trava eletrônica da porta. Ele é composto por uma placa ESP8266 programável com Arduino e já contém WIFI. Também possui um módulo de relé que está ligado juntamente com a ESP8266, fazendo a ponte de acionamento de corrente contínua de 3V do Arduino com a fonte 12V, também em corrente contínua, do acionamento da fechadura eletrônica. No ESP8266, está sendo executado uma biblioteca de webservice que permite sua comunicação com o servidor do SAFEFACE. Este módulo permite a ligação de outros acionadores, como catracas, portões automáticos, portas eletrônicas, gaiolas entre outros, desde que possuam uma interface de acionamento.

FIGURA 48 – Módulo de acionamento



FONTE: O autor (2019).

Neste capítulo, foi apresentado os módulos que compõem o sistema SAFEFACE, seu funcionamento e suas configurações. Nos próximos capítulos será realizada a conclusão deste projeto e recomendações para projetos futuros.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma ferramenta capaz de realizar o controle de acessos através de reconhecimento facial, registrar estes acessos e ainda acionar eletronicamente a abertura de portas ou outros dispositivos eletrônicos de permissão de acesso. Para atingir este objetivo, foi necessária realizar pesquisas bibliográficas sobre os fundamentos da biometria e controle de acessos, as formas de controle de acesso, as formas mais atuais de controle de acesso, como funciona o reconhecimento facial, eletrônica básica e internet das coisas para integração de hardware e software.

Para organização e desenvolvimento do projeto, foi utilizado a metodologia RUP, seguindo suas fases de desde o levantamento de requisitos até a implantação seguindo o cronograma elaborado e utilizando entrega em fases.

As disciplinas apresentadas na especialização foram de extrema importância, auxiliando na escolha da metodologia adotada para o desenvolvimento do projeto (RUP) e fornecendo conhecimento para utilização de tecnologias como Java para Web e desenvolvimento para Android.

Durante o desenvolvimento do projeto foram identificadas algumas dificuldades, como referências para o desenvolvimento, encontradas em sua maioria em língua estrangeira. Também houve dificuldade de se aprender novas linguagens e interagir com as já conhecidas pelo autor. Ao longo do trabalho, estas dificuldades foram sendo superadas e serviram de aperfeiçoamento e crescimento.

Constatou-se durante os testes que o reconhecimento facial consegue uma grande precisão de detecção e reconhecimentos de pessoas utilizando a biblioteca DLIB, sendo possível até mesmo se ela estiver com boné e óculos de sol. O sistema consegue reconhecer também usuários que tinham barba durante o cadastro e no momento do reconhecimento já não tinham, sendo aplicado no caso contrário também. Por trabalhar com coordenadas faciais, o sistema ignora interferência de iluminação e fundo, o que nos testes também foi comprovado. A utilização de uma placa com Arduino facilitou a ligação entre hardware e software, possibilitando acionar dispositivos eletrônicos, catracas ou portas automáticas. Foi analisado que o reconhecimento fica prejudicado caso a pessoa

esconda parte do rosto durante o reconhecimento ou cadastro, sendo mais crítico quando ocultado a região abaixo do nariz até o queixo. Os objetivos propostos foram atingidos por este projeto, colocando em prática os conhecimentos adquiridos durante a especialização de engenharia de software.

5.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Para trabalhos futuros, recomenda-se aprimoramento em alguns pontos do sistema. A transferência das fotos via webservice é realizada através de conversão para base 64, sendo possível utilizar outras formas que aumentem a agilidade da transferência. O painel do sistema é criado utilizando tecnologia Android, mas pode ser construído com outras que já englobem o reconhecimento e o acionamento eletrônico em um único módulo.

Sobre o reconhecimento facial, há a possibilidade de treinar redes neurais para detecção de mais pontos faciais, melhorando a precisão do reconhecimento e garantindo maior confiabilidade. Também pode-se implementar algoritmos de reconhecimento de padrões para detectar ações maliciosas ou tentativas de invasão.

O aperfeiçoamento do módulo web possibilita a melhoria das pesquisas e filtros, a fim de auxiliar na usabilidade. O software é capaz de receber novos módulos para trabalhar diretamente com hardware de câmeras IP e circuitos de segurança, desde que seja criada uma forma para capturar as fotos.

REFERÊNCIAS

2001 – Uma Odisseia no Espaço. Direção: Stanley Kubrick. 1968. 1 filme (142 minutos), sonoro, legenda, color.

Ballard, D. H.; Brown, C. M. **Computer Vision**. Prentice Hall. 1985. Disponível em: <<http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/BOOKS/BANDB/toc.htm>>. Acessado em: 15 jan. 2019.

Bishop, C. M. **Pattern Recognition and Machine Learning Springer**. New York USA: Springer-Verlag. 2006.

CANEDO, J. A. **Fundamentos de Biometria (Portuguese Edition)**. [S. l.]: Kindle, 2013.

Dianin, A. H. **As diferenças entre detecção de rosto e reconhecimento de rosto**. Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/informatica/as-diferencas-entre-deteccao-de-rosto-e-reconhecimento-de-rosto/67656>>. Acessado em: 15 jan. 2019.

DLIB Oficial. Disponível em <<http://dlib.net/>>. Acessado em: 15 jun. 2018.

K. Fukunage and P. Narendra, A Branch and Bound Algorithm for Computing k-Nearest Neighbors. **IEEE Transactions on Computers**, vol. 24, no. 07, pp. 750-753, 1975.

Granatyr, Jones; Silva Léo. **Reconhecimento de Faces e de Objetos com Python e Dlib**. Disponível em: <<https://www.udemy.com/course/reconhecimento-de-faces-e-de-objetos-com-python-e-dlib/>>. Acessado em: 14 set. 2018.

GUEDES, G. T. A. **UML 2 Uma abordagem prática 2ª edição**. São Paulo: Novatec Editora, 2011.

José, I. **KNN (K-Nearest Neighbors) #1**. Disponível em: <<https://medium.com/brasil-ai/knn-k-nearest-neighbors-1-e140c82e9c4e>>. Acessado em: 05 jun. 2019.

King, D. **Real-Time Face Pose Estimation**. 2014. Disponível em: <<http://blog.dlib.net/2014/08/real-time-face-pose-estimation.html>>. Acessado em: 05 jun. 2019.

KRUCHTEN, P. **Introdução ao RUP - Rational Unified Process**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2003.

Minozzo, F.L. **Fases do Rup**. Disponível em: <https://wiki.sj.ifsc.edu.br/wiki/index.php/Arquivo:Fases_do_RUP_-_portugues.jpg>. Acessado em: 05 jun. 2019.

NEVES, L. A.; NETO, H. V.; GONZAGA, Adilson. **Avanços em Visão Computacional**. Curitiba: Omnipax, 2012.

Open CV Oficial. Disponível em: <<https://opencv.org/>>. Acessado em: 15 jun. 2019.

PACHECO A. Disponível em: <<http://computacaointeligente.com.br/algoritmos/k-vizinhos-mais-proximos/>>. Acessado em: 15 jun. 2019.

PINHEIRO, J. M. **Biometria nos sistemas computacionais Você é a senha**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

PRESSMAN, Roger. **Engenharia de Software**. São Paulo: Pearson, 2005.

Pxhere. **Freel Image Man Person**. Disponível em: <<https://pxhere.com/en/photo/451655>>. Acessado em: 12 jan. 2019.

Santos G.; Guimarães L.V., Manenti, R. R. **Artigo sobre Engenharia, Arquitetura e Evolução de Software**. 2018. Disponível em: <<https://medium.com/@mercadodetibahiag7/artigo-sobre-engenharia-arquitetura-e-evolu%C3%A7%C3%A3o-de-software-8d8204abfad2>>. Acessado em 04 jun. 2019.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software. 9ª edição**. São Paulo: Person, 2011.

Theodoridis, S.; Koutroumbas, K. **Pattern recognition Academic Press Third Edition**. San Diego USA: Elsevier. 2006.

Vargas, A. C. G.; Carvalho, A. M. P.; Vasconcelos, C. N. **Um estudo sobre redes neurais Convolucionais e sua aplicação em detecção de pedestres**. Disponível em <<http://gibis.unifesp.br/sibgrapi16/e proceedings/wuw/7.pdf>>. Acessado em: 15 jun. 2019.

Webb, A. R. **Statistical Pattern Recognition. 2nd**. London, U.K.: Wiley. 2002.

APÊNDICE A – VISÃO INICIAL DO PROJETO

O sistema SAFEFACE surgiu com a necessidade de um controle automatizado e seguro para áreas de acesso restrito de empresas, como salas de servidor, laboratórios, almoxarifado entre outros. Para isso, o SAFEFACE utiliza visão computacional para detecção e reconhecimento de faces, garantido acesso aos funcionários que são liberados para entrar nos locais de acesso restrito, além de solicitar uma senha para entrada garantindo melhor segurança.

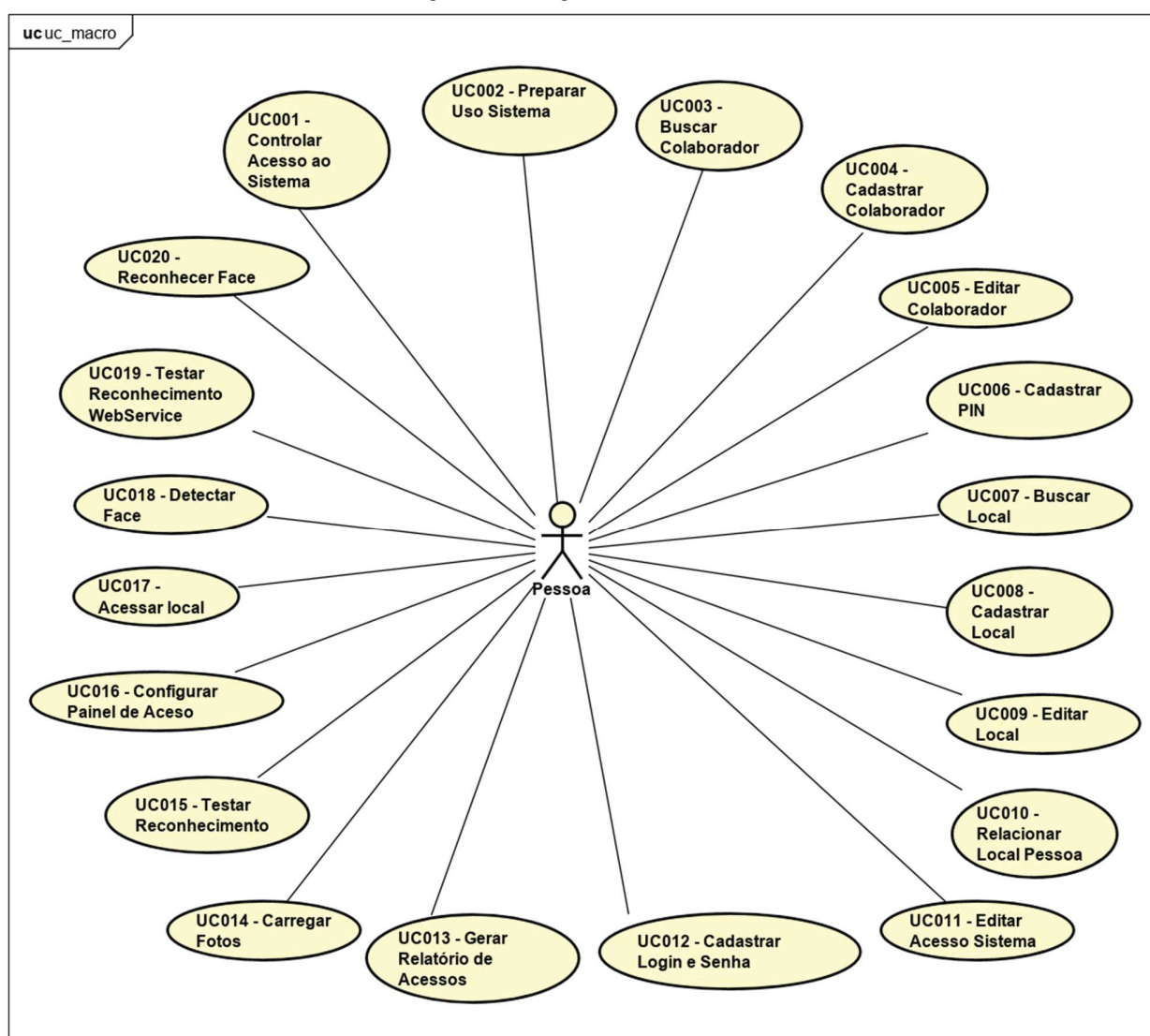
O sistema conta também com cadastro dos locais, podendo gerenciar diversos locais, acesso de funcionário por local, controle de segurança para acesso ao próprio sistema e um registro dos acessos, podendo identificar tentativas positivas ou negativas de entrada.

Para funcionamento deste sistema, temos uma aplicação instalada em um servidor, sendo responsável por gerenciar e manter os cadastros. Temos outra aplicação WebService que controla a parte de visão computacional detectando e reconhecendo as faces treinadas nos cadastros. Outra parte deste sistema é construída para O.S. Android, que pode ser instalada em Tablets e fixada nos locais de acesso para captura da face senha de acesso, integrada a um dispositivo Arduino que controla o mecanismo de abertura da porta.

APÊNDICE B – CASOS DE USO NEGOCIAIS

Segue o diagrama com a visão macro dos casos de usos e a descrição das funcionalidades do sistema (imagem 1).

Imagem 1 – Diagrama de casos de usos



FONTE: O autor (2019).

APÊNDICE C – FUNCIONALIDADES

Controle de acesso ao sistema: o sistema deve possuir um controle de colaboradores que possuem acesso ao sistema central, solicitando login e senha para acesso. Também será incluso uma funcionalidade para cadastro dos colaboradores que irão possuir este acesso.

Cadastro de colaborador: o sistema solicitará o cadastro de alguns dados do colaborador como: nome, sexo, data de nascimento, função, lotação, CPF, RG, emissor do RG, matrícula, se ativo ou não e e-mail. Este e-mail será utilizado para cadastro de senha do colaborador. Devem-se salvar também algumas fotos do colaborador para possibilitar o reconhecimento posterior.

Busca de colaborador: buscar colaboradores previamente cadastrados. Possui filtros como: matrícula, nome, CPF, login, id do colaborador, RG e funcionários ativos ou não. Devem-se apresentar os dados contendo o id do colaborador, nome, sexo, data de nascimento, CPF e matrícula. Também deve possuir uma forma de abrir o cadastro do colaborador para visualizar mais informações dele.

Carga de foto: ação que é acionada manualmente ou após salvar uma foto no cadastro do colaborador. Esta carga é necessária para o reconhecimento posterior do funcionário.

Cadastro de local: cadastro de local que irá ter um controle de acesso por reconhecimento facial e senha. Necessário informar apenas a descrição com o nome do local.

Liberação de acesso aos locais: relacionar um colaborador com um ou mais locais, aos quais ele terá acesso.

Cadastro de senha para o sistema: apenas o colaborador cadastrado deve conhecer sua senha, para isso deve ser salva em banco uma criptografia da senha. O cadastro

desta deve ser efetuado por um link enviado ao colaborador para cadastro posterior ao seu registro no sistema.

Relatório de acessos: relatório que apresente todas as tentativas de acesso a um determinado local seja positivo ou não, constando alguns dados como: data e hora, nome da pessoa (se reconhecido) e se foi permitido o acesso ou não dependendo se a pessoa informou a senha correta.

Teste de reconhecimento: funcionalidade para teste de reconhecimento posterior ao cadastro do colaborador para verificar se há necessidade de coletar e mais fotos.

Reconhecimento facial: capturar a foto da pessoa que está tentando acesso a um determinado local previamente cadastrado, capturando a foto do colaborador e a senha de acesso, registrando esta tentativa com a foto capturada, a data e hora e se foi permitido à entrada ou não.

Painel de reconhecimento: para reconhecimento nos pontos de acesso, será necessário um software para um dispositivo (Tablet com câmera e conectado a rede) que terá uma tela de configuração para acesso ao sistema principal, também terá que capturar e enviar foto para reconhecimento, receber a senha do colaborador e liberar ou não o acesso ao local desejado.

Dispositivo de abertura da porta: será desenvolvido um dispositivo eletrônico que se comunicará com o sistema principal para abertura da porta em caso positivo de identificação facial e senha de acesso. Utilizará como dispositivo uma placa ESP8266 com Android.

APÊNDICE D - GLOSSÁRIO

Visão computacional: Visão computacional é o estudo da extração de informação de uma imagem mais especificamente, é a construção de descrições explícitas e claras dos objetos em uma imagem [Ballard and Brown, 1982]. Difere do processamento de imagens porque, enquanto ele se trata apenas da transformação de imagens em outras imagens, ela trata explicitamente da obtenção e manipulação dos dados de uma imagem e do uso deles para diferentes propósitos.

Detecção Facial: Conforme referido, a detecção de faces é o processo que o software de computador precisa percorrer para determinar se há realmente uma ou mais faces na imagem de uma foto ou vídeo. Ele não determina de quem são os rostos que estão na foto, apenas detecta se existem rostos na mesma.

Reconhecimento Facial: O reconhecimento de face é tudo sobre o estabelecimento de identidade. O objetivo do software de reconhecimento facial é fazer uma identificação positiva de um rosto em uma imagem de vídeo ou foto contra um banco de dados pré-existente de rostos. Para o reconhecimento de face ser bem-sucedido pelo menos um rosto deve ser inserido no sistema, para criar o banco. Neste ponto, o software determina características faciais únicas de identificação, que é o que vai realmente armazenar no banco de dados. Mais tarde, quando as outras fotos são usadas para estabelecer a identidade, o software irá identificar as novas imagens com base em suas principais características e comparar estas características com as informações armazenadas no banco de dados. Se ele encontra uma correspondência, com um alto nível de confiança, ele vai ter "reconhecido" a face particular em questão.

Rede neural: Também conhecidas como Redes neurais artificiais (RNAs), são modelos computacionais inspirados nas redes neurais cerebrais, que são capazes de realizar o aprendizado de máquina e também reconhecer padrões. Estas redes neurais possuem entradas, processamento e saída, similar às redes neurais biológicas.

CNN – Redes Neurais Convolucionais: Uma rede Neural Convolucional é uma variação da das redes de Perceptrons (Tipo mais simples de rede neural por classificador linear), tendo sido inspirada no processo biológico de processamento de dados visuais. É capaz de aplicar filtros em dados visuais auxiliando nos processos de classificação, detecção e reconhecimento em imagens e vídeos.

Time Out: Traduzindo para o português como “Tempo Esgotado “. Este termo é utilizado comumente na informática como relação de tempo de espera para processos.

Algoritmo KNN: Do inglês K-Nearest Neighbor (K vizinhos mais próximos), também conhecido como algoritmo do vizinho mais próximo, é um algoritmo de classificação simples. Ele é um classificador onde o aprendizado é baseado “no quão similar” é um dado (um vetor) do outro.

Python: Python é uma linguagem de programação de alto nível que foi projetada para enfatizar a importância do esforço do programador sobre o esforço computacional. Combina sintaxe concisa e clara com os recursos poderoso de sua biblioteca padrão e por módulos e frameworks desenvolvidos por terceiros. Utiliza interpretação de scripts e é baseada na linguagem C.

Android: sistema operacional baseado em Linux desenvolvido pela Google. Foi projeto principalmente para dispositivos móveis com tela sensível ao toque como smartphones e tablets.

Arduino: é uma plataforma de prototipagem de hardware livre e de placa única. Foi projetado com o intuito de criar uma ferramenta flexível, com baixo custo e fáceis de usar por principiantes e profissionais.

APÊNDICE E - REGRAS DE NEGÓCIO

Abaixo estão às descrições das regras de negócio utilizadas no sistema. Estas regras são numeradas e servem de referência na descrição dos casos de uso contidas neste documento.

R1: A senha e o PIN salvos no banco de dados são criptografados utilizando algoritmo AES de 128 bits. Ao comparar a senha digitada com a do banco de dados, criptografar a senha informada para comparar corretamente obedecendo à chave que será gerada.

R2: O menu de opções do sistema deve carregar apenas as opções a qual a pessoa autenticada possui acesso. No sistema existem dois níveis de autorização, o Administrador que tem acesso a todos os menus e o Usuário que terá acesso apenas aos menus: Home, Buscar Colaborador e Teste de Reconhecimento.

R3: O sistema deve apresentar a foto da pessoa autenticada, no topo do sistema próximo ao botão de sair. Se a pessoa ainda não possui uma foto cadastrada no sistema, será apresentado um ícone no sistema conforme mostrado na DV002 (Topo da tela canto direito, ao lado do botão de sair).

R4: O dígito verificador do CPF deve ser calculado utilizando a rotina do módulo 11 da Receita Federal encontrada em www.receita.fazendo.gov.br.

R5: Disponibilizar o cadastro de PIN apenas quando a pessoa já estiver salva no banco.

R6: Disponibilizar o cadastro de fotos apenas quando a pessoa já estiver salva no banco.

R7: O processamento da imagem é realizado pela biblioteca DLIB através de um Webservice na linguagem Python. O sistema pega apenas a face da pessoa detectada e realiza um processamento utilizando rede neural convolucional, pegando 128 pontos principais da face detectada. Estes pontos são convertidos em uma lista de valores e guardados junto com a imagem no banco de dados. Esta coleção de valores é utilizada posteriormente no reconhecimento utilizando algoritmo KNN pegando a imagem com os valores mais próximos a segunda imagem capturada.

R8: O parâmetro enviado ao cadastro de PIN ou login e senha deve ser um texto criptografado utilizando o Algoritmo AES 128 bits. Este texto é composto por valores separados por ponto e vírgula (;) contendo um número randômico (Limite de valor 999999), a data de vencimento da requisição (Data e hora atual + 30 minutos) e o id que identifica a pessoa no banco de dados.

R9: O PIN deve ser composto por quatro números de 0 a 9, mas respeitando a R1, deve ser salvo no banco de dados criptografado.

R10: A opção de exclusão de local só deve ser habilitada se está editando um local selecionado anteriormente. Só é possível excluir um local que não está vinculado a outro registro dentro do sistema.

R11: O histórico deve conter a data e hora da alteração, uma descrição do que foi alterado e quem foi a pessoa autenticada que realizou a alteração.

R12: No teste de reconhecimento, quando uma imagem é reconhecida deve-se gravar sobre a imagem um quadrado identificando a área da face reconhecida e um campo de texto contendo o primeiro nome da pessoa e o valor do limiar de reconhecimento.

R13: A URL do servidor será o endereço onde o programa principal está rodando.

R14: Escala aumentada da imagem é um parâmetro utilizado para redimensionar a imagem capturada para o reconhecimento, aumentando em X vezes o tamanho da imagem.

R15: O valor máximo de limiar para detecção elimina resultados de reconhecimento acima deste valor.

R16: O código do local refere-se ao identificador único gerado no cadastro do local no sistema principal.

R17: O valor de Time Out é utilizado para terminar a conexão com o sistema principal caso o tempo limite seja atingido.

R18: A tela de configuração no tablet será mostrada apenas na primeira vez que a aplicação mobile for iniciada. Ela sempre aparecerá enquanto não for salva uma configuração. Para limpar a configuração, deve-se desinstalar a aplicação e reinstalá-la ou ir às configurações dos aplicativos e limpar os dados existentes.

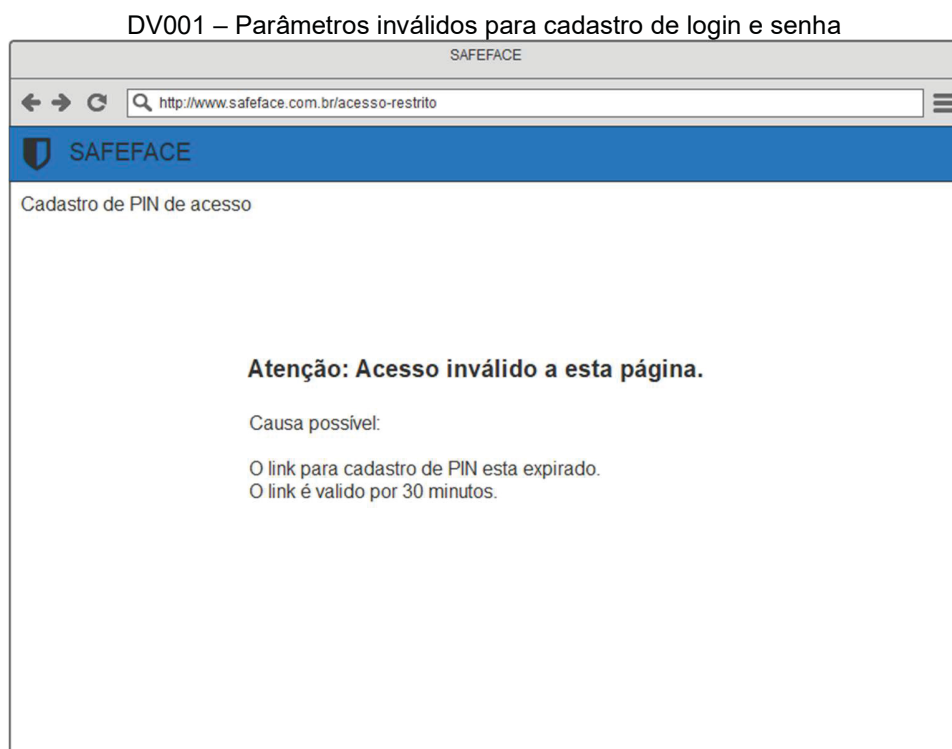
R19: O login cadastrado no sistema deve ser único.

R20: O CPF cadastrado no sistema deve ser único.

R21: O campo matrícula, quando preenchido, deve ser único.

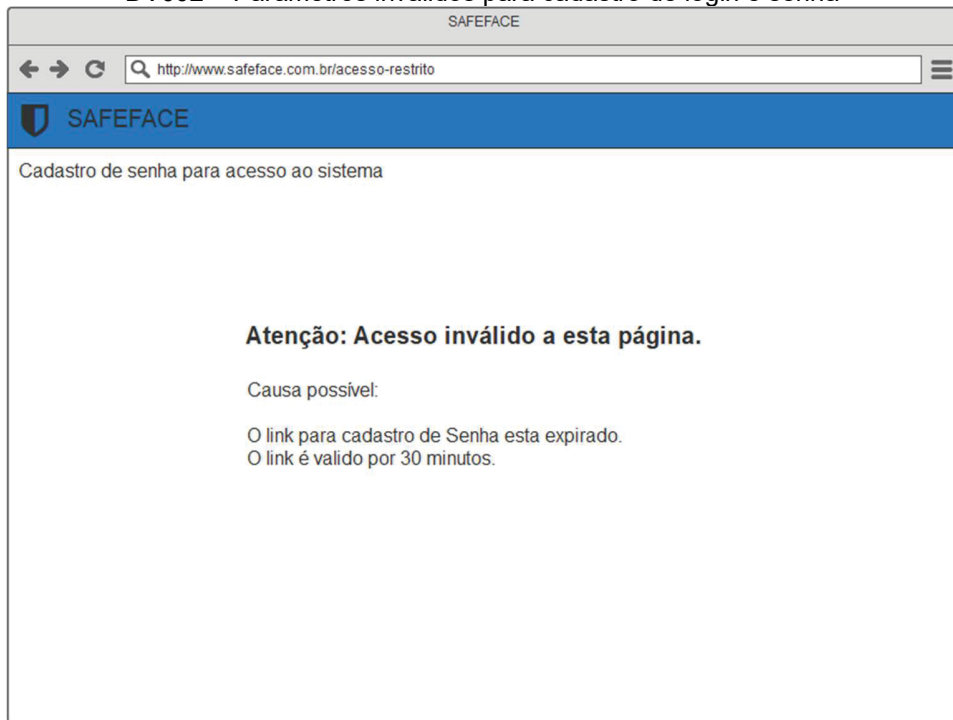
APÊNDICE F – INTERFACES DE APOIO

Seguem as telas de tratamento de erros e a representação da passagem de parâmetros utilizada pelo webservice.

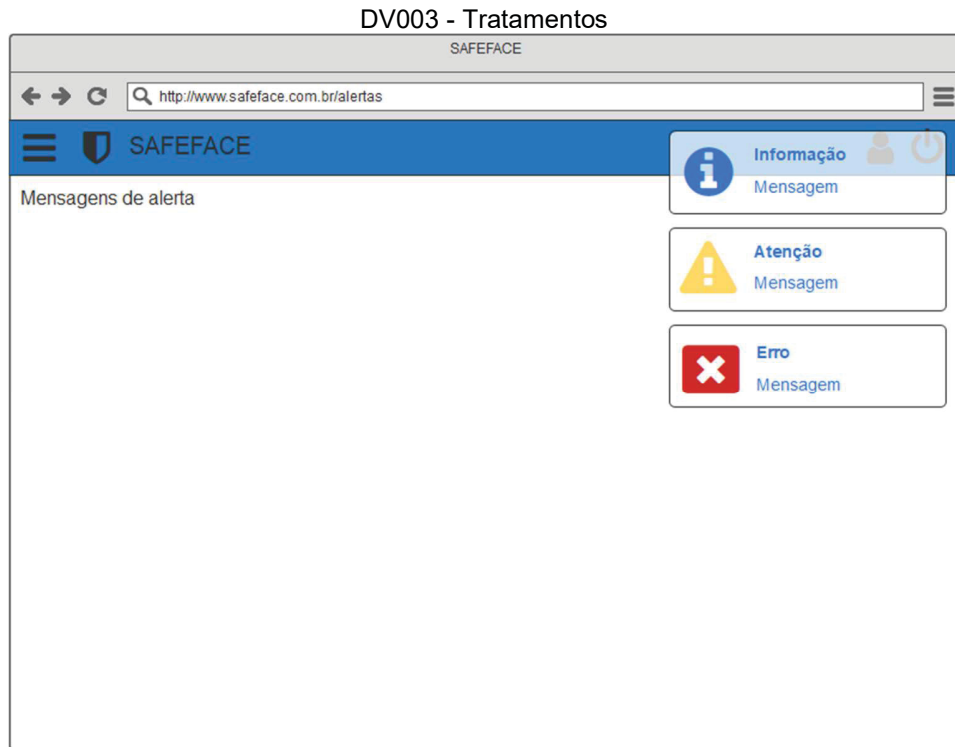


FONTE: O autor (2019).

DV002 – Parâmetros inválidos para cadastro de login e senha



FONTE: O autor (2019).



FONTE: O autor (2019).

DV004 - Solicitação detecção

Parâmetros
image : Base64
offsetRetangulo : int

FONTE: O autor (2019).

DV005 - Solicitação detecção (resposta)

Parâmetros
mensagem: String
facesReconhecidas : Array
faceRecortada : Array
pontosFaciais : String

FONTE: O autor (2019).

DV006 - Solicitação reconhecimento

Parâmetros
image : Base64
escalarImagemEm : int
limiar : int

FONTE: O autor (2019).

DV007 - Solicitação reconhecimento de teste (resposta)

Parâmetros

mensagem : String
IstIdPessoa: Array
facesReconhecida : Array

FONTE: O autor (2019).

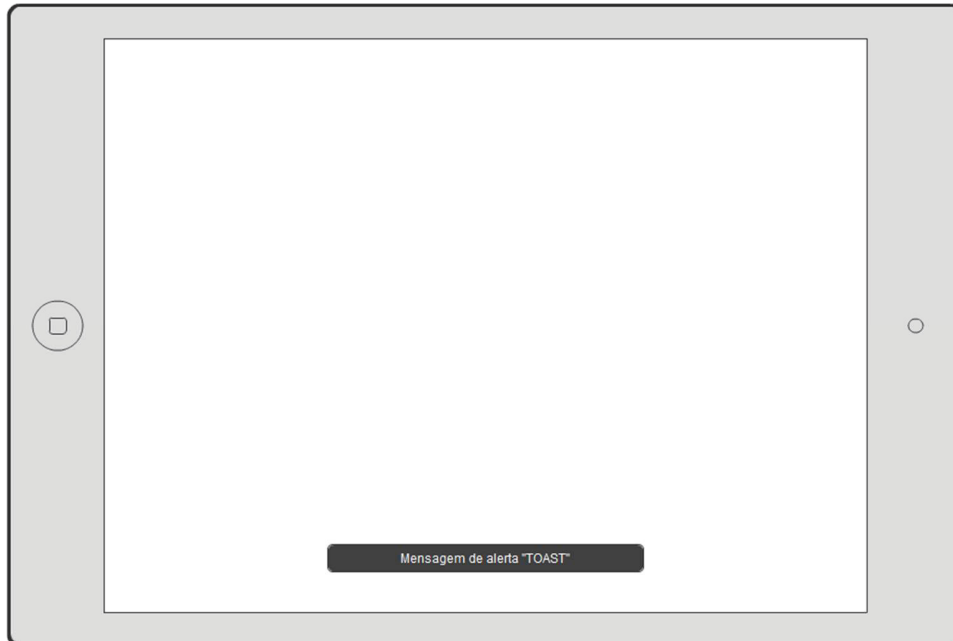
DV008 - Solicitação reconhecimento (resposta)

Parâmetros

mensagem : String
idPessoa : BigInt
nome : String

FONTE: O autor (2019).

DV009 – Alertas e Erros Tablet

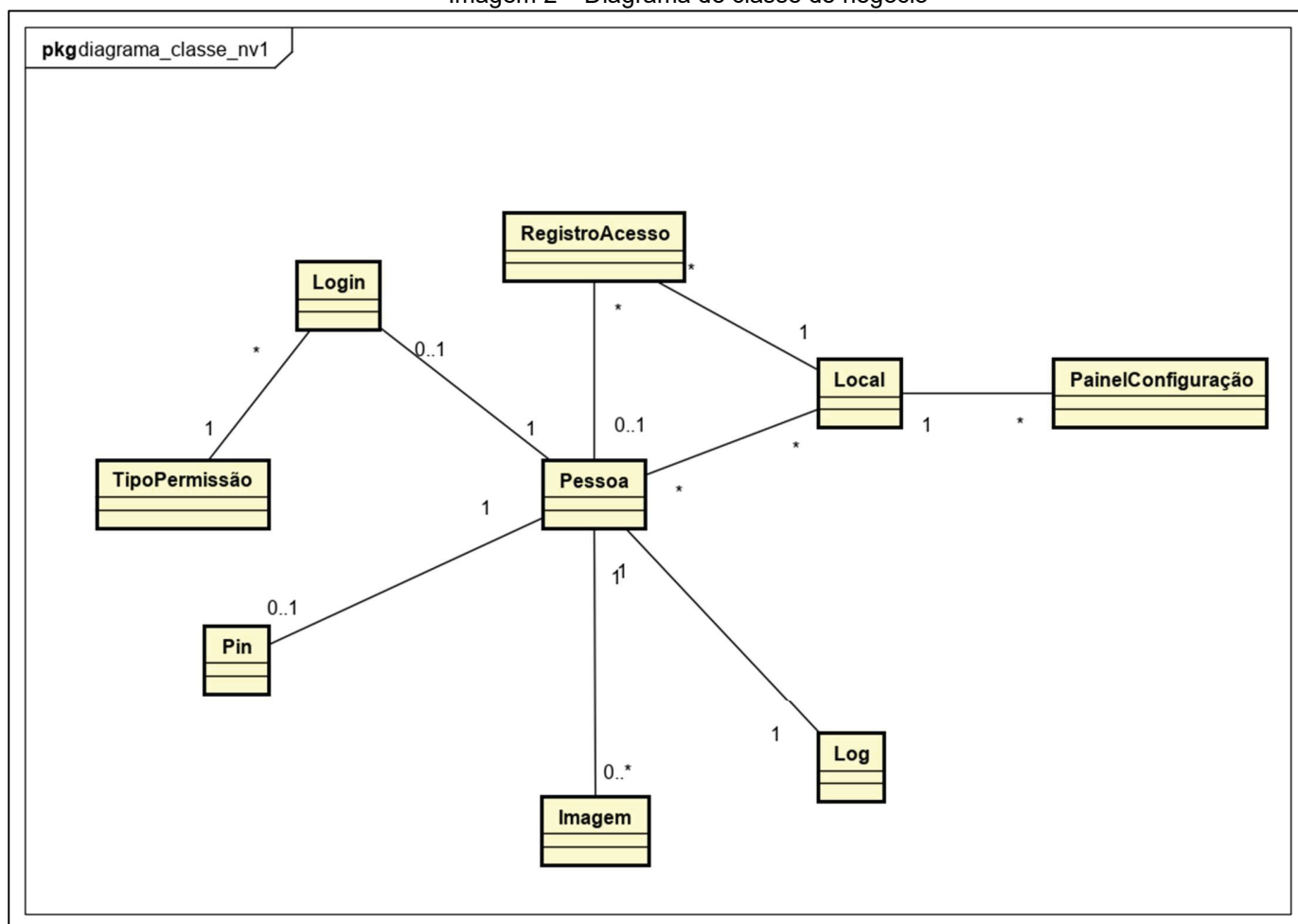


FONTE: O autor (2019).

APÊNDICE G - DIAGRAMA DE CLASSE DOS OBJETOS DE NEGÓCIO

Na imagem 2 o diagrama de Classes de negócio com seus relacionamentos.

Imagem 2 – Diagrama de classe de negócio

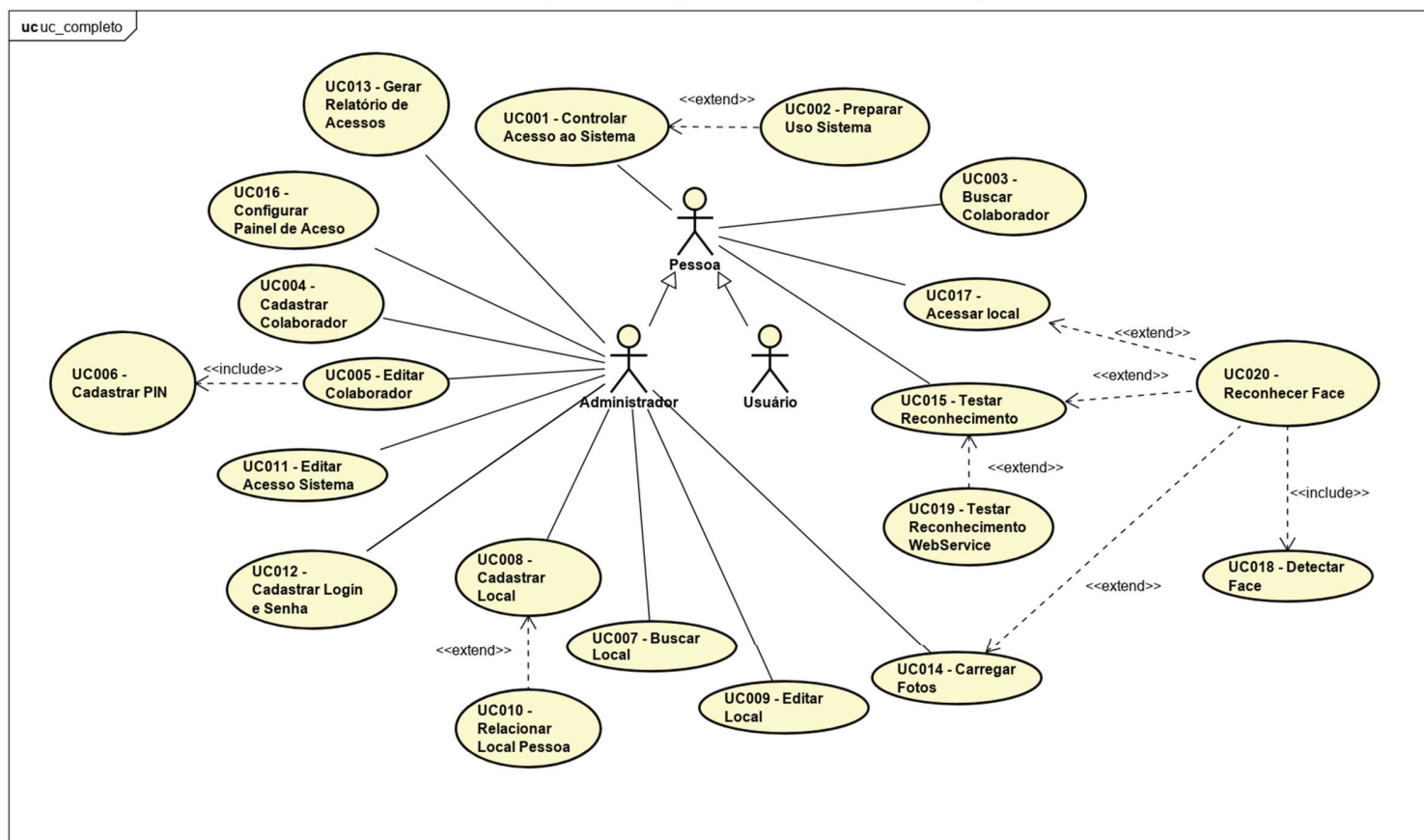


FONTE: O autor (2019).

APÊNDICE H - CASO DE USO

Diagrama de caso de uso completo com seus relacionamentos na imagem 3.

Imagem 3 – Diagrama de caso de uso completo



FONTE: O autor (2019).

APÊNDICE I – ESPECIFICAÇÃO DOS CASOS DE USO

UC001 – Controlar Acesso ao Sistema

Descrição:

Este caso de uso descreve a tela que valida o acesso ao sistema.

Pré-condições:

1. O ator deve acessar o site do sistema.
2. O deve possuir cadastro no sistema.

Pós-condições:

Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. A pessoa estará autenticada e terá acesso as demais funcionalidades do sistema.

Ator primário

Pessoa.

Fluxo de eventos principal:

1. O sistema exibe a tela de login (FIGURA 14).
2. A pessoa informa seus dados de login.
3. A pessoa clica no botão ENTRAR.
4. O sistema verifica os dados informados. (E1, E2, E3, R1)
5. O sistema direciona a navegação para o UC002 – Preparar Uso Sistema.
6. O caso de uso é finalizado.

Fluxos alternativos:

Não presentes neste caso de uso.

Fluxos de exceção:

E1. A pessoa não informa LOGIN e clica no botão ENTRAR.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo atenção (DV003) com o texto 'Login Inválido'.

E2. A pessoa não informa SENHA e clica no botão ENTRAR.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo atenção (DV003) com o texto 'Senha inválida'.

E3. Login e/ou senha incorretos.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo atenção (DV003) com o texto 'Login e/ou Senha Incorretos'.

E4. Pessoa não tem permissão de acesso ao sistema.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo atenção (DV003) com o texto 'Você não tem permissão de acesso para este sistema'.

UC002 – Preparar Uso Sistema

Descrição:

Este caso de uso descreve a tela de boas-vindas ao sistema.

Pré-condições:

1. O ator ter acessado o sistema pelo UC001.
2. O Ator ter clicado na opção 'Home' do menu (FIGURA 17).

Pós-condições:

Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. Apresentar a tela de boas-vindas (FIGURA 15).
2. Carregar a foto do colaborador autenticado.
3. Ter carregado o menu somente com as opções que o ator tem acesso.

Ator primário:

Pessoa.

Fluxo de eventos principal:

1. O sistema carrega os itens de menu do sistema (R2).
2. O sistema carrega os dados do colaborador autenticado.
3. O sistema carrega a foto do colaborador autenticado (R3).
4. O sistema apresenta a tela (FIGURA 15).
5. A pessoa abre o menu (FIGURA 17) (A1).

6. A pessoa seleciona uma opção no menu.
7. O caso de uso é encerrado.

Fluxos Alternativos:

A1. A pessoa clica no ícone Liga/Desliga (SAIR) do sistema.

1. O sistema realiza a desautenticação da pessoa (E1).
2. O sistema chama o caso de uso UC001 – Controlar Acesso ao Sistema.
3. Este caso de uso é encerrado.

Fluxos de Exceção:

E1. O sistema apresenta falha ao desautenticar o ator logado.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo erro (DV003) com o texto 'Falha ao deslogar o usuário'.

UC003 - Buscar Colaborador

Descrição:

Este caso de uso descreve a tela de buscas de pessoas cadastradas no sistema.

Pré-condições:

1. Ator estar logado no sistema.
2. Ator acessar o caso de uso pela opção 'Buscar' no menu (FIGURA 17).

Pós-condições:

Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. Realizar a busca conforme os dados informados pelo ator.
2. Apresentar os dados localizados.

Ator primário:

Pessoa.

Fluxo de eventos principal:

1. O sistema carrega as opções do campo 'Ativo' com os valores 'Sim' e 'Não'.
2. O sistema deve apresentar a tela de busca de colaborador (FIGURA 19).
3. A pessoa informa os dados para a busca (A1, A2, A4).
4. A pessoa clica no botão 'FILTRAR' (E1).

5. O sistema realiza a busca utilizando os dados informados.
6. O sistema apresenta o resultado da busca (A3).
7. O caso de uso é encerrado.

Fluxos Alternativos:

A1. A pessoa clica na opção 'BUSCA AVANÇADA'.

1. O sistema apresenta mais campos para a busca conforme FIGURA 18.
2. A pessoa informa os dados para a busca (A1, A2, A4).
3. A pessoa clica no botão 'FILTRAR' (E1).
4. O sistema realiza a busca utilizando os dados informados.
5. O sistema apresenta o resultado da busca (A3).
6. O caso de uso é encerrado.

A2. A pessoa clica no botão 'NOVO'.

1. O sistema chama o caso de uso UC004 – Cadastrar Colaborador.
2. Este caso de uso é encerrado.

A3. A pessoa clica no ícone lápis (EDITAR) em um dos resultados da busca.

1. O sistema chama o caso de uso UC005 – Editar Colaborador passando os dados da linha selecionada, representados pela FIGURA 19.
2. Este caso de uso é encerrado.

A4. A pessoa clica no ícone relógio (HISTÓRICO) em um dos resultados da busca.

1. O sistema carrega as alterações realizadas no registro selecionado.
2. O sistema apresenta a tela de histórico de alterações (FIGURA 20).
3. A pessoa fecha o histórico clicando no ícone 'X' (FECHAR).
4. O sistema fecha a tela de histórico.

Fluxos de Exceção:

E1. O CPF informado é inválido.

2. O sistema apresentará a mensagem do tipo atenção (DV003) com o texto 'CPF Inválido'.

UC004 – Cadastrar Colaborador

Descrição:

Este caso de uso descreve a tela de cadastro de uma nova pessoa no sistema.

Pré-condições:

1. Ator estar logado no sistema.
2. Ator ser um administrador do sistema.
3. O ator deve acessar este caso de uso pelo menu (FIGURA 17) na opção 'Novo Cadastro' ou na opção 'Novo' na tela de Busca de Pessoa (FIGURA 18).

Pós-condições:

Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. Realizar o cadastro de uma pessoa, salvando as informações no banco de dados.

Ator primário:

Administrador.

Fluxo de eventos principal:

1. O sistema carrega as opções do campo 'SEXO' (Masculino ou Feminino), marcando a opção 'Masculino' como pré-selecionada.
2. O sistema carrega as opções do campo 'ATIVO' (Sim ou Não), marcando a opção 'Sim' como pré-selecionada.
3. O sistema bloqueia a opção 'Cadastro de PIN' (R5).
4. O sistema bloqueia a aba de 'Fotos' (R6).
5. O sistema apresenta a tela Cadastro de Pessoa (FIGURA 21).
6. O administrador preenche os dados (A1).
7. O administrador seleciona a clica no botão 'SALVAR'.
8. O sistema solicita confirmação para salvar os dados.
9. O administrador realiza a confirmação (A2).
10. O sistema realiza a validação dos dados (R4, R20, R21, E1, E2, E9, E10).
11. O sistema salva os dados informados.
12. O sistema salva o histórico das alterações (R11).
13. O sistema fecha a confirmação.

14. O sistema apresenta a mensagem do tipo informação contendo o texto 'Sucesso ao Salvar' (DV003).
15. O sistema libera a opção 'Cadastro de PIN'.
16. O sistema libera a opção 'Fotos'.
17. O administrador abre a aba 'FOTOS' (A3).
18. O sistema apresenta a tela de cadastro de fotos (FIGURA 22).
19. O administrador clica no botão 'Ligar Câmera'.
20. O sistema apresenta a área para a nova foto (FIGURA 23).
21. O sistema habilita a câmera (E3).
22. O administrador clica no botão 'Capturar' (A4).
23. O sistema envia a DV004 para o UC018 (R7, E4, E5, E6).
24. O sistema recebe a DV005 do UC018.
25. O sistema salva os dados processados junto com a imagem (E7).
26. O sistema apresenta a mensagem do tipo informação (DV003) com o texto 'Foto Capturada'.
27. O sistema salva no histórico a inclusão de uma nova foto.
28. O sistema carrega as fotos salvas.
29. O sistema apresenta as fotos.
30. O caso de uso é encerrado.

Fluxos Alternativos:

A1. Administrador clica no botão 'VOLTAR'.

1. O sistema inicia o UC003 – Buscar Colaborador.
2. O caso de uso é encerrado.

A2. Administrador clica na opção 'Não'

1. O sistema fecha a tela de confirmação.
2. O caso de uso é reiniciado.

A3. O administrador clica na opção 'Cadastrar PIN'.

1. O sistema abre a tela de confirmação (FIGURA 24).
2. O administrador marca a opção 'SIM' (A5).
3. O sistema envia o e-mail conforme FIGURA 25 (E8).

4. O sistema salva no histórico a solicitação de cadastro de PIN.
5. O sistema apresentará a mensagem do tipo informação (DV003) com o texto 'E-mail enviado com sucesso'.
6. O sistema fecha a tela de confirmação.

A4. O administrador clica no botão 'Desligar Câmera'.

1. O sistema fecha o painel representado pela FIGURA 23.
2. O sistema apresenta a tela mostrada pela imagem 21.

A5. O administrador seleciona a opção 'NÃO' na confirmação de envio de e-mail para cadastro de PIN.

1. O sistema fecha a tela de confirmação.

Fluxos de Exceção:

E1. O campo 'NOME' não é informado.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo atenção (DV003) com o texto 'Nome Inválido'.

E2. O campo 'CPF' é inválido.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo atenção (DV003) com o texto 'CPF Inválido'.

E3. O sistema não consegue habilitar a câmera.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo erro (DV003) com o texto 'Falha ao acionar a câmera'.

E4. O sistema não consegue capturar a imagem.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo erro (DV003) com o texto 'Falha ao capturar a imagem'.

E5. O sistema não consegue comunicação com o 'Web Service' de processamento.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo erro (DV003) com o texto 'Falha na comunicação com o processamento'.

E6. O sistema não detecta a face da pessoa.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo erro (DV003) com o texto 'Falha, não foi possível detectar uma face na imagem, por favor, retire boné ou óculos. Apenas uma pessoa deve aparecer na área de captura da foto'.

E7. O sistema não consegue salvar a imagem.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo erro (DV003) com o texto 'Falha ao salvar imagem'.

E8. O sistema não consegue enviar e-mail, pois ele não foi cadastrado.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo erro (DV003) com o texto 'Falha no envio do e-mail. Verificar se o e-mail cadastrado está correto'.

E9. O valor informado no campo "CPF" já está em uso.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo alerta (DV003) com o texto 'CPF informado já existe'.

E10. O valor informado no campo "matrícula" já está em uso.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo alerta (DV003) com o texto 'Matrícula informada já existe'.

UC005 - Editar Colaborador

Descrição:

Este caso de uso descreve a tela de edição de pessoa no sistema.

Pré-condições:

1. Ator estar logado no sistema.
2. Ator ser um administrador do sistema.
3. Ator ter buscado uma pessoa (UC003 - Buscar Colaborador) e clica no ícone do lápis (EDITAR).

Pós-condições:

Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. Salvar no banco de dados as alterações realizadas nas informações da pessoa selecionada.

Ator primário

Administrador.

Fluxo de eventos principal:

1. O sistema carrega a pessoa utilizando a DataView passada pelo UC003 – Buscar Colaborador.
2. O sistema carrega as opções do campo 'SEXO' (Masculino ou Feminino), selecionando a opção salva anteriormente em banco de dados.
3. O sistema carrega as opções do campo 'ATIVO' (Sim ou Não), selecionando a opção salva anteriormente em banco de dados.
4. O sistema libera a opção 'Cadastro de PIN' (R5).
5. O sistema carrega as fotos salvas.
6. O sistema libera a aba de 'Fotos' (R6).
7. O sistema apresenta a tela de Edição de Colaborador (FIGURA 21).
8. O administrador altera dos dados necessários (A1, A2, A4, A6).
9. O administrador clica no botão 'Salvar'.
10. O sistema valida os dados informados (R4, R20, R21, E1, E2, E10, E11).
11. O sistema salva os dados.
12. O sistema salva no histórico a ação de edição (R11).
13. O sistema apresentará a mensagem do tipo informação (DV003) com o texto 'Dados salvos com sucesso'.
14. O caso de uso é encerrado.

Fluxos Alternativos:

A1. Administrador clica no botão 'VOLTAR'.

1. O sistema inicia o UC003 – Buscar Colaborador.
2. O caso de uso é encerrado.

A2. Administrador clica no botão 'Cadastrar PIN'.

1. O sistema abre a confirmação.
2. O administrador marca a opção 'SIM' (A3).
3. O sistema envia o e-mail conforme FIGURA 25 (E8).
4. O sistema salva no histórico a solicitação de cadastro de PIN.

5. O sistema apresentará a mensagem do tipo informação (DV003) com o texto 'E-mail enviado com sucesso'.

A3. O administrador seleciona a opção 'NÃO' na confirmação de envio de e-mail para cadastro de PIN.

1. O sistema fecha a tela de confirmação.

A4. Administrador clica na aba 'Fotos'.

1. O sistema apresenta a tela de cadastro de fotos (FIGURA 22).
2. O administrador clica no botão 'Ligar Câmera' (A6).
3. O sistema apresenta a uma área para a nova foto (FIGURA 23).
4. O sistema habilita a câmera (E3).
5. O administrador clica no botão 'Capturar' (A5, E4).
6. O sistema envia a DV004 para o UC018 (R7, E5, E6, E7).
7. O sistema recebe a DV005 do UC018.
8. O sistema salva os dados processados junto com a imagem.
9. O sistema salva no histórico a inclusão de uma nova foto.
10. O sistema apresenta a mensagem do tipo informação (DV003) com o texto 'Foto Capturada'.
11. O sistema carrega as fotos salvas.
12. O sistema apresenta as fotos.

A5. O administrador clica no botão 'Desligar Câmera'.

1. O sistema fecha a área de captura de fotos (FIGURA 23).
2. O sistema apresenta a tela inicial de cadastro de fotos (FIGURA 22).

A6. O administrador clica no ícone X 'Excluir'.

1. O sistema apaga a foto (E9).
2. O sistema apresentará a mensagem do tipo informação (DV003) com o texto 'Sucesso ao excluir foto'.

Fluxos de Exceção:

E1. O campo 'NOME' não é informado.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo atenção (DV003) com o texto 'Nome Inválido'.
- E2. O campo 'CPF' é inválido.
1. O sistema apresentará a mensagem do tipo atenção (DV003) com o texto 'CPF Inválido'.
- E3. O sistema não consegue habilitar a câmera.
1. O sistema apresentará a mensagem do tipo erro (DV003) com o texto 'Falha ao acionar a câmera'.
- E4. O sistema não consegue capturar a imagem.
1. O sistema apresentará a mensagem do tipo erro (DV003) com o texto 'Falha ao capturar a imagem'.
- E5. O sistema não consegue comunicação com o 'Web Service' de processamento.
1. O sistema apresentará a mensagem do tipo erro (DV003) com o texto 'Falha na comunicação com o processamento'.
- E6. O sistema não detecta a face da pessoa.
1. O sistema apresentará a mensagem do tipo erro (DV003) com o texto 'Falha, não foi possível detectar uma face na imagem, por favor, retire boné ou óculos. Apenas uma pessoa deve aparecer na área de captura da foto'.
- E7. O sistema não consegue salvar a imagem.
1. O sistema apresentará a mensagem do tipo erro (DV003) com o texto 'Falha ao salvar imagem'.
- E8. O sistema não consegue enviar e-mail, pois ele não foi cadastrado.
1. O sistema apresentará a mensagem do tipo erro (DV003) com o texto 'Falha no envio do e-mail'.
- E9. O sistema não consegue apagar a foto.
1. O sistema apresentará a mensagem do tipo erro (DV003) com o texto 'Falha ao tentar excluir foto'.

E10. O valor informado no campo “CPF” já está em uso.

2. O sistema apresentará a mensagem do tipo alerta (DV003) com o texto ‘CPF informado já existe’.

E11. O valor informado no campo “matrícula” já está em uso.

2. O sistema apresentará a mensagem do tipo alerta (DV003) com o texto ‘Matrícula informada já existe’.

UC006 - Cadastrar PIN

Descrição:

Este caso de uso descreve o processo de cadastro de PIN.

Pré-condições:

1. Ter acesso a internet.
2. Ter e-mail preenchido no cadastro de pessoa do sistema SAFEFACE.
3. O ator deve receber o e-mail de cadastro de PIN (FIGURA 25).

Pós-condições:

Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. Ter cadastrado o novo PIN do ator.

Ator primário:

Pessoa.

Fluxo de eventos principal:

1. A pessoa acessa o link contido no e-mail enviado pelo sistema (FIGURA 25).
2. O sistema recebe o parâmetro de carga dos dados da pessoa.
3. O sistema carrega os dados da pessoa (R8, E1, E5).
4. O sistema apresenta a tela de cadastro de PIN (FIGURA 26).
5. A pessoa preenche os dados solicitados (A1).
6. A pessoa clica no botão ‘Salvar’.
7. O sistema valida os dados informados (E2, E3, R9).
8. O sistema salva o novo PIN (R1, E4).
9. O sistema salva no histórico a ação de cadastro do PIN.
10. O sistema apresenta a tela de sucesso no cadastro (FIGURA 27).

11. O caso de uso é encerrado.

Fluxos alternativos:

A1. A pessoa fecha o navegador.

1. O caso de usos é encerrado.

Fluxos de exceção:

E1. O sistema recebe um parâmetro inválido.

1. O sistema apresentará a tela de erro DV001.
2. O caso de uso é encerrado.

E2. A pessoa informa um PIN inválido (R9).

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo alerta (DV003) com o texto 'O PIN deve ser composto por quatro números de 0 a 9'.

E3. A pessoa informa PIN e confirmação de PIN divergentes.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo alerta (DV003) com o texto 'O PIN informado difere da confirmação'.

E4. O sistema não consegue salvar o PIN.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo erro (DV003) com o texto 'Falha ao salvar o PIN'.

E5. O link de e-mail não é mais valido.

1. O sistema apresentará a tela de erro DV001.
2. O caso de uso é encerrado.

UC007 - Buscar Local

Descrição:

Este caso de uso descreve o processo para buscar locais.

Pré-condições:

1. Ator estar logado no sistema.
2. Ator ser um administrador do sistema.
3. Ator acessar o caso de uso pela opção 'Manter Locais' no menu (FIGURA 17).

Pós-condições:

Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. Realizar a busca conforme os dados informados pelo ator.
2. Apresentar os dados localizados.

Ator primário:

Administrador.

Fluxo de eventos principal:

1. O sistema apresenta a tela de busca de locais (FIGURA 28).
2. O administrador informa os dados para a pesquisa.
3. O administrador clica no botão 'Filtrar' (A1).
4. O sistema realiza a busca.
5. O sistema apresenta os locais encontrados (E1, A2).
6. O caso de uso é encerrado.

Fluxos alternativos:

A1. O administrador clica no botão 'NOVO'.

1. O sistema chama o caso de uso UC008 – Cadastrar Local.
2. O caso de uso é encerrado.

A2. O administrador clica no ícone lápis em um dos locais (EDITAR).

1. O sistema chama o caso de uso UC009 – Editar Local passando os dados da linha selecionada como parâmetro (FIGURA 28).
2. Este caso de uso é encerrado.

Fluxos de exceção:

E1. O sistema não localiza nenhum local

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo alerta (DV003) com o texto 'Nenhum registro encontrado'.

UC008 - Cadastrar Local

Descrição:

Este caso de uso descreve o processo para salvar um novo local.

Pré-condições:

1. Ator estar logado no sistema.
2. Ator ser um administrador do sistema.
3. Ator acessar este caso de uso pelo UC007 – Buscar Local.

Pós-condições:

Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. Salvar um novo local no banco de dados.

Ator primário:

Administrador.

Fluxo de eventos principal:

1. O sistema bloqueia a opção excluir (R10).
2. O sistema apresenta a tela de cadastro de local (FIGURA 29).
3. O administrador preenche o nome do novo local.
4. O administrador clica no botão 'Salvar' (A1).
5. O sistema valida os dados informados (E2).
6. O sistema salva o novo local (E1).
7. O sistema carrega todos os locais.
8. O sistema fecha a tela de cadastro de novo local (FIGURA 29).
9. O sistema apresenta a tela inicial de busca de locais (27).
10. O sistema apresentará a mensagem do tipo informação (DV003) com o texto 'Sucesso ao salvar novo local'.
11. O caso de uso é encerrado.

Fluxos alternativos:

A1. O administrador clica no botão 'Fechar'.

1. O sistema fecha a tela de cadastro de local (FIGURA 29).
2. O caso de uso é encerrado.

Fluxos de exceção:

E1. O sistema não consegue salvar o novo local.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo erro (DV003) com o texto 'Falha ao salvar o novo local'.

E2. O administrador não informa o nome do local.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo alerta (DV003) com o texto 'Nome do local é obrigatório'.

UC009 - Editar Local

Descrição:

Este caso de uso descreve o processo para editar um local existente.

Pré-condições:

1. Ator estar logado no sistema.
2. Ator ser um administrador do sistema.
3. Ator acessar este caso de uso pelo UC007 – Buscar Local.

Pós-condições:

Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. Salvar as alterações do local selecionado no banco de dados.

Ator primário:

Administrador.

Fluxo de eventos principal:

1. O sistema libera a opção excluir (R10).
2. O sistema carrega o local utilizando a DataView passada pelo UC008 – Cadastrar Local.
3. O sistema apresenta a tela de edição (FIGURA 30).
4. O administrador altera o nome do novo local.

5. O administrador clica no botão 'Salvar' (A1, A2).
6. O sistema valida os dados informados (E2).
7. O sistema salva o novo local. (E1)
8. O sistema fecha a tela de edição (FIGURA 30).
9. O sistema carrega todos os locais.
10. O sistema apresenta a tela de busca de locais (27).
11. O sistema apresentará a mensagem do tipo informação (DV003) com o texto 'Sucesso ao editar local'.
12. O caso de uso é encerrado.

Fluxos alternativos:

A1. O administrador clica no botão 'FECHAR.

1. O sistema fecha a tela de edição (FIGURA 30).
2. O sistema apresenta a tela de busca de locais (FIGURA 28).

A2. O administrador clica no botão 'Excluir'.

1. O sistema solicita confirmação.
2. O administrador clica no botão 'Sim' (A3).
3. O sistema realiza a exclusão do local (R10, E3).
4. O sistema fecha a confirmação.
5. O sistema fecha a edição (FIGURA 30).
6. O sistema mostra a busca de locais (FIGURA 28).
7. O sistema apresentará a mensagem do tipo informação (DV003) com o texto 'Sucesso ao excluir local'.

A3. O administrador clica no botão 'Não.

1. O sistema fecha a confirmação.

Fluxos de exceção:

E1. O sistema não consegue salvar o novo local.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo erro (DV003) com o texto 'Falha ao salvar o novo local'.

E2. O administrador não informa o nome do local.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo alerta (DV003) com o texto 'Nome do local é obrigatório'.

E3. O sistema não pode excluir o local, pois está sendo utilizado em outras tabelas.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo alerta (DV003) com o texto 'Local não pode ser excluído, pois já está em uso'.

UC010 – Relacionar Local Pessoa

Descrição:

Este caso de uso descreve o processo para liberar permissão a um determinado local para as pessoas cadastradas.

Pré-condições:

1. Ator estar logado no sistema.
2. Ator ser um administrador do sistema.
3. O ator deve acessar este caso de uso pelo menu (DV003) na opção 'Acesso Local'.

Pós-condições:

Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. Liberar acesso a uma ou mais pessoas a um determinado local.

Ator primário:

Administrador.

Fluxo de eventos principal:

1. O sistema carrega todos os locais cadastrados para o campo 'Local'.
2. O sistema deixa a opção de local padrão como 'Selecione:'
3. O sistema bloqueia o botão 'Histórico'.
4. O sistema apresenta a tela de Permissão Acesso Local (FIGURA 31).
5. O administrador seleciona um local (A3).
6. O administrador clica no botão 'Filtrar'.
7. O sistema traz todas as pessoas cadastradas no sistema com situação 'Ativo'.
8. O sistema libera o botão 'Histórico'.

9. O administrador clica sobre o ícone 'Proibido' em uma das pessoas apresentadas (A1, A2).
10. O sistema libera permissão a pessoa para o local selecionado (E1).
11. O sistema salva o histórico da permissão concedida (R11).
12. O sistema apresentará a mensagem do tipo informação (DV003) com o texto 'Permissão concedida'.
13. O sistema altera o ícone 'Proibido' para 'Pessoa'.
14. O caso de uso é encerrado.

Fluxos alternativos:

A1. O administrador clica no botão 'Histórico'.

1. O sistema carrega o histórico das alterações realizadas no local selecionado.
2. O sistema apresenta a tela de histórico (FIGURA 32).
3. O administrador clica no ícone X 'Fechar'.
4. O sistema fecha a tela de histórico.

A2. O administrador clica no ícone 'Pessoa'.

1. O sistema remove a permissão da pessoa para o local selecionado.
2. O sistema salva o histórico da permissão removida (R11).
3. O sistema apresentará a mensagem do tipo informação (DV003) com o texto 'Permissão revogada'.
4. O sistema altera o ícone 'Pessoa para 'Proibido'.

A3. O administrador não selecionar um local e clica no botão 'Filtrar'.

1. O sistema não realiza a busca (E2).

Fluxos de exceção:

E1. O sistema não consegue alterar a permissão para a pessoa selecionada.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo erro (DV003) com o texto 'Falha ao tentar alterar a permissão'.

E2. O sistema não realiza a busca por falta de um local selecionado.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo alerta (DV003) com o texto 'Necessário selecionar um local'.

UC011 – Editar Acesso Sistema

Descrição:

Este caso de uso descreve o processo para liberar permissão de acesso ao sistema.

Pré-condições:

1. Ator estar logado no sistema.
2. Ator ser um administrador do sistema.
3. O ator deve acessar este caso de uso pelo menu (DV003) na opção 'Acesso Sistema'.

Pós-condições:

Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. Liberar acesso a uma ou mais pessoas a um determinado local.

Ator primário:

Administrador.

Fluxo de eventos principal:

1. O sistema carrega as opções do campo 'Ativo' (Sim ou Não) deixando a opção 'Sim' previamente selecionada.
2. O sistema apresenta a tela de edição de acesso ao sistema (FIGURA 33).
3. O Administrador informa os dados para a busca.
4. O administrador clica na opção 'Filtrar' (A1).
5. O sistema realiza a busca dos dados.
6. O sistema carrega as opções do campo 'Permissão' trazendo selecionada a opção já salva previamente.
7. O sistema apresenta os dados.
8. O administrador altera o tipo de permissão de uma das pessoas apresentadas (A2).
9. O sistema apresentará a mensagem do tipo informação (DV003) com o texto 'Sucesso ao alterar permissão'.
10. O caso de uso é encerrado.

Fluxos alternativos:

A1. O administrador clica na opção 'Histórico'

1. O sistema carrega o histórico das alterações realizadas na tela de edição de permissão ao sistema (FIGURA 33).
2. O sistema apresenta a tela de histórico (FIGURA 35).
3. O administrador clica no ícone 'X'.
4. O sistema fecha a tela de histórico.

A2. O administrador clica no ícone de correspondência.

1. O sistema envia um e-mail para a pessoa selecionada conforme FIGURA 36. O e-mail contém as instruções de cadastro de login e senha para acesso ao sistema (E1, E2).
2. O sistema salva no histórico a solicitação de cadastro de login e senha.
3. O sistema apresentará a mensagem do tipo informação (DV003) com o texto 'Enviado e-mail de cadastro de login e senha ao colaborador'.

Fluxos de exceção:

E1. A pessoa selecionada não possui e-mail cadastrado

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo alerta (DV003) com o texto 'Colaborador selecionado não tem e-mail cadastrado no sistema'.

E2. O sistema não consegue enviar o e-mail.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo erro (DV003) com o texto 'Falha ao tentar enviar o e-mail'.

UC012 - Cadastrar de Login e Senha

Descrição:

Este caso de uso descreve o processo de cadastro de login e senha para acesso ao sistema.

Pré-condições:

1. Ter acesso à internet.
2. Ter e-mail preenchido no cadastro de pessoa do sistema SAFEFACE.
3. O ator deve receber o e-mail de cadastro de login e senha (FIGURA 36).

Pós-condições:

Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. Ter cadastrado o novo login e senha do ator.

Ator primário:

Pessoa.

Fluxo de eventos principal:

1. A pessoa acessa o link contido no e-mail enviado pelo sistema (FIGURA 36).
2. O sistema recebe o parâmetro de carga dos dados da pessoa.
3. O sistema carrega os dados da pessoa (R8, E1, E8).
4. O sistema apresenta a tela de cadastro de login e senha (FIGURA 37).
5. A pessoa preenche os dados solicitados (A1).
6. A pessoa clica no botão 'Salvar'.
7. O sistema valida os dados informados (E1...E6, R1, R19).
8. O sistema salva o novo PIN (R1, E7).
9. O sistema salva no histórico a ação de cadastro de login e senha.
10. O sistema apresenta a tela de sucesso (FIGURA 38).
11. O caso de uso é encerrado.

Fluxos alternativos:

A1. A pessoa fecha o navegador.

1. O caso de usos é encerrado.

Fluxos de exceção:

E1. O sistema recebe um parâmetro inválido.

1. O sistema apresentará a tela de erro DV002.
2. O caso de uso é encerrado.

E2. A pessoa não informa o campo login.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo alerta (DV003) com o texto 'O login é um campo obrigatório'.

E3. A pessoa informa um login diferente da confirmação do mesmo campo.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo alerta (DV003) com o texto 'O login informado difere da confirmação'.

E4. A pessoa não informa a senha.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo alerta (DV003) com o texto 'A senha é obrigatória'.

E5. A pessoa informa uma senha que difere da confirmação.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo alerta (DV003) com o texto 'A senha informada difere da confirmação'.

E6. O login já existe.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo alerta (DV003) com o texto 'Login informado inválido. Por favor, informar um login diferente'.

E7. O sistema não consegue salvar o login e a senha.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo erro (DV003) com o texto 'Falha ao salvar o login e senha'.

E8. O link de e-mail não é mais valido.

1. O sistema apresentará a tela de erro DV002.
2. O caso de uso é encerrado.

UC013 – Gerar Relatório de Acessos

Descrição:

Este caso de uso descreve o processo de verificação das tentativas de acesso aos locais.

Pré-condições:

1. Ator estar logado no sistema.
2. Ator ser um administrador do sistema.
3. O ator deve acessar este caso de uso pelo menu (FIGURA 17) na opção 'Relatório de Acessos'.

Pós-condições:

Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. Retornar a lista de tentativas de acesso de acordo com a busca do ator.

Ator primário:

Administrador.

Fluxo de eventos principal:

1. O sistema carrega as opções do campo 'Local' com os locais previamente cadastrados no sistema, deixando marcada a opção 'Selecione' como padrão.
2. O sistema carrega as opções do campo 'Confirmado Acesso' com os valores 'Somente confirmados', 'Somente não confirmado' e 'Selecione', deixando marcada a opção 'Selecione' como padrão.
3. O sistema apresenta a tela de relatório de acessos (FIGURA 41).
4. O administrador informa os dados para a busca.
5. O administrador clica no botão 'Filtrar'.
6. O sistema realiza a busca com os dados informados.
7. O sistema apresenta os dados encontrados (E1).
8. O caso de uso é encerrado.

Fluxos alternativos:

Não há fluxos alternativos neste caso de uso.

Fluxos de exceção:

E1. O sistema não encontra nenhum registro para a busca.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo alerta (DV003) com o texto 'Nenhum registro encontrado'.

UC014 – Carregar Fotos

Descrição:

Este caso de uso descreve o processo de carga de fotos para realizar o reconhecimento facial.

Pré-condições:

1. Ator estar logado no sistema.
2. Ator ser um administrador do sistema.
3. O ator deve acessar este caso de uso pelo menu (FIGURA 17) na opção 'Carregar Fotos'.

Pós-condições:

Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. Realizar a carga de fotos no sistema para realizar o reconhecimento facial dos colaboradores cadastrados.

Ator primário:

Administrador.

Fluxo de eventos principal:

1. O sistema apresenta a tela de carga de fotos (FIGURA 39).
2. O administrador clica no botão 'Realizar carga de fotos'.
3. O sistema apresenta a solicitação de confirmação.
4. O administrador clica no botão 'Sim' (A1, A2).
5. O sistema chama ao UC019 (E1, E2, E3).
6. O sistema apresentará a mensagem do tipo informação (DV003) com o texto 'Sucesso ao realizar carga de fotos'.
7. O caso de uso é encerrado.

Fluxos alternativos:

A1. O administrador clica no botão 'Não'.

1. O sistema fecha a confirmação.

A2. O administrador clica no ícone X 'Fechar'.

1. O sistema fecha a confirmação.

Fluxos de exceção:

E1. O sistema não consegue comunicação com o Webservice de Carga de Fotos.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo erro (DV003) com o texto 'Falha de comunicação com o serviço de carga de fotos'.

E2. O sistema não consegue localizar as fotos para carga.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo erro (DV003) com o texto 'Nenhuma foto localizada para a carga'.

E3. O sistema não consegue gerar a carga de fotos.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo erro (DV003) com o texto 'Falha ao gerar a carga de fotos'.

UC015 - Testar de reconhecimento

Descrição:

Este caso de uso descreve o processo de teste para o reconhecimento facial, validando se há necessidade de tirar mais fotos ou alterar a mesma a fim de melhorar o reconhecimento para a pessoa cadastrada.

Pré-condições:

1. Ator estar logado no sistema.
2. O ator deve acessar este caso de uso pelo menu (DV003) na opção 'Teste de reconhecimento'.

Pós-condições:

Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. Realizar um teste de reconhecimento.

Ator primário:

Pessoa.

Fluxo de eventos principal:

1. O sistema apresenta a tela de teste de reconhecimento (FIGURA 40).
2. O administrador clica no botão 'Ligar a Câmera'.
3. O sistema habilita a câmera (E1).
4. O sistema apresenta uma área para a nova foto.
5. O administrador clica no botão 'Capturar (A1)'.
6. O sistema envia a DV006 para o UC020 (R7, E2, E3, E4).
7. O sistema recebe a DV007 do UC020.
8. O sistema apresenta a imagem processada ao lado da área para nova foto (R12).
9. O caso de uso é encerrado.

Fluxos alternativos:

A1. O administrador clica no botão 'Desligar a Câmera'.

1. O sistema fecha o painel de captura de foto.
2. O caso de uso é reiniciado.

Fluxos de exceção:

E1. O sistema não consegue ativar a câmera.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo erro (DV003) com o texto 'Falha ao tentar ativar a câmera'.

E2. O sistema não consegue capturar a imagem.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo erro (DV003) com o texto 'Falha ao capturar a imagem'.

E3. O sistema não consegue comunicação com o 'Web Service' de processamento.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo erro (DV003) com o texto 'Falha na comunicação com o processamento'.

E4. O sistema não reconhece a face da pessoa.

1. O sistema apresentará a mensagem do tipo erro (DV003) com o texto 'Falha, não foi possível detectar uma face na imagem, por favor, retire boné ou óculos. Apenas uma pessoa deve aparecer na área de captura da foto'.

UC016 – Configurar Painel de acesso

Descrição:

Este caso de uso descreve o processo de configuração do aplicativo que ficará instalado em um tablet próximo as portas de acesso.

Pré-condições:

1. Sistema estar presente no tablet.
2. Ser a primeira vez que o sistema é iniciado no tablet.

Pós-condições:

Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. Salvar as configurações para funcionamento do sistema no tablet.

Ator primário:

Administrador.

Fluxo de eventos principal:

1. O administrador abre pela primeira vez o sistema (R18).
2. O sistema carrega as informações padrões conforme DV036.
3. O sistema apresenta DV036.
4. O administrador informa os dados de configuração (R13...R17).
5. O administrador clica na opção 'Salvar'.
6. O sistema salva as configurações (E1).
7. O sistema apresenta a tela conforme FIGURA 43.
8. O caso de uso é encerrado.

Fluxos alternativos:

Não há fluxos alternativos neste caso de uso.

Fluxos de exceção:

E1. O sistema não consegue salvar as configurações.

1. O sistema apresentará a mensagem de erro (DV009) com o texto 'Falha ao tentar salvar os dados'.

UC017 - Acessar local

Descrição:

Este caso de uso descreve o processo de acesso a um local.

Pré-condições:

1. Sistema estar presente no tablet.
2. Já ter executado o UC016.
3. O sistema estar rodando no tablet.

Pós-condições:

Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. Reconhecer uma pessoa e liberar acesso mediante senha correta.

Ator primário:

Pessoa.

Fluxo de eventos principal:

1. O sistema apresenta a tela conforme FIGURA 43.
2. A pessoa toca sobre o botão do olho.
3. O sistema fecha a tela (FIGURA 43).
4. O sistema carrega a câmera (E1).
5. O sistema apresenta uma área para posição de fotografia.
6. O sistema captura uma imagem após 2 segundos (E2).
7. O sistema envia a DV006 para o UC021 (E3, E4).
8. O sistema recebe a DV008 do UC021.
9. O sistema valida se a pessoa reconhecida tem acesso ao local (E5).
10. O sistema fecha a área de captura.
11. O sistema apresenta a tela de digitação de PIN (figura45).
12. A pessoa digita seu PIN de acesso.
13. A pessoa clica no botão 'Entra' (A1, A2).
14. O sistema valida o PIN informado (R1, E6).
15. O sistema libera o acesso à porta.
16. O sistema fecha a tela de digitação de PIN.
17. O sistema apresenta a tela de bem-vindo (FIGURA 47).
18. Após 5 segundos o sistema fecha a tela de boas-vindas.
19. O caso de uso é reiniciado.

Fluxos alternativos:

A1. A pessoa clica no ícone da lixeira 'Limpar'.

1. O sistema limpa os números informados do PIN.

A2. A pessoa clica no ícone X 'Fechar'.

1. O sistema fecha a tela de digitação de PIN.
2. O caso de uso é reiniciado.

Fluxos de exceção:

E1. O sistema não consegue ativar a câmara.

1. O sistema apresenta a tela de início (FIGURA 43).
2. O sistema apresentará a mensagem de erro (DV009) com o texto 'Falha ao tentar ativar a câmara'.

E2. O sistema não consegue capturar a imagem.

1. O sistema apresenta a tela de início (FIGURA 43).
2. O sistema apresentará a mensagem de erro (DV009) com o texto 'Falha ao capturar a imagem'.

E3. O sistema não consegue comunicação com o 'Web Service' de processamento.

1. O sistema apresenta a tela de início (FIGURA 43).
2. O sistema apresentará a mensagem de erro (DV009) com o texto 'Falha na comunicação com o processamento'.

E4. O sistema não reconhece a face.

1. O sistema apresenta a tela de não identificação (FIGURA 44).
2. O sistema fecha a tela de não identificação após 3 segundos.
3. O caso de uso é reiniciado.

E5. O sistema verifica que a pessoa reconhecida não tem acesso ao local.

1. O sistema apresenta a tela de acesso negado (FIGURA 44).
2. O sistema fecha a tela de acesso negado após 3 segundos.
3. O caso de uso é reiniciado.

E6. O sistema verifica que o PIN informado é inválido.

1. O sistema apresentará a mensagem de erro (DV009) com o texto 'PIN inválido'.

UC018 - Detectar Face

Descrição:

Este caso de uso descreve o processo de detecção de face.

DataView:

DV004 e DV005.

Pré-condições:

1. O Webservice está online.

Pós-condições:

Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. Receber uma imagem, detectar uma face e retornar a face reconhecida, face recortada e os pontos faciais reconhecidos.

Ator primário:

Sistema.

Fluxo de eventos principal:

1. O sistema recebe a DV004 como parâmetro.
2. O sistema realiza a detecção das faces na imagem (E1).
3. O sistema ajusta o offset do retângulo de corte na face detectada.
4. O sistema recorta partes da imagem onde detectar uma face.
5. Para cada imagem de face detectada o sistema realiza uma verificação pela rede neural, capturando os 128 pontos principais da face reconhecida.
6. O sistema monta a DV005 de retorno com os dados das imagens e com a mensagem 'Sucesso ao detectar faces'.
7. O sistema retorna a DV005 com código HTTP 200.
8. O caso de uso é encerrado.

Fluxos alternativos:

Não há fluxos alternativos neste caso de uso.

Fluxos de exceção:

E1. O sistema não identifica nenhuma face.

1. O sistema retorna a DV005 com a mensagem 'Nenhuma face detectada'.

UC019 - Testar Reconhecimento - Webservice

Descrição:

Este caso de uso descreve o processo de reconhecimento de várias faces.

DataView:

DV006 e DV007.

Pré-condições:

1. O Webservice está online.
2. Ter realizado a carga de foto para reconhecimento UC019.

Pós-condições:

Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. Retorna a DV007 com os dados das faces reconhecidas.

Ator primário:

Sistema.

Fluxo de eventos principal:

1. O sistema recebe como parâmetro a DV006.
2. O sistema escala a imagem em X vezes o valor do parâmetro 'escalar imagem em' da DV006.
3. O sistema realiza a detecção das faces na imagem (E1, E2).
4. O sistema recorta partes da imagem onde detectar uma face.
5. Para cada imagem de face detectada o sistema realiza uma verificação pela rede neural, capturando os 128 pontos principais da face reconhecida.
6. O sistema compara os 128 pontos da face recortada com o arquivo de descritores treinados (R7).
7. O sistema carrega os dados encontrados na DV007 com a mensagem 'Sucesso ao identificar faces'.
8. O sistema retorna a DV007 com o código HTTP 200.
9. O caso de uso é encerrado.

Fluxos alternativos:

Não há fluxos alternativos neste caso de uso.

Fluxos de exceção:

E1. O sistema não identifica nenhuma face.

1. O sistema retorna código HTTP 204 – No Content.

E2. O sistema apresenta falha no tratamento.

1. O sistema retorna código HTTP 500 – Internal Server Error com a descrição da falha.

UC020 - Reconhecer Face

Descrição:

Este caso de uso descreve o processo de reconhecimento de uma face.

DataView:

DV006 e DV008.

Pré-condições:

1. O Webservice está online.
2. Ter realizado a carga de foto para reconhecimento UC019.

Pós-condições:

Após o fim normal deste caso de uso o sistema deve:

1. Retorna a DV008 com os dados da face reconhecida.

Ator primário:

Sistema.

Fluxo de eventos principal:

1. O sistema recebe como parâmetro a DV006.
2. O sistema escala a imagem em X vezes o valor do parâmetro 'escalar imagem em' da DV006.
3. O sistema realiza a detecção da face principal na imagem (E1, E2).
4. O sistema recorta uma parte da imagem onde detectou a face principal.
5. O sistema realiza uma verificação pela rede neural, capturando os 128 pontos principais da face reconhecida.
6. O sistema compara os 128 pontos da face recortada com o arquivo de descritores treinados (R7).
7. O sistema carrega os dados encontrados na DV008 com a mensagem 'Sucesso ao identifica a face'.
8. O sistema retorna a DV008 com o código HTTP 200.

9. O caso de uso é encerrado.

Fluxos alternativos:

Não há fluxos alternativos neste caso de uso.

Fluxos de exceção:

E1. O sistema não identifica nenhuma face.

1. O sistema retorna código HTTP 204 – No Content.

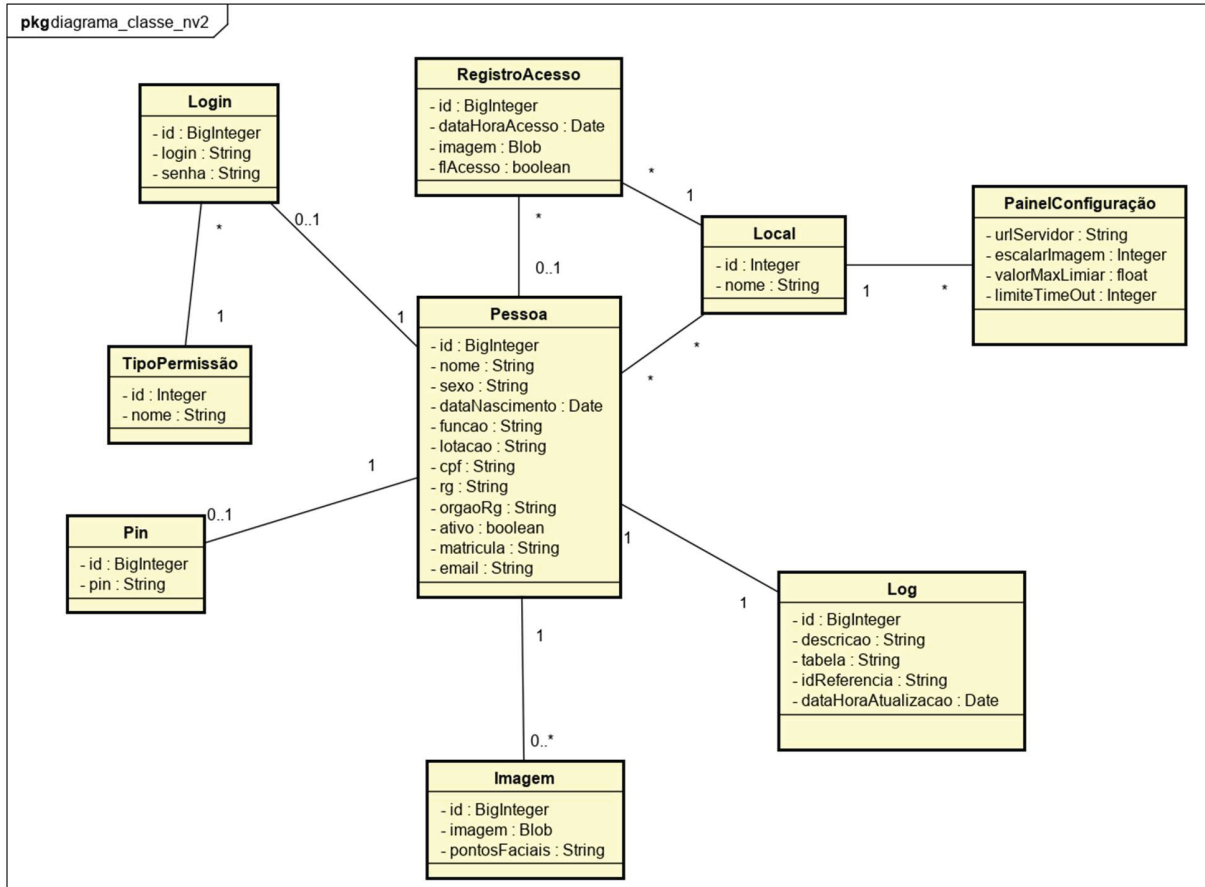
E2. O sistema apresenta falha no tratamento.

1. O sistema retorna código HTTP 500 – Internal Server Error com a descrição da falha.

APÊNDICE J - DIAGRAMA DE CLASSE COM ATRIBUTOS

Diagrama de classes nível 2 com a identificação dos atributos (imagem 4).

Imagem 4 – Diagrama de classe de negócio

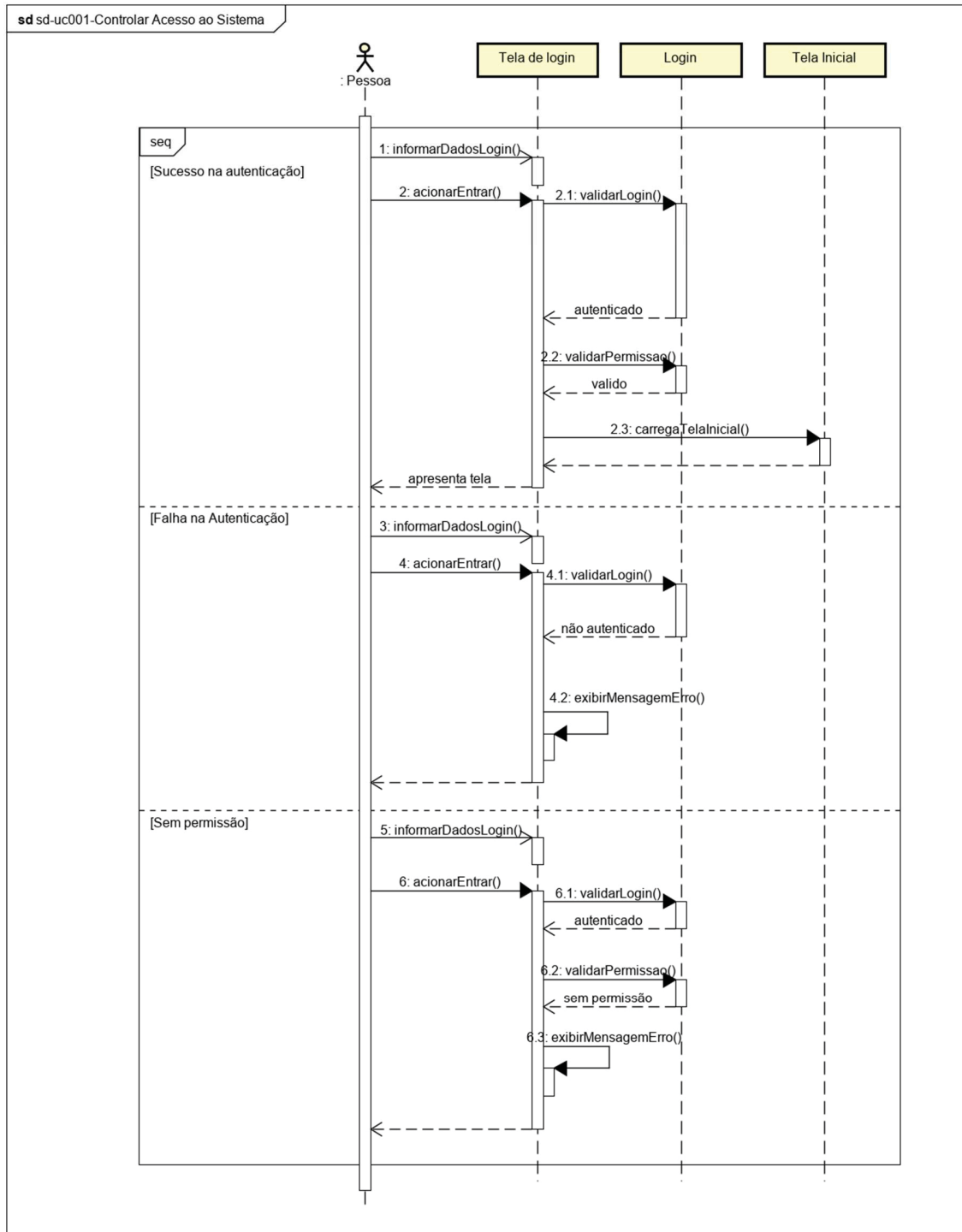


FONTE: O autor (2019).

APÊNDICE K - DIAGRAMAS DE SEQUÊNCIA

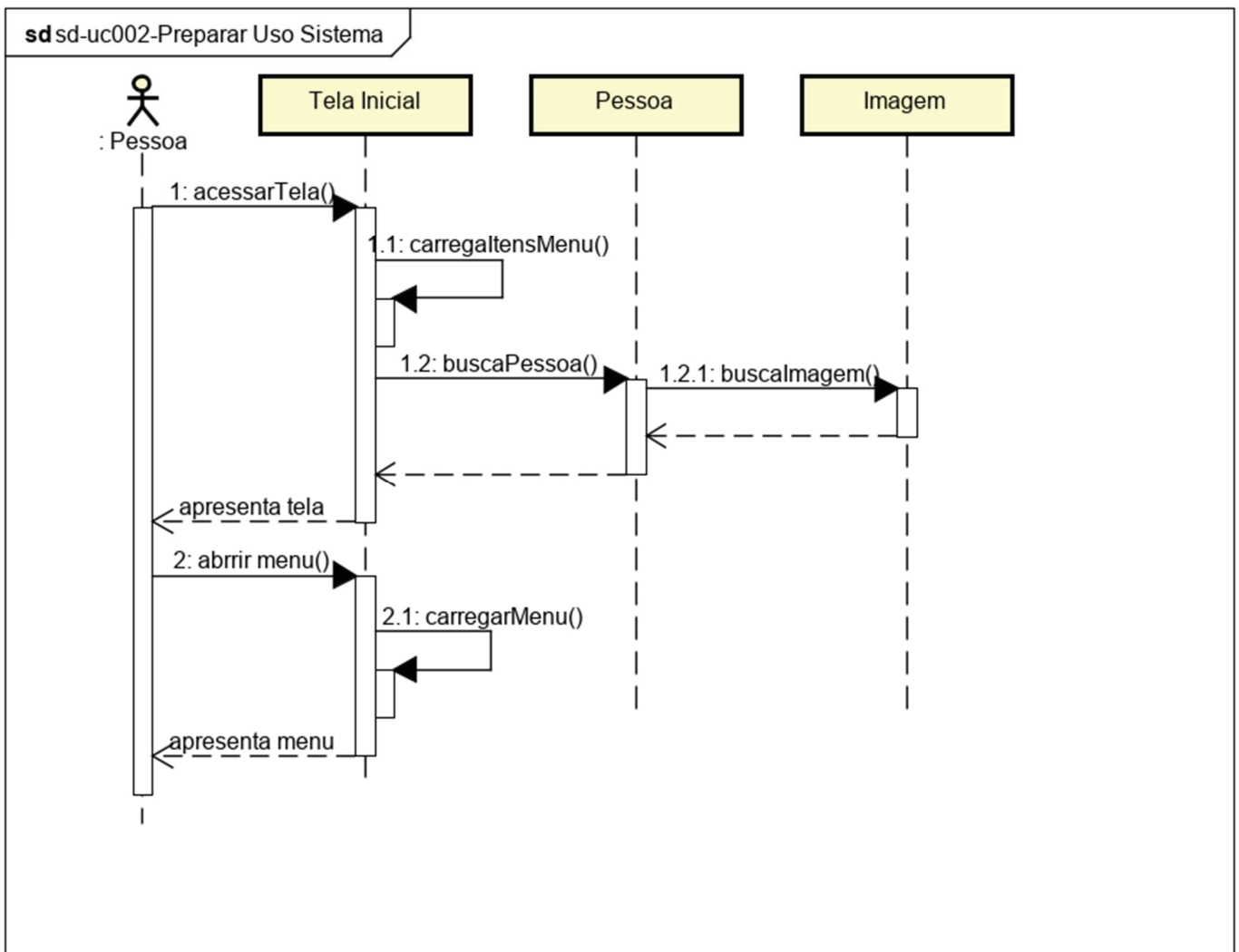
Da imagem 5 a 29, estão expostos os diagramas de sequência do projeto.

Imagem 5 - Diagrama de sequência de acesso ao sistema



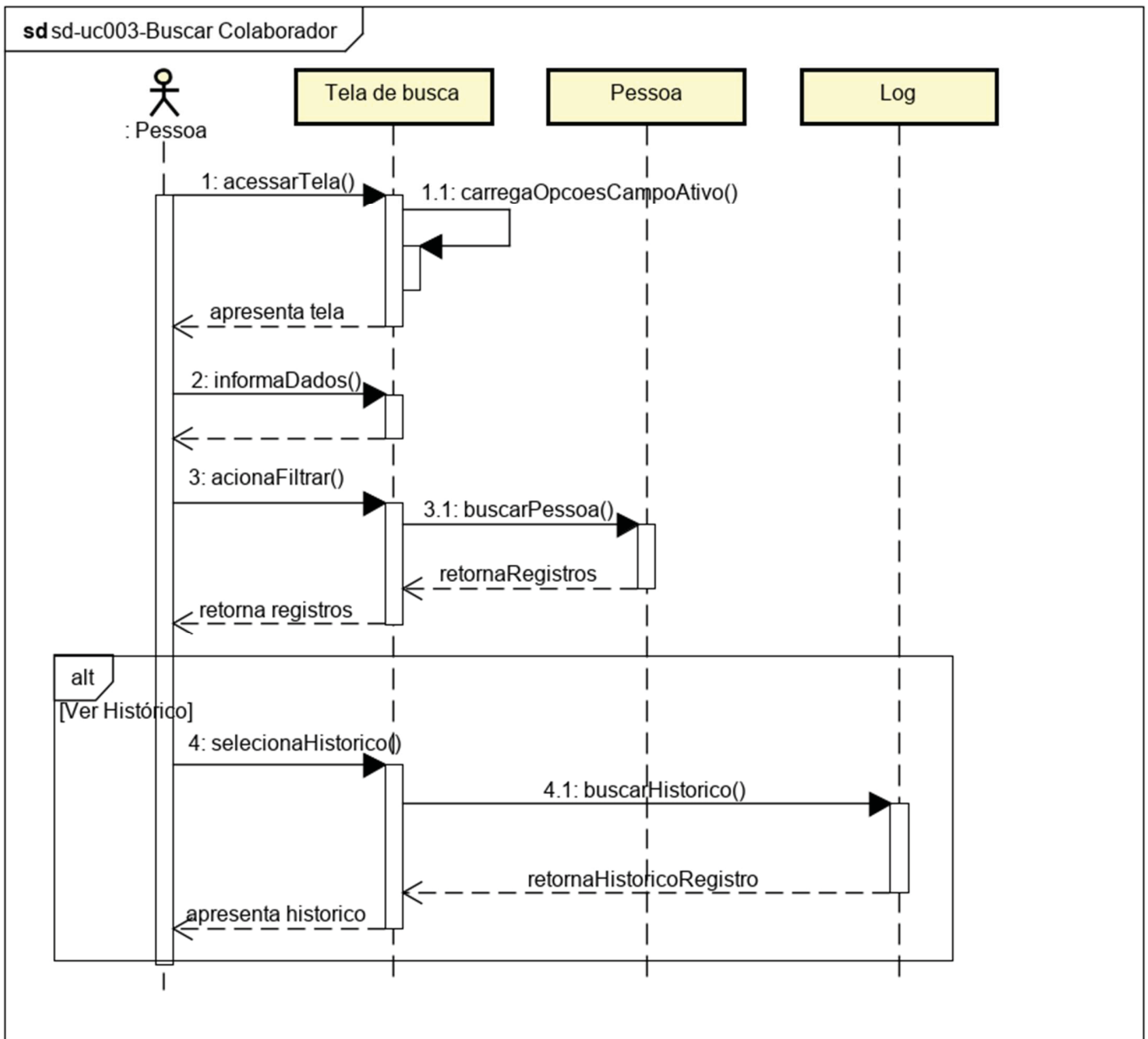
FONTE: O autor (2019).

Imagem 6 - Diagrama de sequência para preparação de entrada no sistema



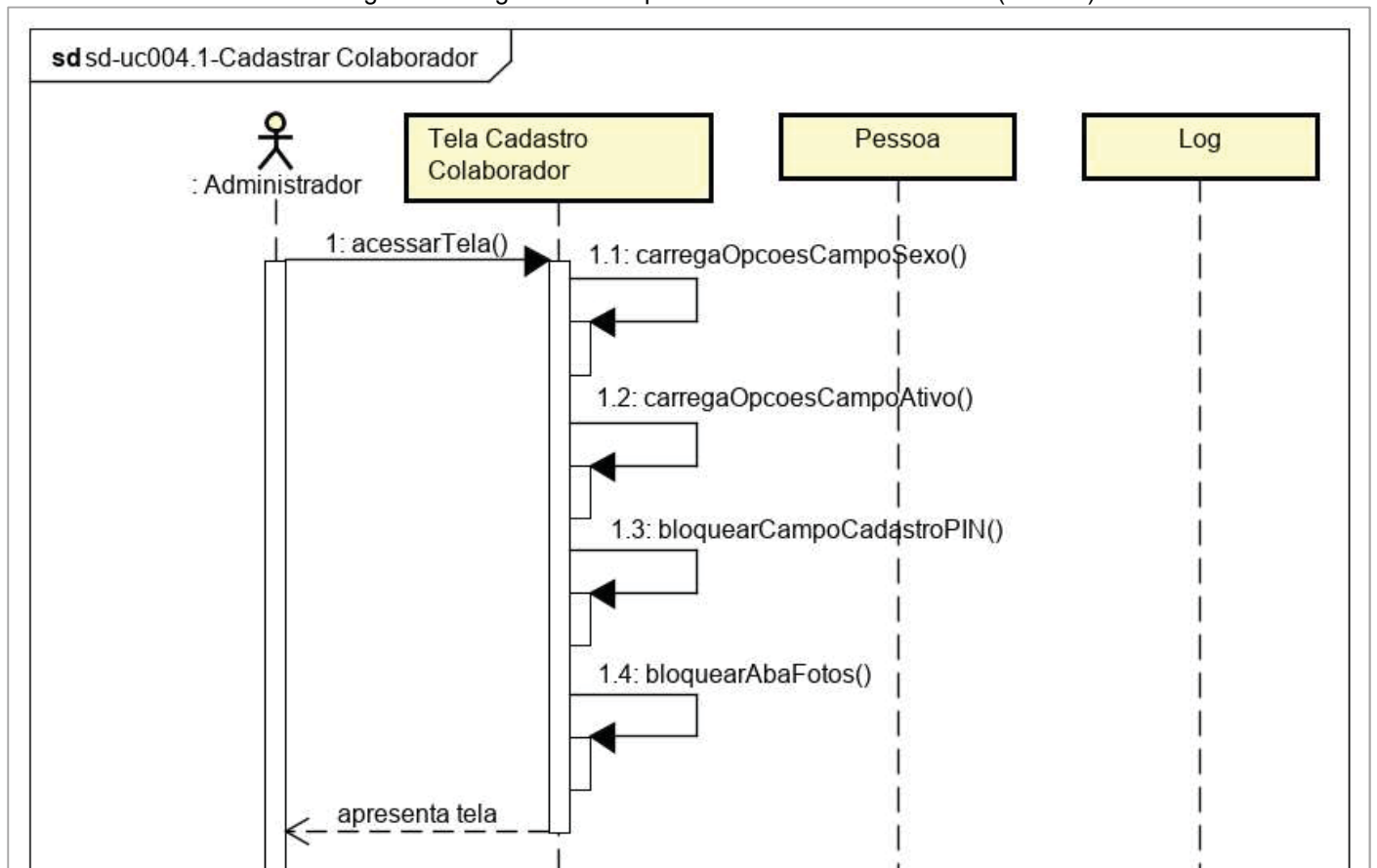
FONTE: O autor (2019).

Imagem 7 - Diagrama de seqüência Buscar Pessoa



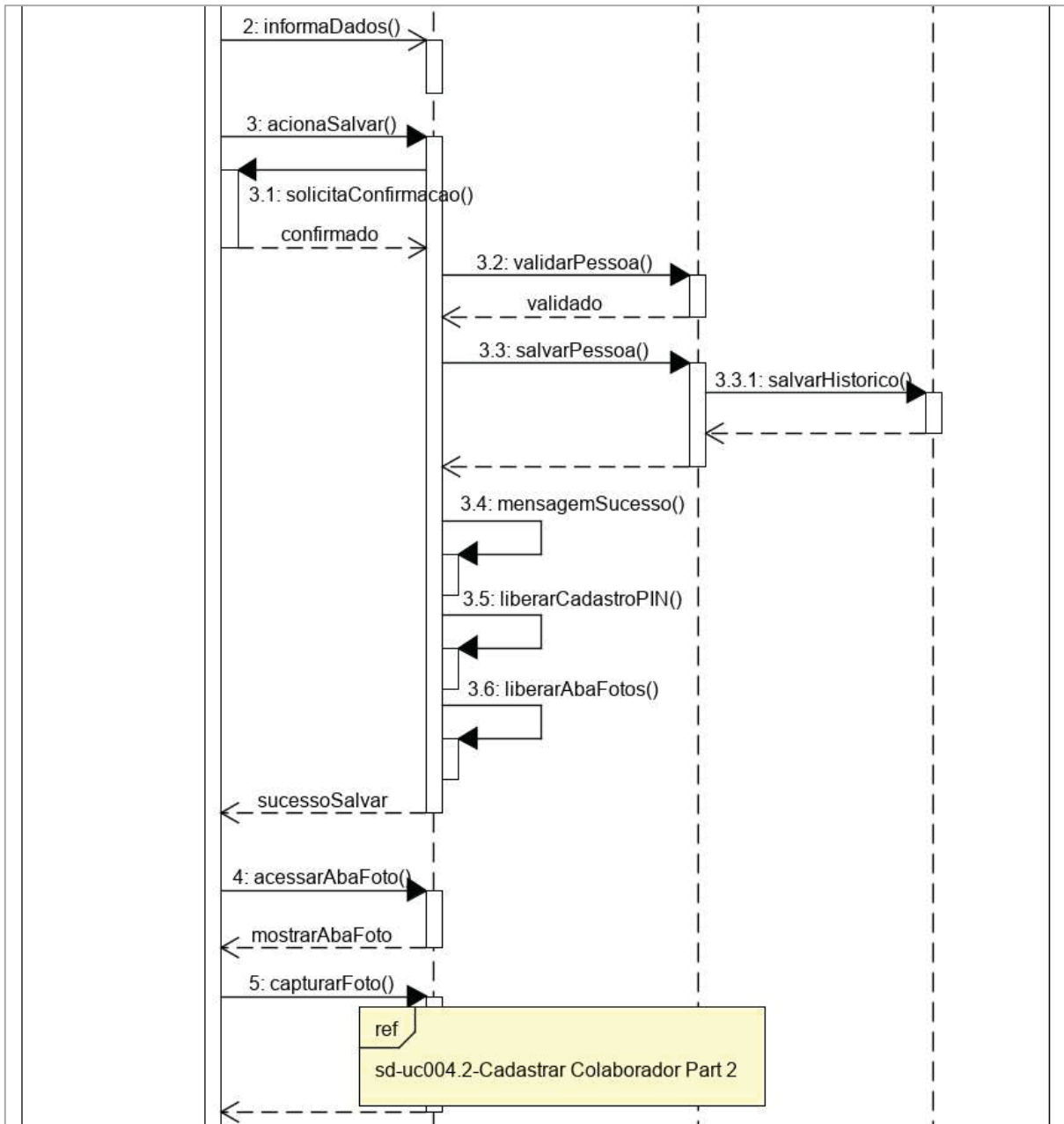
FONTE: O autor (2019).

Imagem 8 - Diagrama de sequência Cadastrar Colaborador (Parte 1)



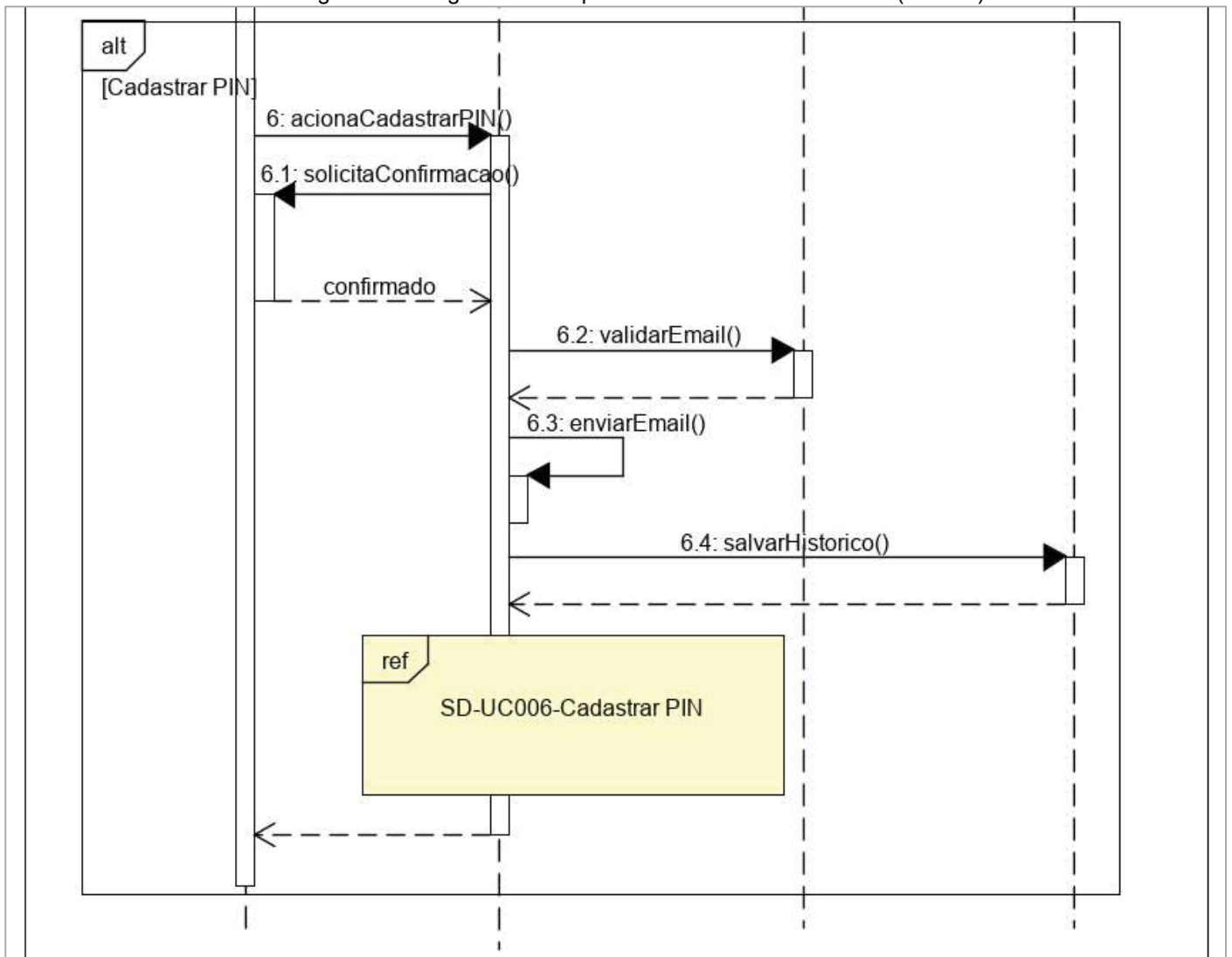
FONTE: O autor (2019).

Imagem 9 - Diagrama de sequência Cadastrar Colaborador (Parte 2)



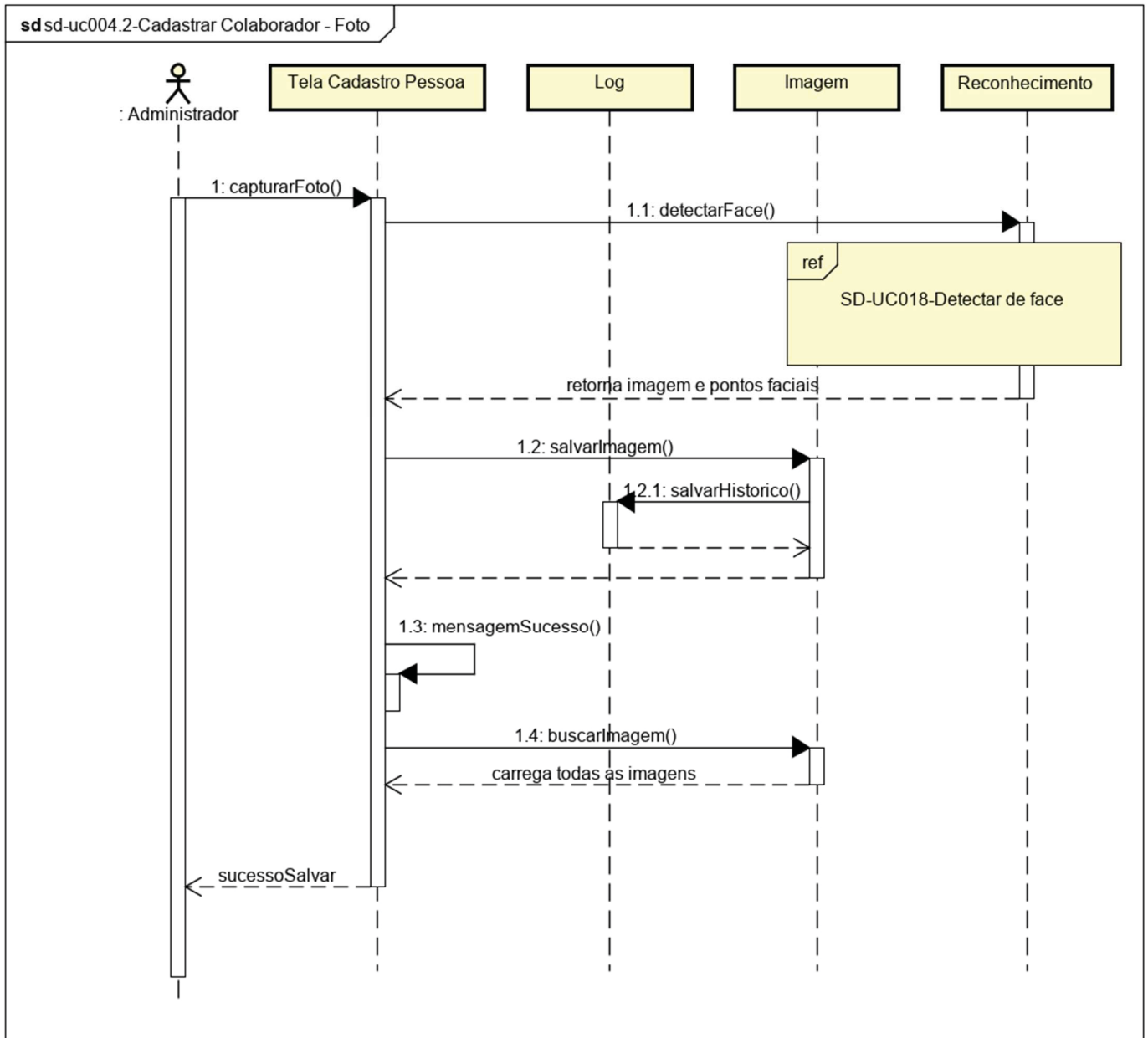
FONTE: O autor (2019).

Imagem 10 - Diagrama de sequência Cadastrar Colaborador (Parte 3)



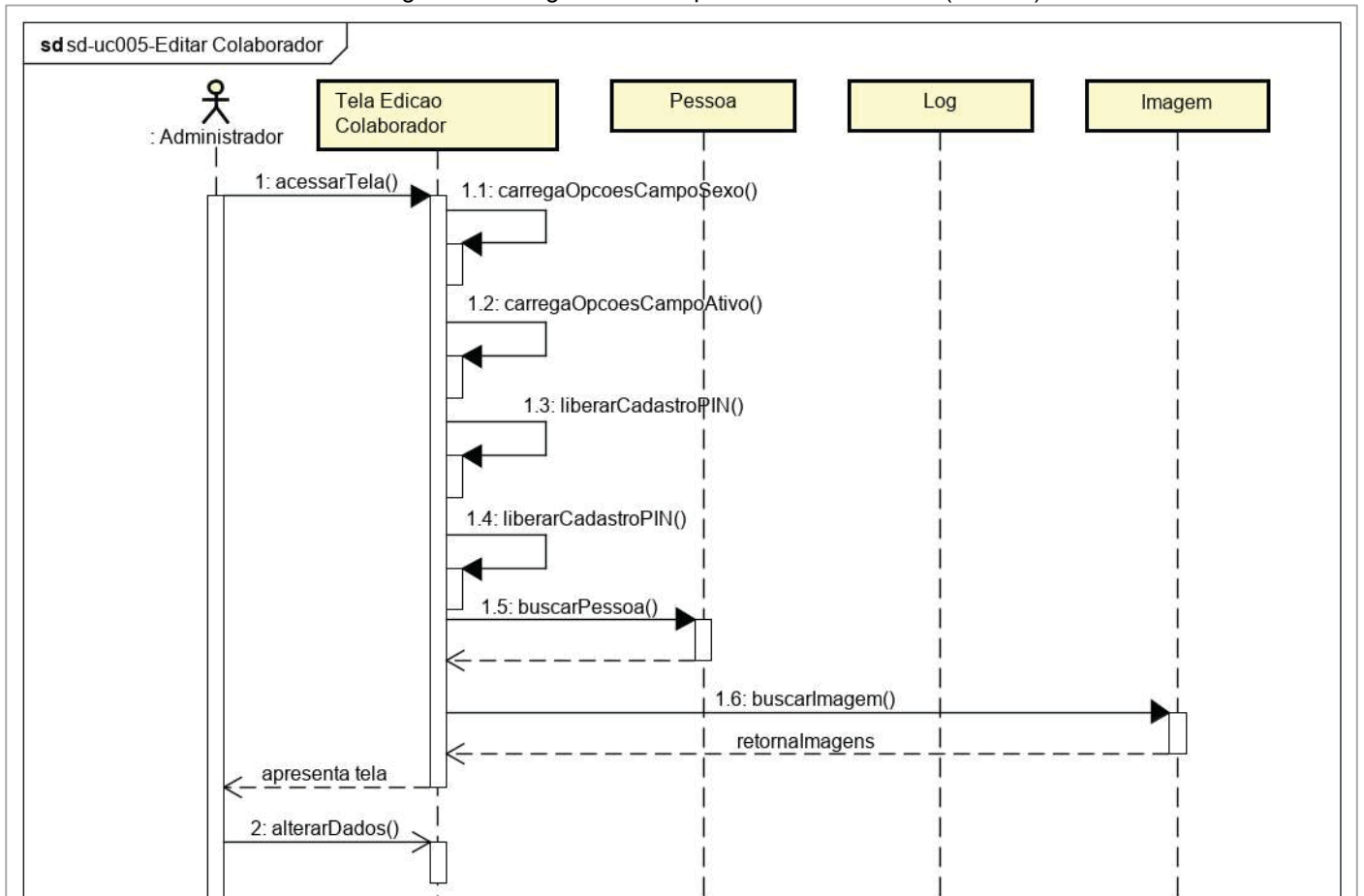
FONTE: O autor (2019).

Imagem 11 - Diagrama de sequência Cadastrar Colaborador – Foto



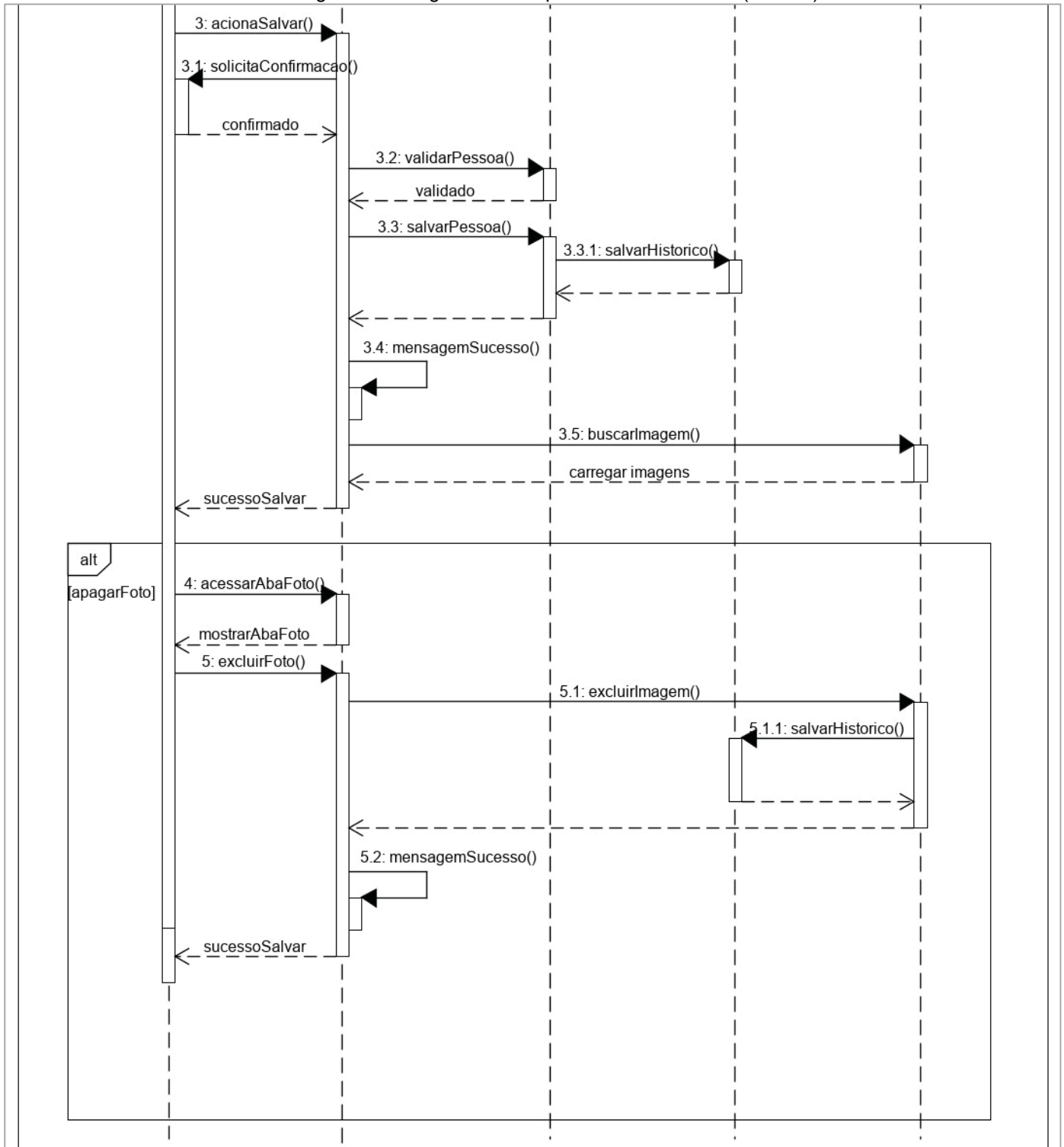
FONTE: O autor (2019).

Imagem 12 - Diagrama de sequência Editar Pessoa (Parte 1)



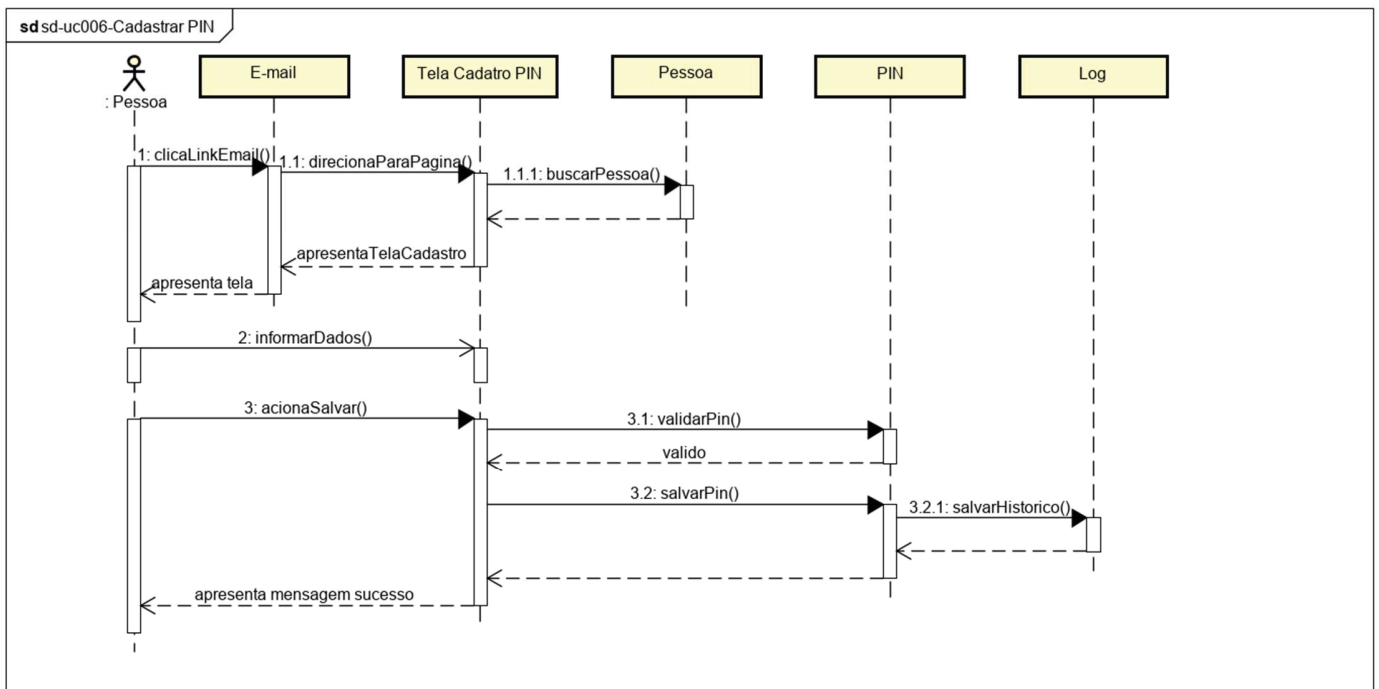
FONTE: O autor (2019).

Imagem 13 - Diagrama de sequência Editar Pessoa (Parte 2)



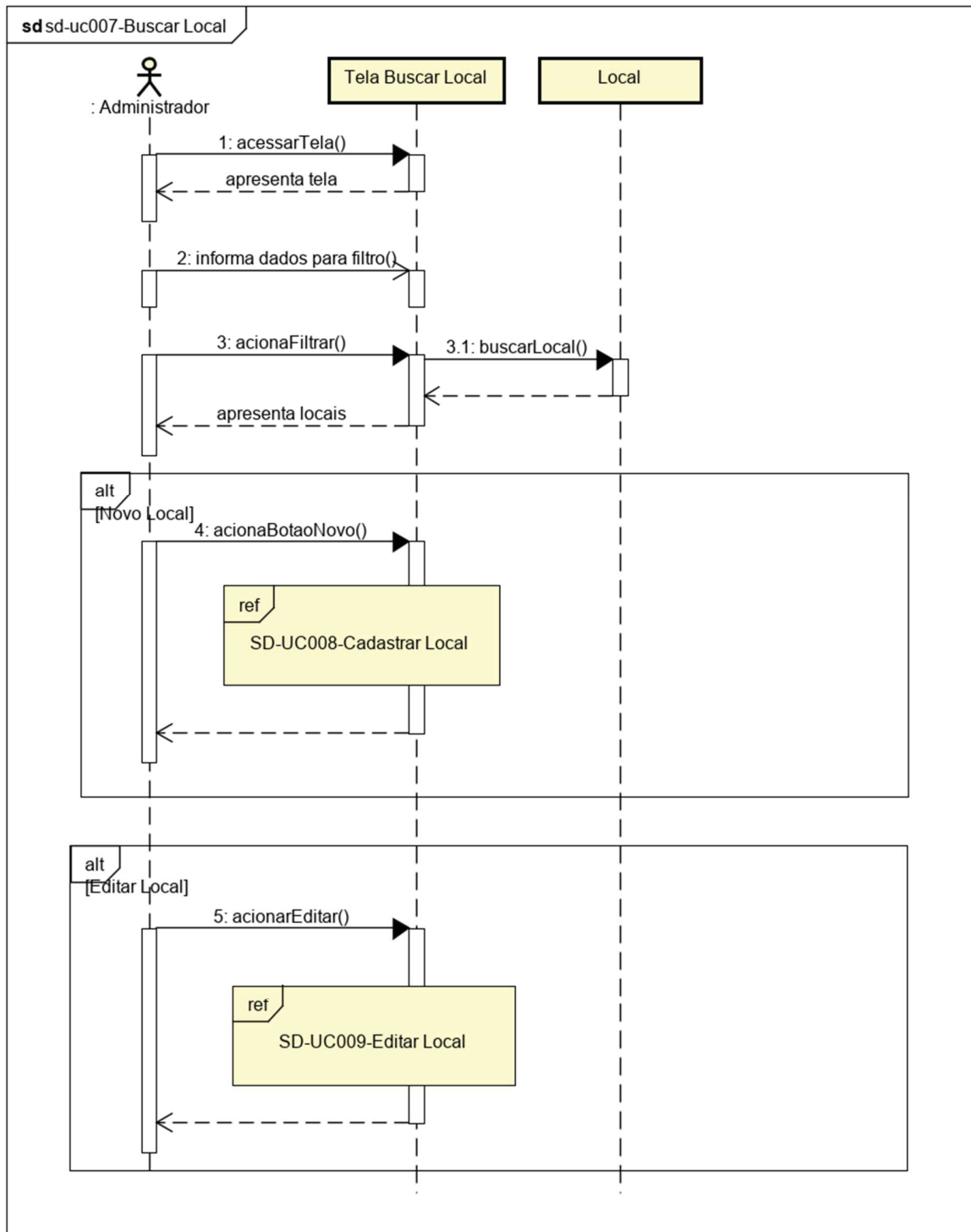
FONTE: O autor (2019).

Imagem 14 - Diagrama de sequência - Cadastrar PIN



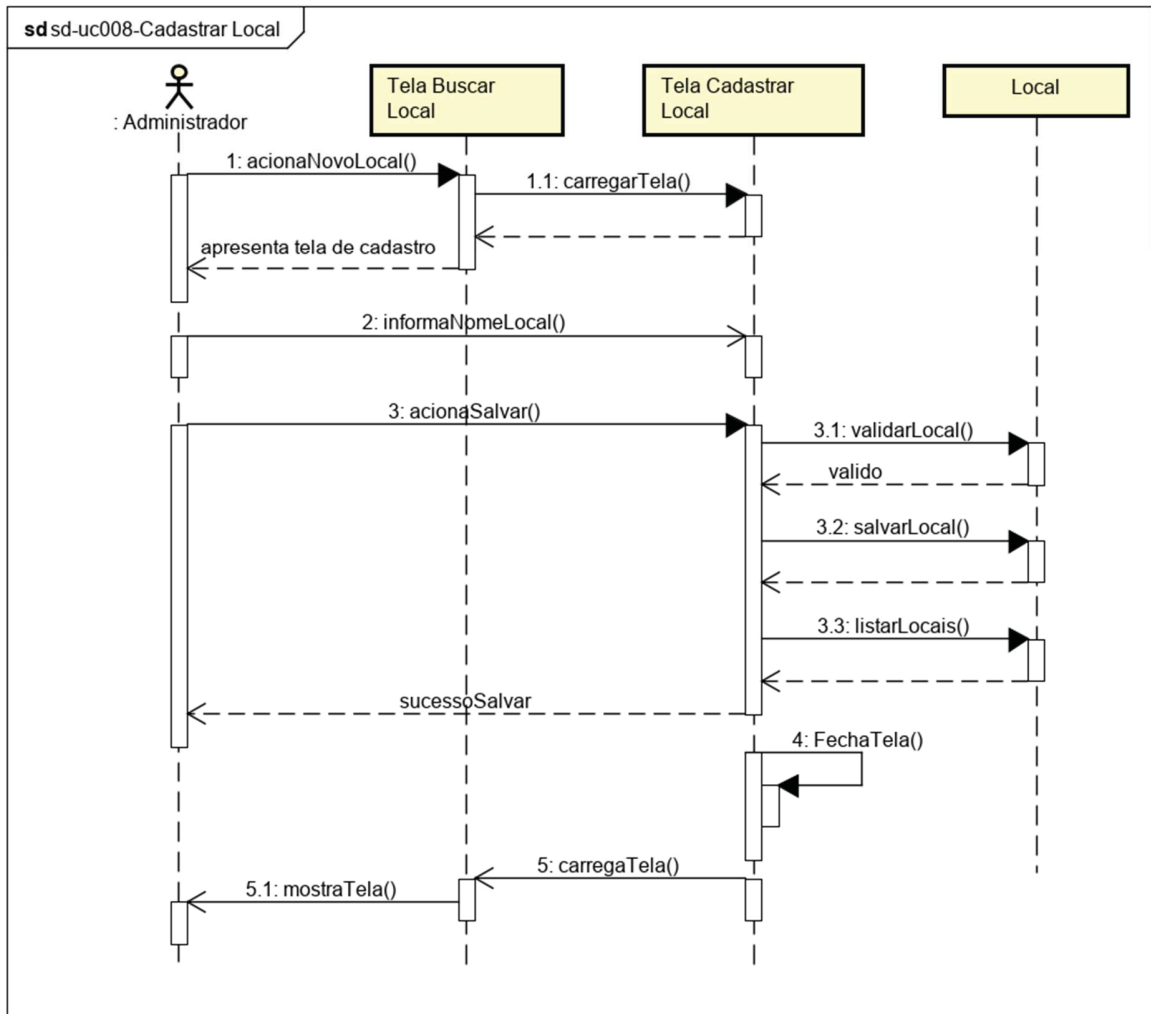
FONTE: O autor (2019).

Imagem 15 - Diagrama de sequência Buscar Local



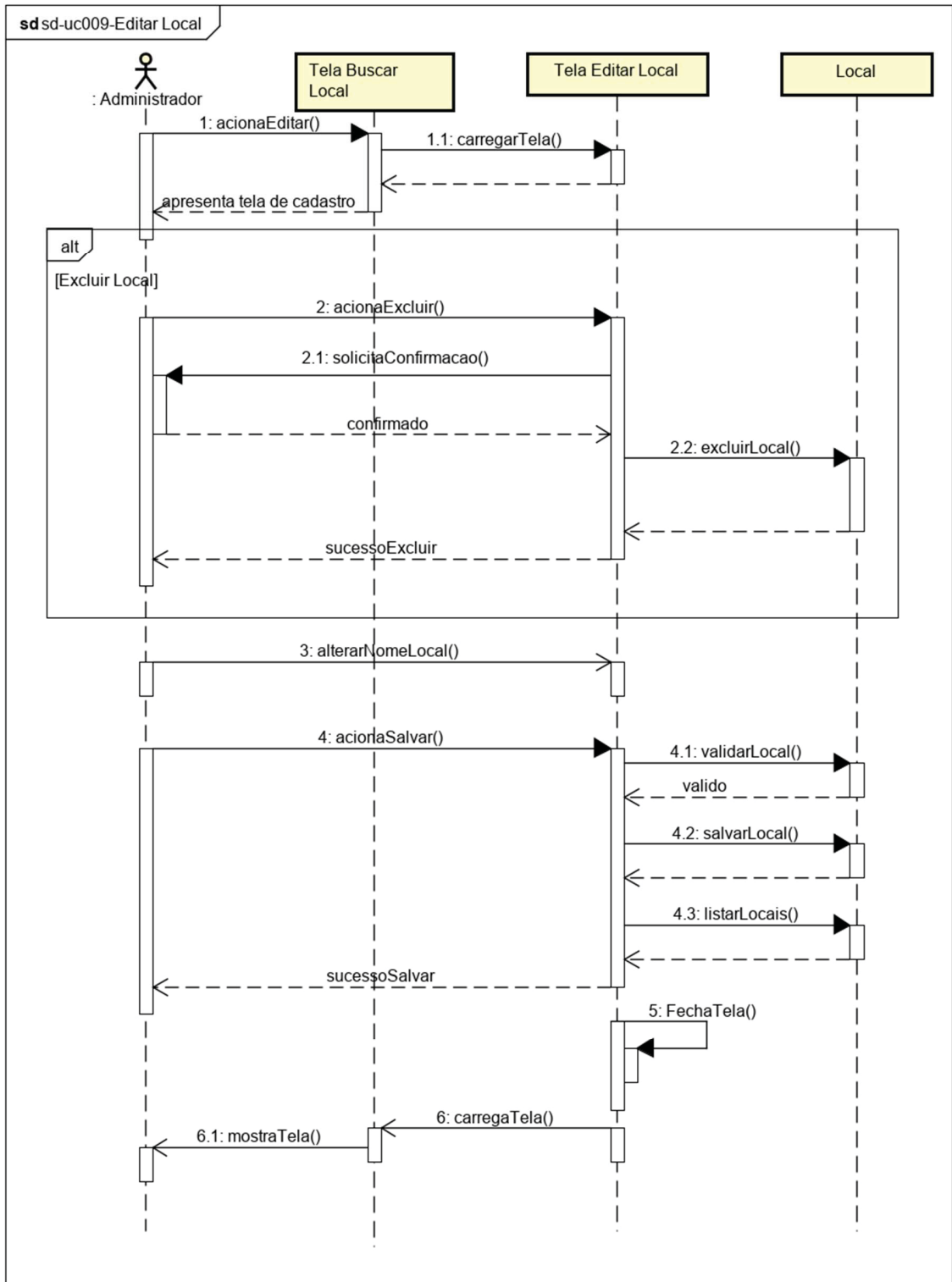
FONTE: O autor (2019).

Imagem 16 - Diagrama de sequência Cadastrar Local



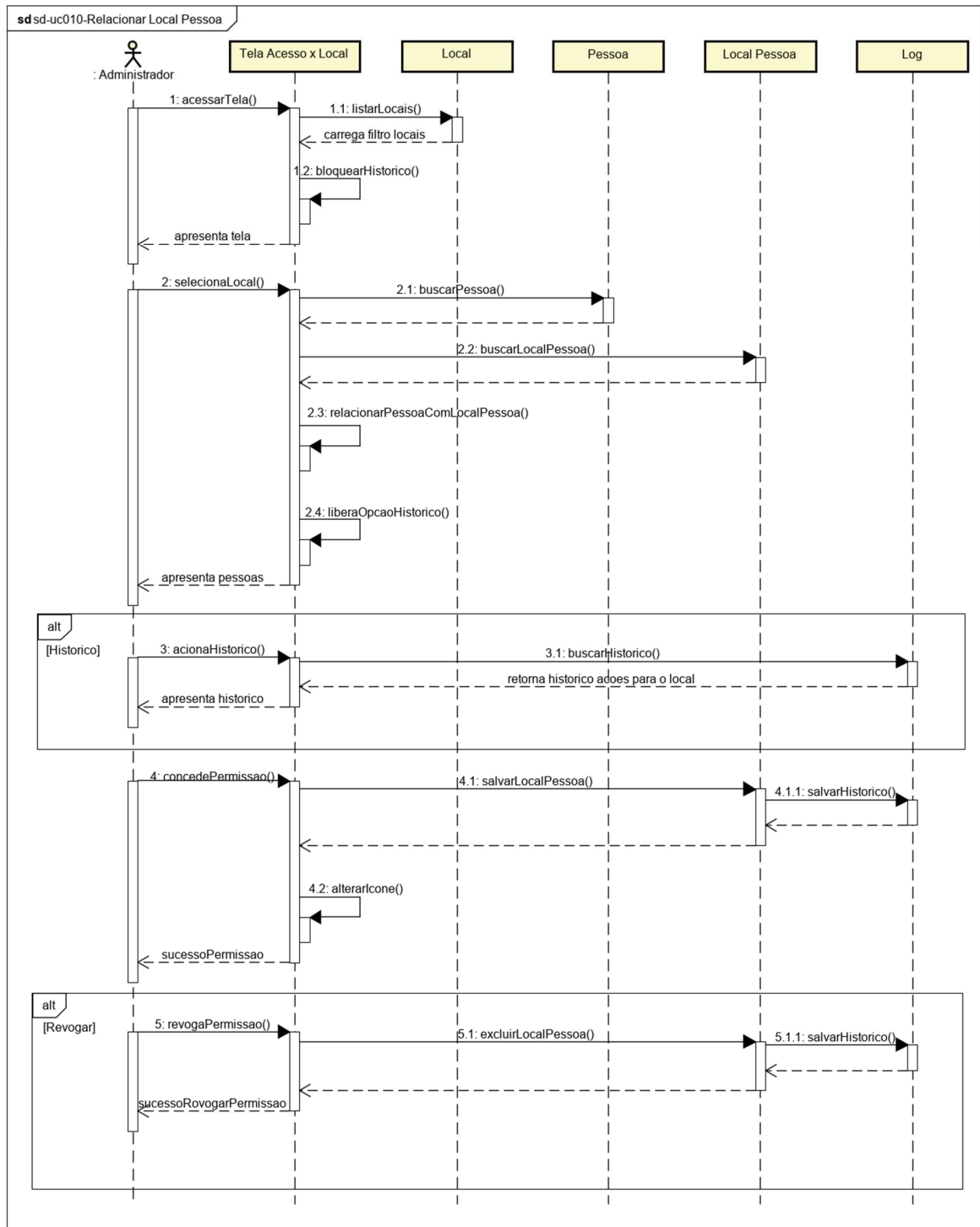
FONTE: O autor (2019).

Imagem 17 - Diagrama de sequência Editar Local



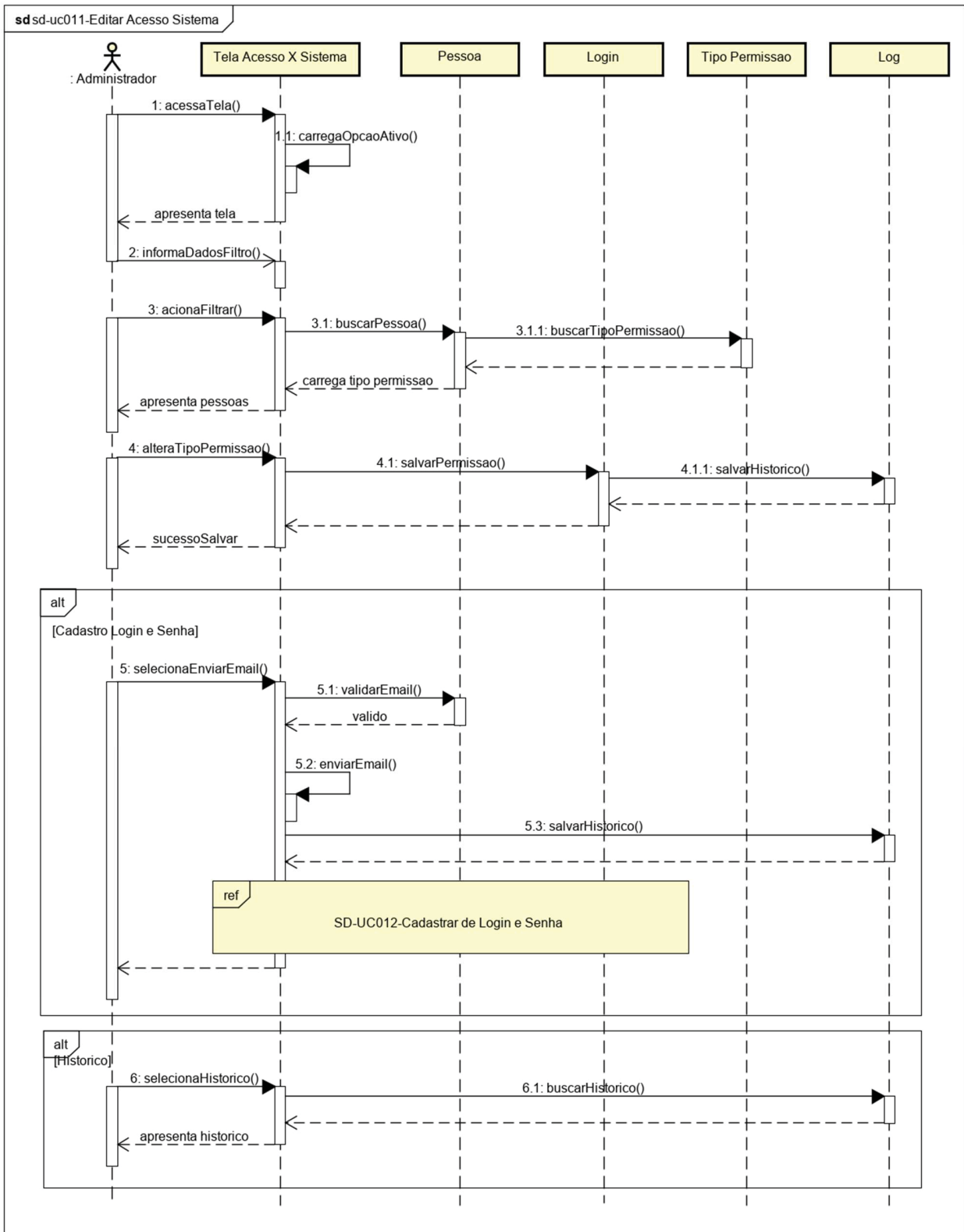
FONTE: O autor (2019).

Imagem 18 - Diagrama de sequência Relacionar Local Pessoa



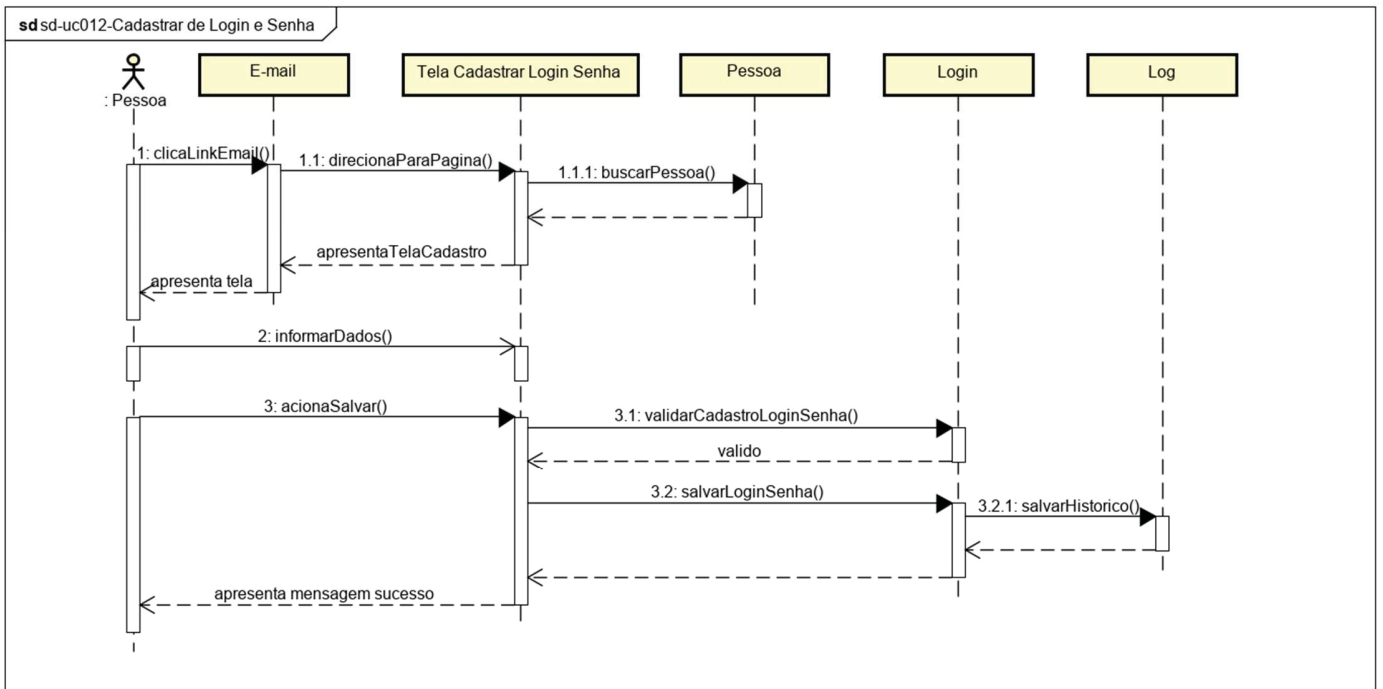
FONTE: O autor (2019).

Imagem 19 - Diagrama de sequência Editar Acesso Sistema



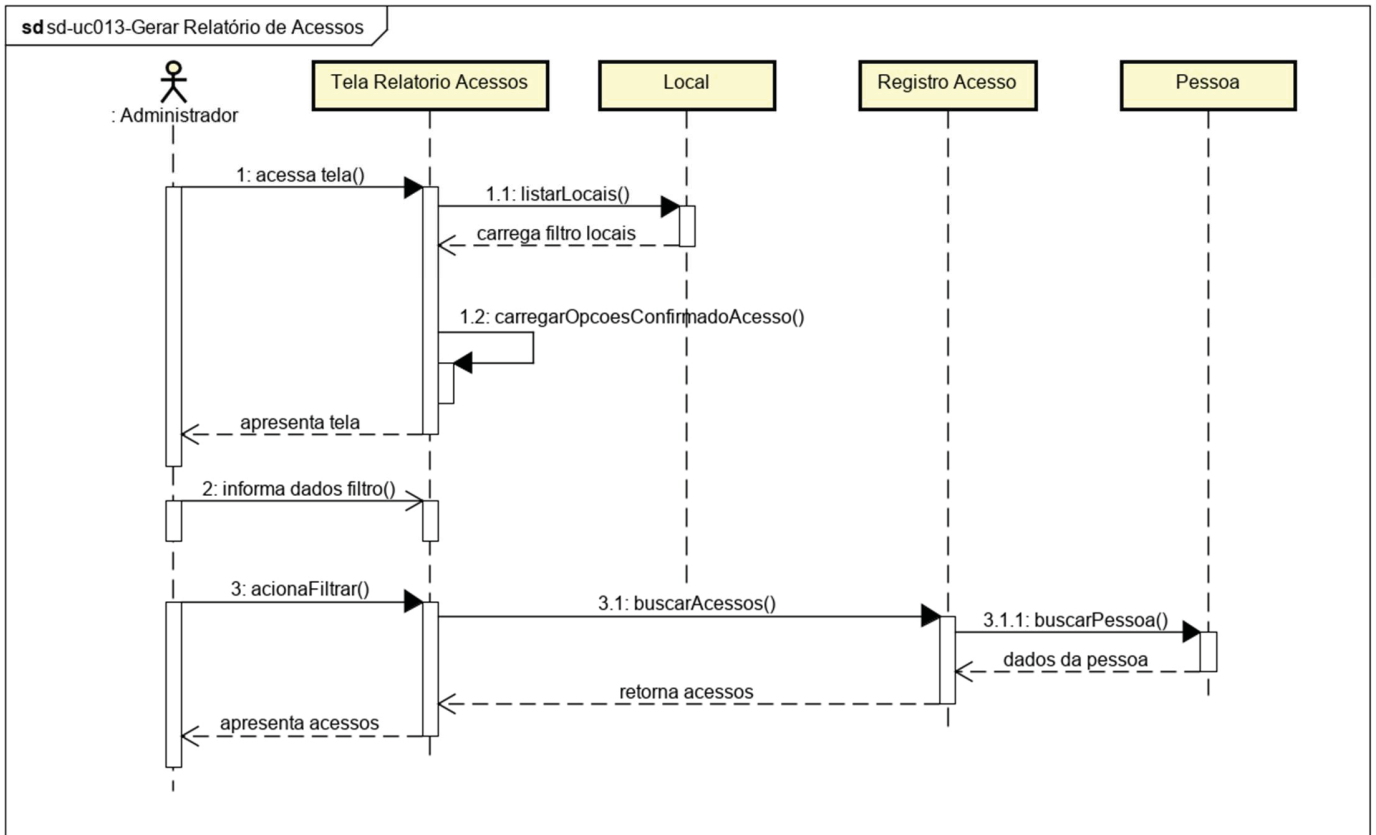
FONTE: O autor (2019).

Imagem 20 - Diagrama de sequência Cadastrar Login Senha



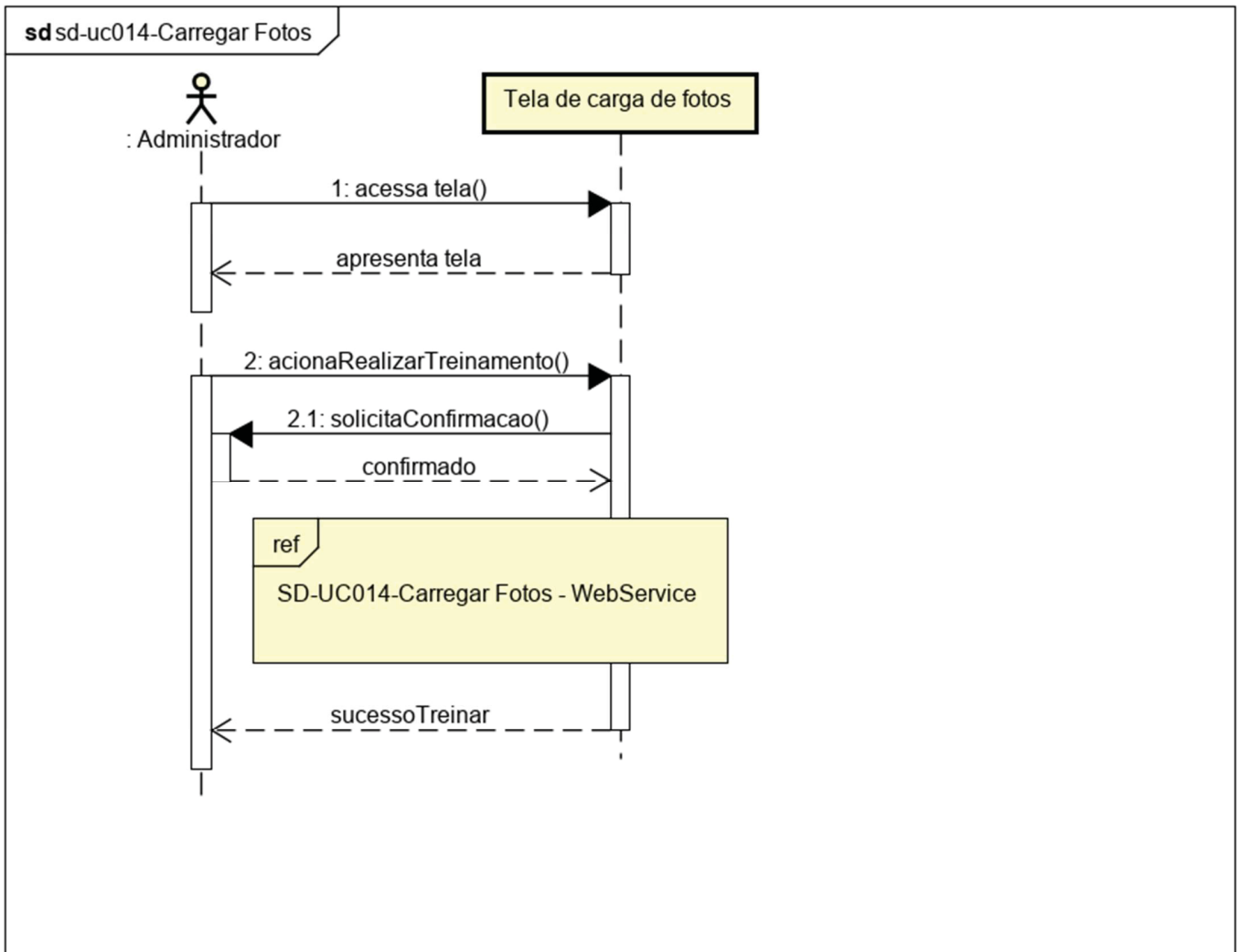
FONTE: O autor (2019).

Imagem 21 - Diagrama de sequência Gerar Relatório de Acessos



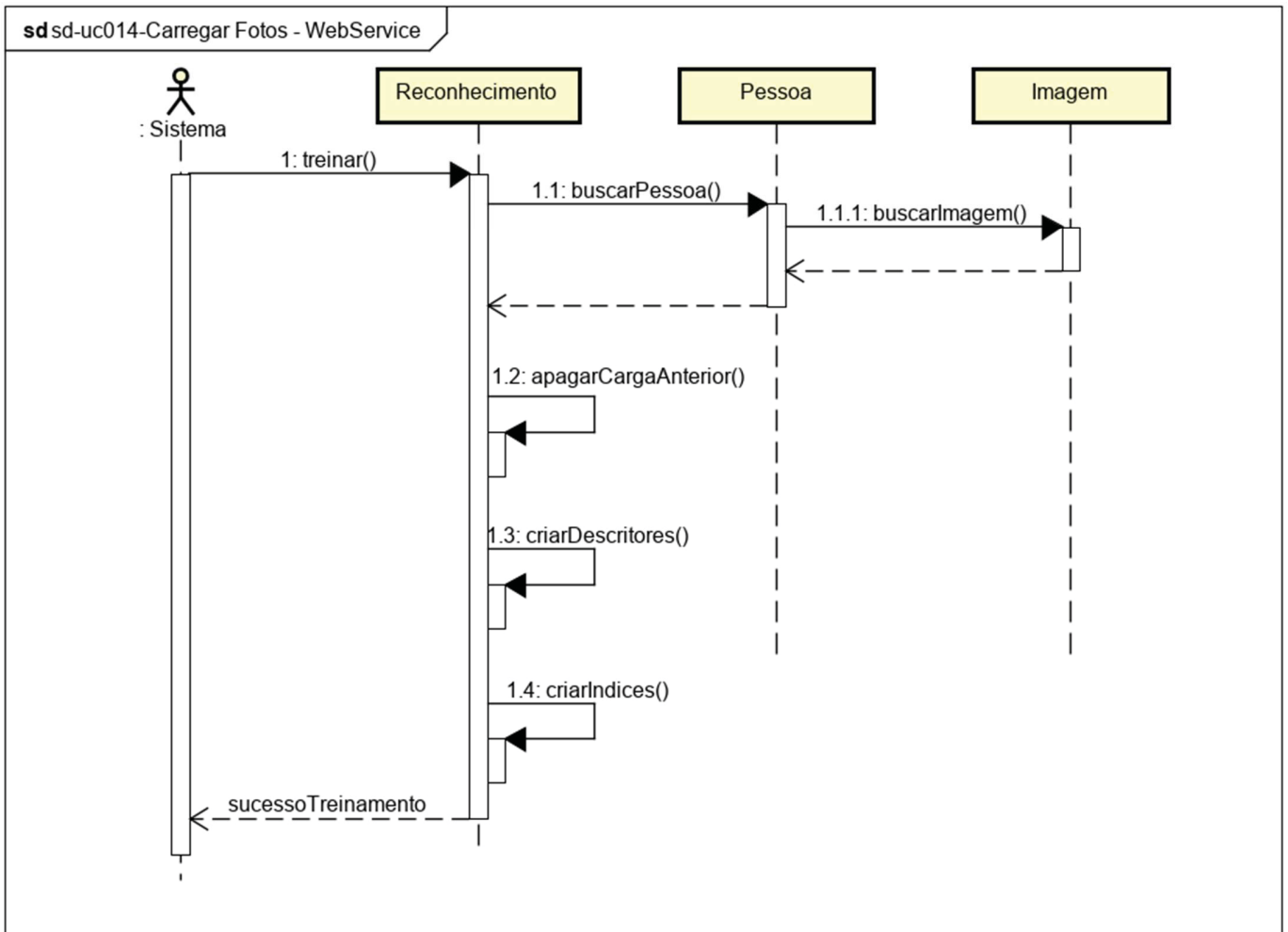
FONTE: O autor (2019).

Imagem 22 - Diagrama de sequência Carregar Fotos



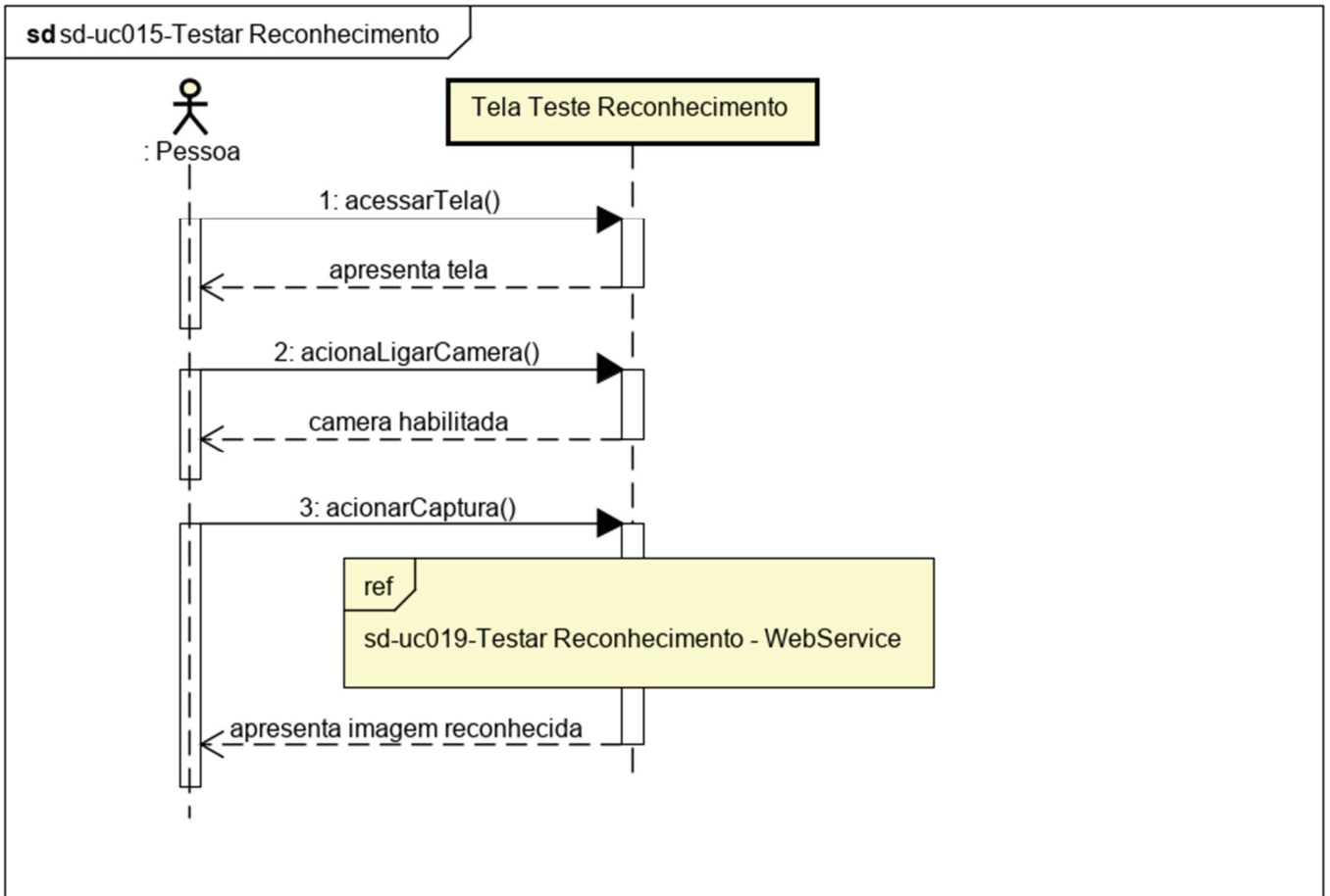
FONTE: O autor (2019).

Imagem 22 - Diagrama de sequência Carregar - Webservice



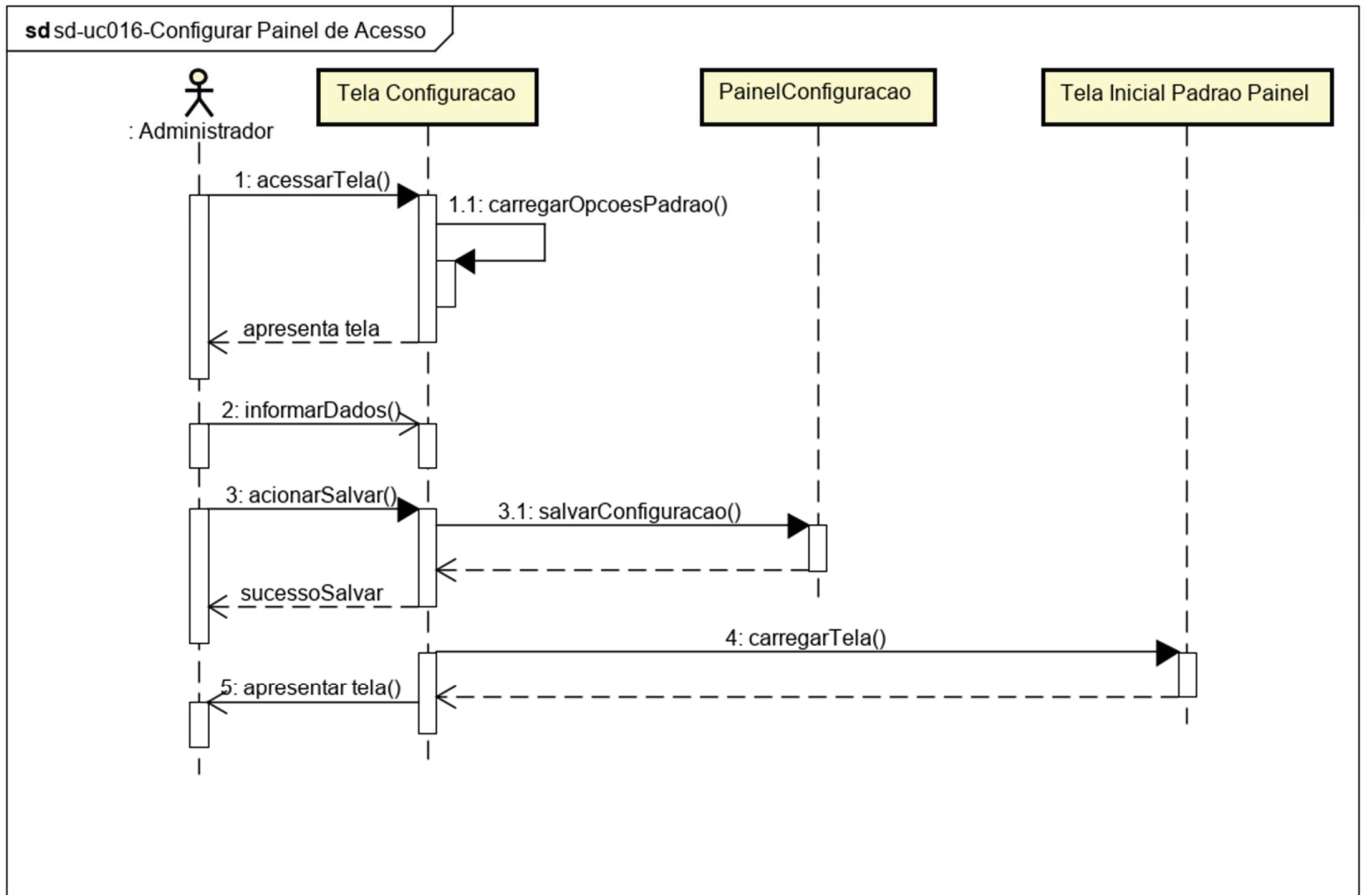
FONTE: O autor (2019).

Imagem 23 - Diagrama de sequência Testar Reconhecimento



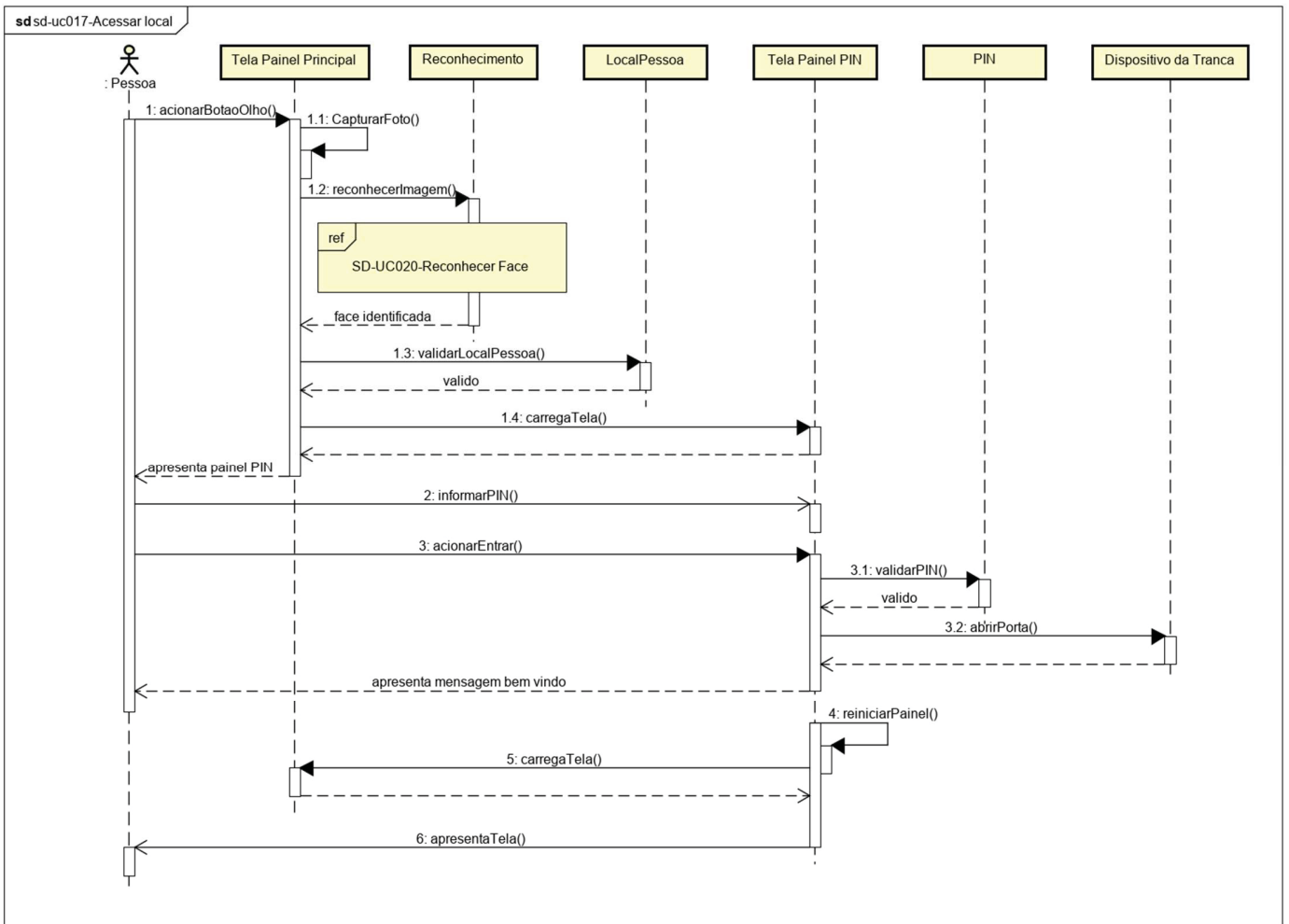
FONTE: O autor (2019).

Imagem 24 - Diagrama de sequência Configurar Painel de Acesso



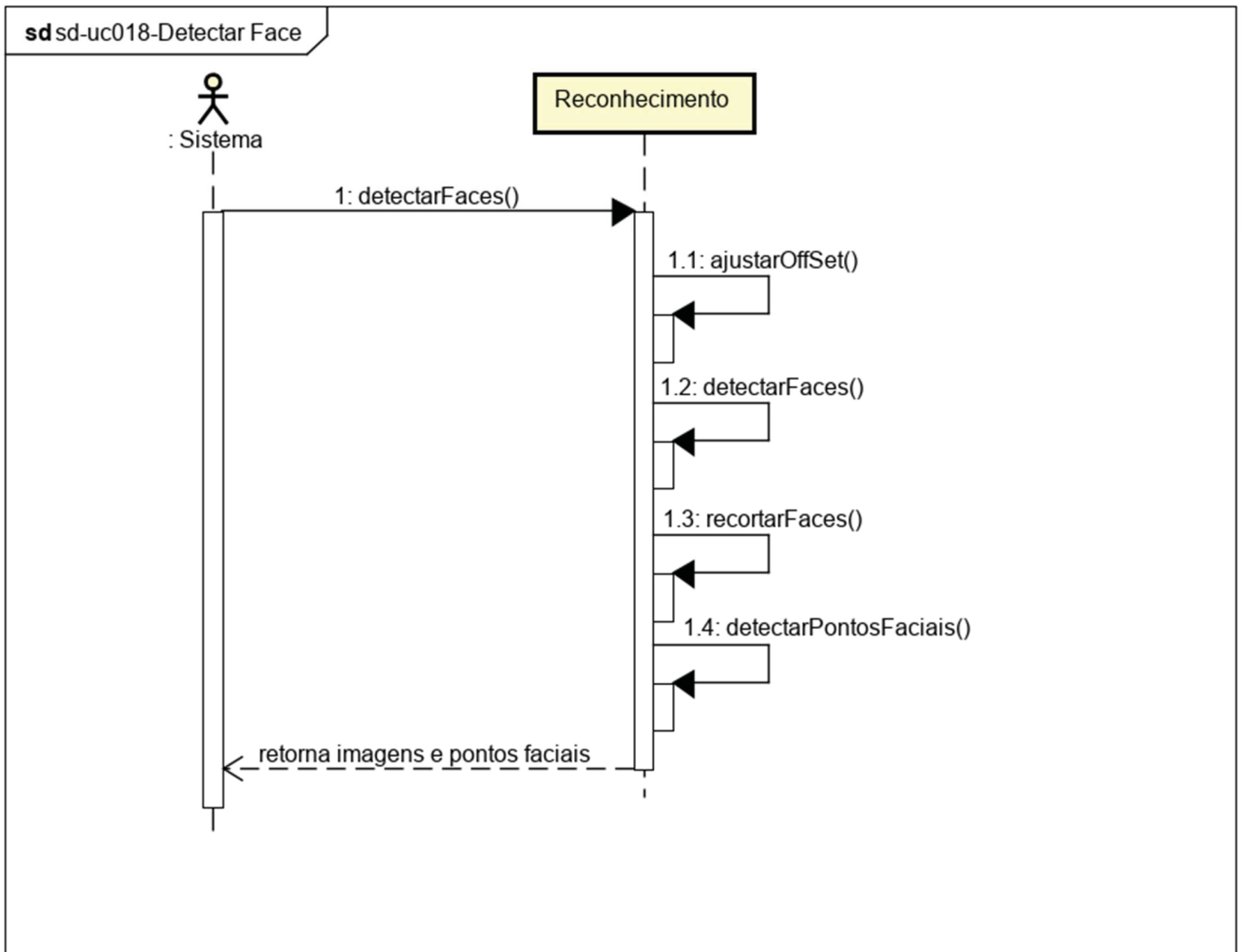
FONTE: O autor (2019).

Imagem 25 - Diagrama de seqüência Acessar Local



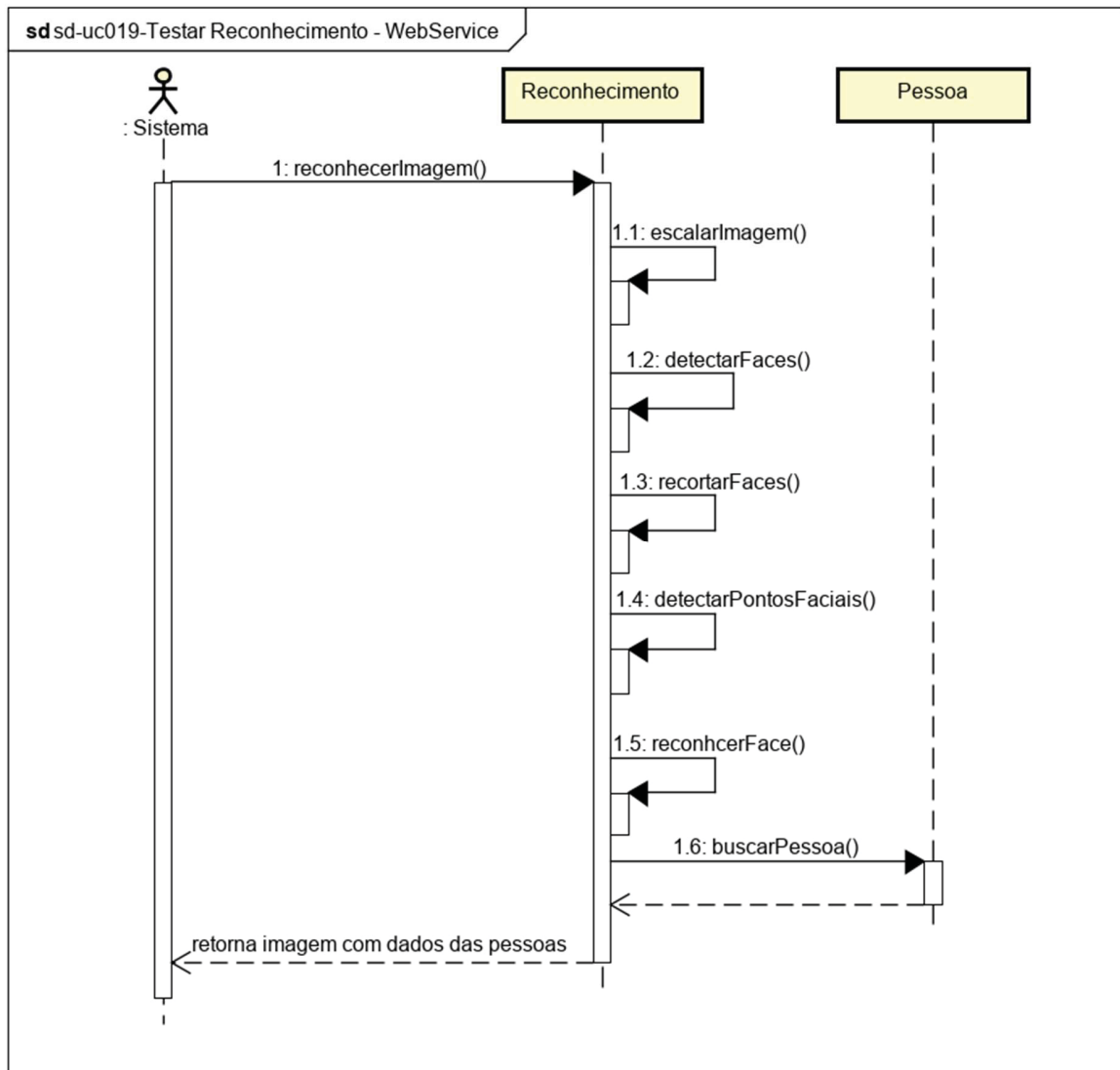
FONTE: O autor (2019).

Imagem 26 - Diagrama de sequência Detecção de Face



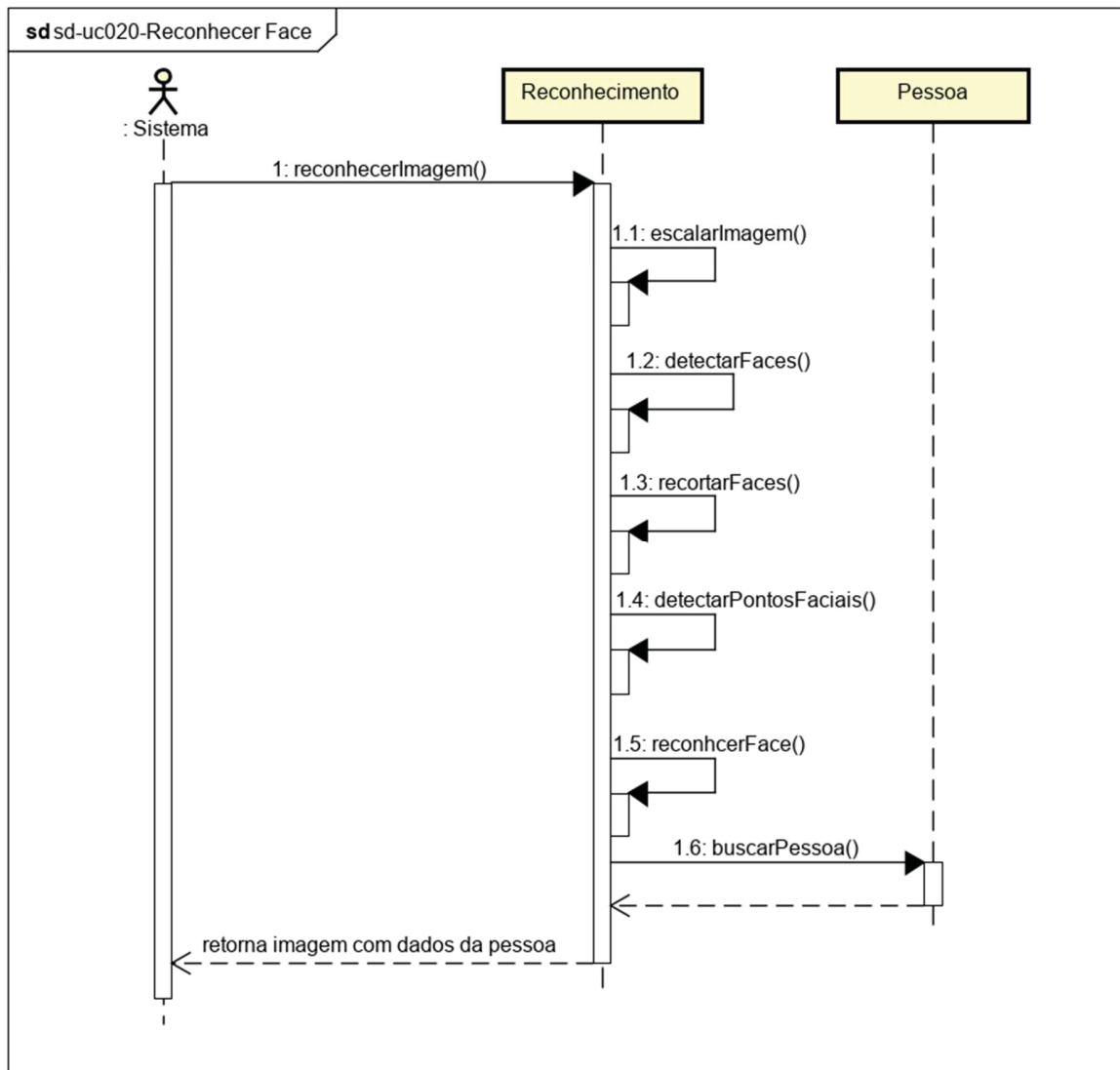
FONTE: O autor (2019).

Imagem 28 - Diagrama de sequência Testar Reconhecimento - Webservice



FONTE: O autor (2019).

Imagem 29 - Diagrama de sequência Reconhecer Face

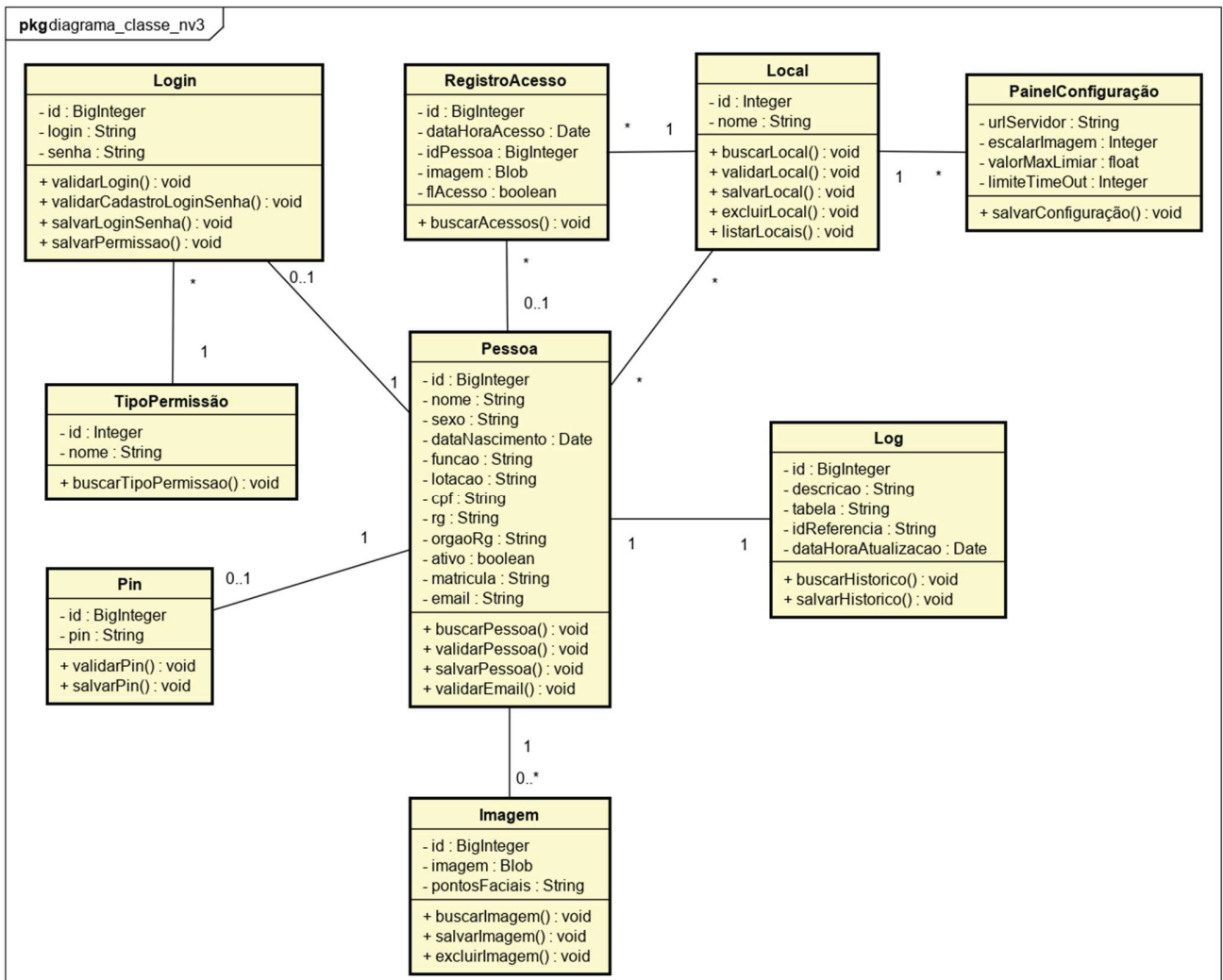


FONTE: O autor (2019).

APÊNDICE L - DIAGRAMA DE CLASSE COMPLETO

Na imagem 30, o diagrama de classes completo, contendo atributos e métodos.

Imagem 30 - Diagrama de classe completo

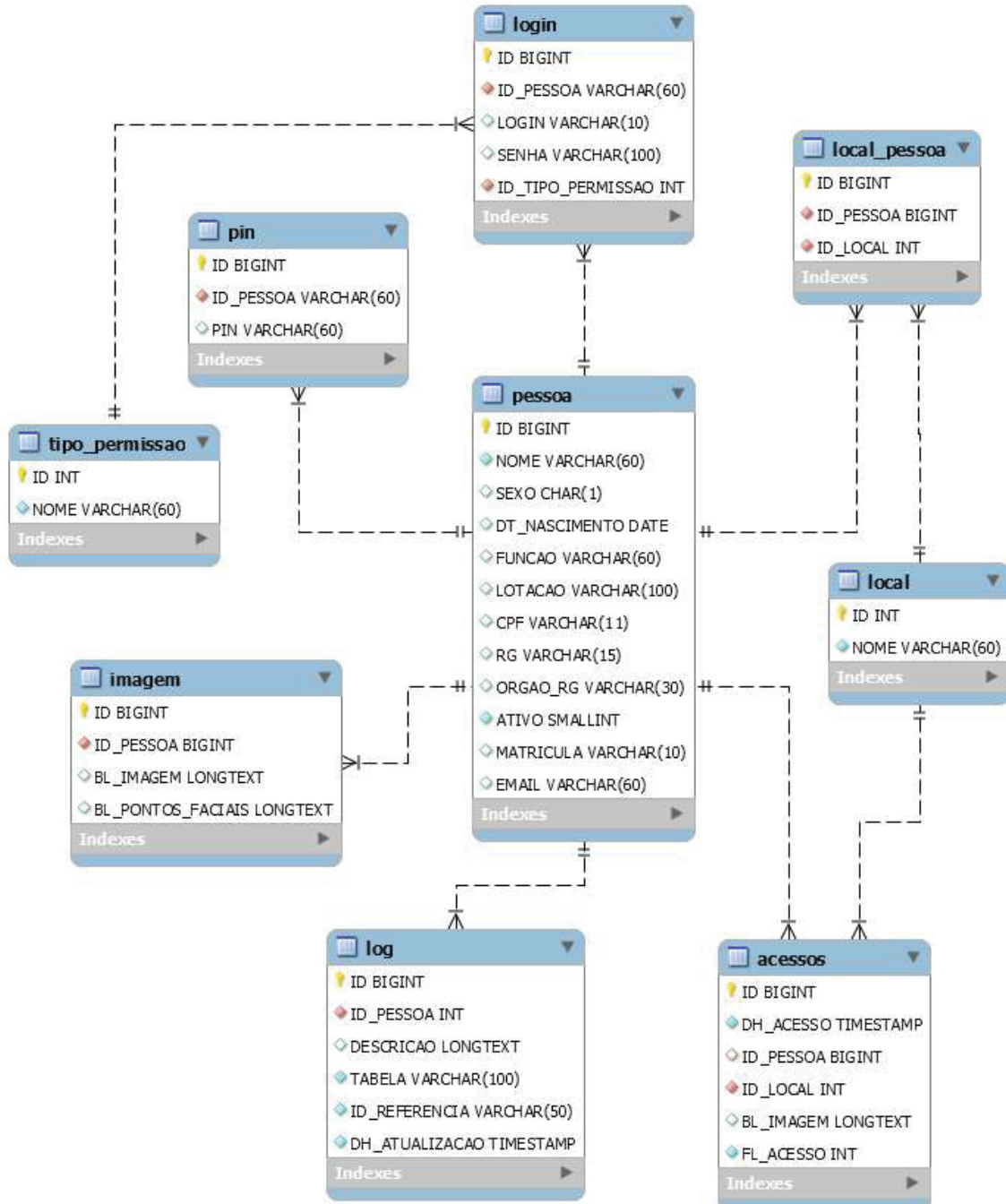


FONTE: O autor (2019).

APÊNDICE M - MODELO FÍSICO DE DADOS

Na imagem 31 está o modelo físico de dados contendo as tabelas e seus relacionamentos.

Imagem 31 – Modelo físico de dados



FONTE: O autor (2019).

APÊNDICE N – PLANOS DE TESTE

Caso de Uso	UC001 – Controlar Acesso ao Sistema		
Pré-condições			
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	04/02/2019
Executor		Data de Execução	

PLANEJAMENTO DO TESTE

Os testes serão realizados em duas baterias:

Bateria 1

Produzir todas as exceções previstas no Caso de uso UC001.

Bateria 2

1. Testar o login de uma pessoa no sistema.

Caso de Uso	UC002 – Preparar Uso Sistema		
Pré-condições	Ter passado pelo UC001 e estar autenticado no sistema.		
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	04/02/2019
Executor		Data de Execução	

PLANEJAMENTO DO TESTE

Os testes serão realizados em uma bateria:

Bateria 1

1.1 Produzir todas as exceções previstas no Caso de uso UC002.

1.2 Testar o menu.

Caso de Uso	UC003 – Buscar Colaborador		
Pré-condições			
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	04/02/2019
Executor		Data de Execução	

PLANEJAMENTO DO TESTE

Os testes serão realizados em duas baterias:

Bateria 1

Produzir todas as exceções previstas no Caso de uso UC003.

Bateria 2

- 2.1. Testar a busca de pessoa não informando nenhum dado.
- 2.2. Testar a busca de pessoa informando somente o campo “Nome”.
- 2.3. Testar a busca de pessoa informando somente o campo “Sexo”.
- 2.4. Testar a busca de pessoa informando somente o campo “Ativo”.
- 2.5. Testar a busca de pessoa informando somente o campo “Login”.
- 2.6. Testar a busca de pessoa informando somente o campo “ID”.
- 2.7. Testar a busca de pessoa informando somente o campo “RG”.
- 2.8. Testar a opção ‘Novo’.
- 2.9. Testar a opção ‘Editar’, clicando sobre um resultado da busca.
- 2.10. Testar a opção ‘Histórico’, clicando sobre um resultado da busca.

Caso de Uso	UC004 – Cadastrar Colaborador		
Pré-condições	Ter acessado este teste pelo UC003 pela opção “Novo”.		
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	04/02/2019
Executor		Data de Execução	

PLANEJAMENTO DO TESTE

Os testes serão realizados em duas baterias:

Bateria 1

Produzir todas as exceções previstas no Caso de uso UC004, com exceção dos fluxos E4 e E7, pois são simulados somente forçando exceção no código.

Bateria 2

- 2.1. Testar o cadastro de uma nova pessoa.
- 2.2. Testar a inclusão de uma foto.
- 2.3. Testar o envio de e-mail do cadastro de PIN.

Caso de Uso	UC005 – Editar Colaborador		
Pré-condições	Ter acessado este teste pelo UC003 selecionado “Editar” em uma das pessoas retornadas da busca.		
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	04/02/2019
Executor		Data de Execução	

PLANEJAMENTO DO TESTE

Os testes serão realizados em duas baterias:

Bateria 1

Produzir todas as exceções previstas no Caso de uso UC005, com exceção dos fluxos E4, E7e E9, pois somente são simulados forçando exceção no código.

Bateria 2

- 1.1 Testar a edição dos dados de uma nova pessoa.
- 1.2 Testar a exclusão de uma foto.

Caso de Uso	UC006 – Cadastrar PIN		
Pré-condições	Ter recebido o e-mail de cadastro de PIN.		
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	04/02/2019
Executor		Data de Execução	

PLANEJAMENTO DO TESTE

Os testes serão realizados em duas baterias:

Bateria 1

Produzir todas as exceções previstas no Caso de uso UC006, com exceção do fluxo E4, pois é simulado somente forçando exceção no código.

Bateria 2

- 2.1 Salvar o novo PIN.

Caso de Uso	UC007 – Buscar Local		
Pré-condições			
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	04/02/2019
Executor		Data de Execução	

PLANEJAMENTO DO TESTE

Os testes serão realizados em duas baterias:

Bateria 1

Produzir todas as exceções previstas no Caso de uso UC007.

Bateria 2

- 2.1 Testar a busca por código do local.
- 2.2 Testar a busca por nome do local.
- 2.3 Testar a busca não informando nenhum filtro.

Caso de Uso	UC008 – Cadastrar Local		
Pré-condições	Ter acessado este teste pelo UC007 pela opção “Novo”.		
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	04/02/2019
Executor		Data de Execução	

PLANEJAMENTO DO TESTE

Os testes serão realizados em duas baterias:

Bateria 1

Produzir todas as exceções previstas no Caso de uso UC008, com exceção do fluxo E1, pois é simulado somente forçando exceção no código.

Bateria 2

- 2.1 Testar salvar novo local.
- 2.2 Testar fechar tela “Novo Local”.

Caso de Uso	UC009 – Editar Local		
Pré-condições	Ter acessado este teste pelo UC008 clicando no ícone lápis em um dos locais carregados.		
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	04/02/2019
Executor		Data de Execução	

PLANEJAMENTO DO TESTE

Os testes serão realizados em duas baterias:

Bateria 1

Produzir todas as exceções previstas no Caso de uso UC009, com exceção do fluxo E1, pois é simulado somente forçando exceção no código.

Bateria 2

- 2.1 Testar salvar local alterado.
- 2.2 Testar a abertura de confirmação de exclusão.
- 2.3 Testar a exclusão de local.

Caso de Uso	UC010 – Relacionar Local Pessoa		
Pré-condições			
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	05/02/2019
Executor		Data de Execução	

PLANEJAMENTO DO TESTE

Os testes serão realizados em duas baterias:

Bateria 1

Produzir todas as exceções previstas no Caso de uso UC010, com exceção do fluxo E1, pois é simulado somente forçando exceção no código.

Bateria 2

- 2.1 Testar a busca.
- 2.2 Testar a tela concedendo uma permissão.
- 2.3 Testar a tela removendo uma permissão.

2.4 Testar o histórico de alterações do local.

Caso de Uso	UC011 – Editar Acesso Sistema		
Pré-condições			
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	05/02/2019
Executor		Data de Execução	

PLANEJAMENTO DO TESTE

Os testes serão realizados em duas baterias:

Bateria 1

Produzir todas as exceções previstas no Caso de uso UC011.

Bateria 2

- 2.1 Testar a busca por matrícula.
- 2.2 Testar a busca por nome.
- 2.3 Testar a busca por CPF.
- 2.4 Testar a busca pelo campo 'Ativo'.
- 2.5 Testar a busca não informando nenhum filtro.
- 2.6 Testar a tela alterando um nível de permissão.
- 2.7 Testar o envio de e-mail para cadastro de login e senha.
- 2.8 Testar o histórico de alterações.

Caso de Uso	UC012 – Cadastrar de Login e Senha		
Pré-condições	Ter recebido o e-mail de cadastro de PIN.		
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	05/02/2019
Executor		Data de Execução	

PLANEJAMENTO DO TESTE

Os testes serão realizados em duas baterias:

Bateria 1

Produzir todas as exceções previstas no Caso de uso UC012, com exceção do fluxo E7, pois é simulado somente forçando exceção no código.

Bateria 2

- 1.1 Testar o cadastro de um login e senha.

Caso de Uso	UC013 – Gerar Relatório de Acessos		
Pré-condições	Ter realizado tentativas de acesso.		
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	05/02/2019
Executor		Data de Execução	

PLANEJAMENTO DO TESTE

Os testes serão realizados em duas baterias:

Bateria 1

Produzir todas as exceções previstas no Caso de uso UC013.

Bateria 2

- 2.2 Testar a busca por matrícula.
- 2.3 Testar a busca por nome.
- 2.4 Testar a busca por local.
- 2.5 Testar a busca por data.
- 2.6 Testar a busca pela confirmação de acesso.

Caso de Uso	UC014 – Carregar Fotos		
Pré-condições			
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	05/02/2019
Executor		Data de Execução	

PLANEJAMENTO DO TESTE

Os testes serão realizados em duas baterias:

Bateria 1

Produzir todas as exceções previstas no Caso de uso UC014, com exceção do fluxo E3, pois é simulado somente forçando exceção no código.

Bateria 2

- 2.1 Realizar a carga de fotos.

Caso de Uso	UC015 – Testar de reconhecimento		
Pré-condições	Ter realizado a carga de fotos do UC014 com sucesso.		
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	05/02/2019
Executor		Data de Execução	

PLANEJAMENTO DO TESTE

Os testes serão realizados em duas baterias:

Bateria 1

Produzir todas as exceções previstas no Caso de uso UC015, com exceção do fluxo E2, pois é simulado somente forçando exceção no código.

Bateria 2

2.1 Realizar teste de reconhecimento de uma pessoa.

Caso de Uso	UC016 – Configurar Painel de Acesso		
Pré-condições	Ter instalado o sistema no tablet. Ser o primeiro acesso ao sistema.		
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	05/02/2019
Executor		Data de Execução	

PLANEJAMENTO DO TESTE

Os testes serão realizados em uma bateria.

Bateria 1

1.1 Testar se o sistema salva a configuração e apresenta a tela inicial DV036.

Caso de Uso	UC017 – Acessar local		
Pré-condições	Ter instalado o sistema no tablet e já estar configurado. Ter cadastrado a pessoa para teste, cadastro um PIN e estar liberado para acesso ao local de teste.		
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	05/02/2019
Executor		Data de Execução	

PLANEJAMENTO DO TESTE

Os testes serão realizados em duas baterias:

Bateria 1

Produzir todas as exceções previstas no Caso de uso UC017, com exceção dos fluxos E1 e E2, pois é simulado somente forçando exceção no código.

Bateria 2

2.1 Realizar o acesso ao local.

Casos de Uso	UC018 – Detectar Face UC019 – Testar Reconhecimento - Webservice UC020 – Reconhecer Face		
Pré-condições			
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	05/02/2019
Executor		Data de Execução	

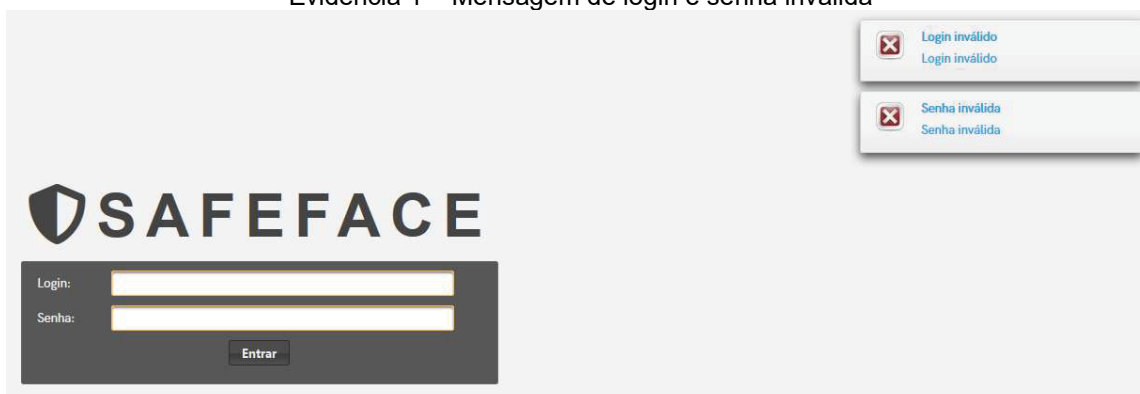
PLANEJAMENTO DO TESTE

Os testes dos casos de uso UC018, UC019 e UC020 já são testados nos planos de testes anteriores, não sendo necessário a realização de testes adicionais.

APÊNDICE O – CASOS DE TESTE

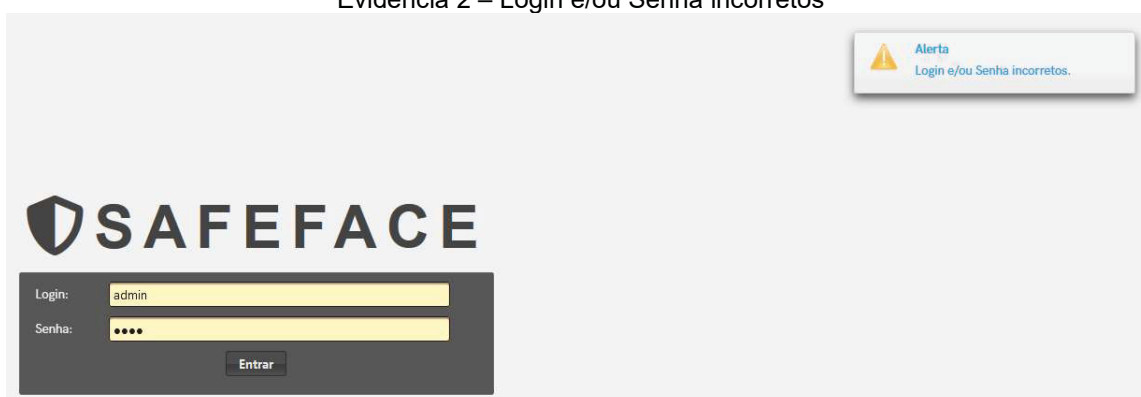
Caso de Uso	UC001 – Controlar Acesso ao Sistema			
Pré-condições	Os dados para acesso devem estar cadastrados no banco de dados na tabela de LOGIN.			
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	04/02/2019	
Executor		Data de Execução		
Bateria 1				
Nº	Pré-condições	Entrada	Ação	Resultado Esperado
1.1		Não informar dados no campo “login”.	Clicar no botão “Entrar”.	O sistema exibe a mensagem “Login inválido”. Evidência 1.
1.2	Ter informado dados no campo “login”.	Não informar dados no campo “senha”.	Clicar no botão “Entrar”.	O sistema exibe a mensagem “Senha inválida”. Evidência 1.
1.3		Informar os dados de “login” e “senha” não cadastrados na base	Clicar no botão “Entrar”.	O sistema exibe a mensagem “Login e/ou Senha incorretos”. Evidência 2.
1.4	Remover permissão de uma pessoa cadastrada.	Informar os dados de “login” e “senha” de uma pessoa cadastrada.	Clicar no botão “Entrar”.	O sistema exibe a mensagem “Você não tem permissão de acesso para este sistema”. Evidência 3.
Bateria 2				
2.1	Pessoa a ser testada ter permissão de acesso ao sistema.	Informar os dados de “login” e “senha” de uma pessoa cadastrada.	Clicar no botão “Entrar”.	O sistema apresenta as boas vindas (UC002). Evidência 4.

Evidência 1 – Mensagem de login e senha inválida



FONTE: O autor (2019).

Evidência 2 – Login e/ou Senha incorretos



FONTE: O autor (2019).

Evidência 3 – Você não tem permissão de acesso para este sistema



FONTE: O autor (2019).

Evidência 4 – Boas Vindas



FONTE: O autor (2019).

Caso de Uso	UC002 - Preparar Uso Sistema			
Pré-condições	Ter passado pelo UC001 e estar autenticado no sistema.			
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	04/02/2019	
Executor		Data de Execução		
Bateria 1				
Nº	Pré-condições	Entrada	Ação	Resultado Esperado
1.1			Clicar no botão "Sair".	O sistema deve desautenticar a pessoa logada e direcionar ao UC001. Testado e dispensa evidência.
1.2			Clicar em um item no "Menu Lateral".	O sistema deve direcionar a pessoa logada a tela selecionada. Testado e dispensa evidência.

Caso de Uso	UC003 – Buscar Colaborador			
Pré-condições				
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	04/02/2019	
Executor		Data de Execução		
Bateria 1				
Nº	Pré-condições	Entrada	Ação	Resultado Esperado
1.1		Informar no campo "CPF" o número "39869650080".	Clicar no botão "Filtrar".	O sistema exibe a mensagem "CPF inválido". Evidência 5.
Bateria 2				
2.1		Não informar nenhum dado.	Clicar no botão "Filtrar".	O sistema deve mostrar todas as pessoas cadastradas. Evidência 6.
2.2	Ter cadastrada na base com o nome "RODRIGO PIMENTA"	Informar no campo nome "Rodrigo Pimenta"	Clicar no botão "Filtrar".	O sistema deve trazer todas as pessoas cadastradas com o nome "RODRIGO PIMENTA". Evidência 7.
2.3	Ter cadastrada na base uma pessoa do sexo "Feminino"	Selecionar "Feminino" no campo "Sexo".	Clicar no botão "Filtrar".	O sistema deve apresentar todas as pessoas cadastradas

				do sexo feminino. Evidência 8.
2.4	Ter pessoas cadastradas como “Ativo e Inativo”	Selecionar “Não” no campo “Ativo”.	Clicar no botão “Filtrar”.	O sistema deve apresentar somente as pessoas cadastradas e inativas. Evidência 9.
2.5	Ter uma pessoa cadastrada com o ID “5”.	Informar “5” no campo “ID Pessoa”.	Clicar no botão “Filtrar”.	O sistema deve apresentar apenas uma pessoa com o ID “5”. Evidência 10.
2.6	Ter uma pessoa cadastrada com o RG “12345678”	Informar “12345678” no campo RG.	Clicar no botão “Filtrar”.	O sistema deve apresentar apenas uma pessoa com o RG “12345678”. Evidência 11.
2.7			Clicar no botão “Novo”	O sistema deve direcionar ao UC004 abrindo uma nova tela “DV007”. Evidência 12.
2.8	Ter realizado a busca e ter pelo menos um resultado.		Clicar no ícone do lápis em um dos registros retornados da busca.	O sistema deve direcionar ao UC005 abrindo uma nova tela “DV008”. Evidência 13.
2.9	Ter realizado a busca e ter pelo menos um resultado.		Clicar no ícone do relógio em um dos registros retornados da busca.	O sistema abre uma nova tela “DV006” com o histórico das alterações no cadastro da pessoa. Evidência 14.

Evidência 5 – Boas Vindas

CPF: 398.696.500-80 Ativo: Sim [Filtrar] Busca Avançada [Novo]

Dt. Nascimento	CPF	Matrícula
0-0 de 0 30		

CPF O CPF informado é inválido

FONTE: O autor (2019).

Evidência 6 – Filtrar todos.

Busca Pessoa

Matrícula: Nome: CPF: Ativo:

Cod.	Nome	Sexo	Dt. Nascimento	CPF	Matrícula	
3	Colaborador 1	Masculino	22/12/1984	664.154.440-00	M121112	<input type="button" value="↺"/> <input type="button" value="✎"/>
4	Colaborador 2	Masculino	01/01/2018	872.393.940-00	M121332	<input type="button" value="↺"/> <input type="button" value="✎"/>
5	Colaborador 3	Feminino	28/11/1985	469.445.120-09	M121254	<input type="button" value="↺"/> <input type="button" value="✎"/>
2	Rodrigo da Silva Pimenta	Masculino	21/04/1983	247.619.080-25	M121325	<input type="button" value="↺"/> <input type="button" value="✎"/>

1-4 de 4 30

FONTE: O autor (2019).

Evidência 7 – Filtrar pelo nome 'Rodrigo Pimenta'.

Busca Pessoa

Matrícula: Nome: CPF: Ativo:

Cod.	Nome	Sexo	Dt. Nascimento	CPF	Matrícula	
2	Rodrigo da Silva Pimenta	Masculino	21/04/1983	247.619.080-25	M121325	<input type="button" value="↺"/> <input type="button" value="✎"/>

1-1 de 1 30

FONTE: O autor (2019).

Evidência 8 – Filtrar pelo sexo 'Feminino'

Busca Pessoa

Matrícula: Nome: CPF: Ativo:

Id Pessoa: RG: Sexo:

Cod.	Nome	Sexo	Dt. Nascimento	CPF	Matrícula	
5	Colaborador 3	Feminino	28/11/1985	469.445.120-09	M121254	<input type="button" value="↺"/> <input type="button" value="✎"/>

1-1 de 1 30

FONTE: O autor (2019).

Evidência 9 – Filtrar por 'Ativo: Não'

Busca Pessoa

Matrícula: Nome: CPF: Ativo:

Cod.	Nome	Sexo	Dt. Nascimento	CPF	Matrícula	
6	Colaborador 5	Feminino	05/08/1981	156.880.440-71	M121259	<input type="button" value="↺"/> <input type="button" value="✎"/>

1-1 de 1 30

FONTE: O autor (2019).

Evidência 10 – Filtrar por 'Id pessoa: 5'

Busca Pessoa

Matrícula: Nome: CPF: Ativo: [Busca Avançada](#)

Id Pessoa: RG: Sexo:

Cod.	Nome	Sexo	Dt. Nascimento	CPF	Matricula	
5	Colaborador 3	Feminino	28/11/1985	469.445.120-09	M121254	<input type="button" value="↺"/> <input type="button" value="✎"/>

1-1 de 1 30

FONTE: O autor (2019).

Evidência 11 – Filtrar por 'RG: 12345678'

Busca Pessoa

Matrícula: Nome: CPF: Ativo: [Busca Avançada](#)

Id Pessoa: RG: Sexo:

Cod.	Nome	Sexo	Dt. Nascimento	CPF	Matricula	
3	Colaborador 1	Masculino	22/12/1984	664.154.440-00	M121112	<input type="button" value="↺"/> <input type="button" value="✎"/>

1-1 de 1 30

FONTE: O autor (2019).

Evidência 12 – Opção 'Novo'.

Cadastro de Pessoa

Dados Pessoa [Fotos](#)

Nome:

Sexo:

Data de Nascimento:

Função:

Lotação:

CPF:

RG:

Emissor RG:

Matricula:

Ativo:

E-mail:

FONTE: O autor (2019).

Evidência 13 – Opção 'Editar'.

SAFEFACE

Editar Pessoa

Salvar Cadastrar PIN Voltar

Dados Pessoa Fotos

Nome: Rodrigo da Silva Pimenta

Sexo: Masculino

Data de Nascimento: 21/04/1983

Função: Gerente

Lotação: Gerencia

CPF: 247.619.080-25

RG: 22222222

Emissor RG: SSPPR

Matrícula: M121325

Ativo: Sim

E-mail: rodrigoteste@gmail.com

FONTE: O autor (2019).

Evidência 14 – Opção 'Histórico'.

Data	Descrição	Usuário
17/08/2019 15:54:16	<ul style="list-style-type: none"> Criação - Imagem Id Pessoa : 5 Id Foto : 4 	Administrador
17/08/2019 15:54:05	<ul style="list-style-type: none"> Criação - Imagem Id Pessoa : 5 Id Foto : 3 	Administrador
28/12/2018 21:14:06	<ul style="list-style-type: none"> Criação - Foto Id Pessoa : 5 Id Foto : 6 	Administrador
28/12/2018 21:13:58	<ul style="list-style-type: none"> Criação - Foto Id Pessoa : 5 Id Foto : 5 	Administrador

FONTE: O autor (2019).

Caso de Uso	UC004 – Cadastrar Colaborador			
Pré-condições	Ter acessado este teste pelo UC003 pela opção “Novo”.			
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	04/02/2019	
Executor		Data de Execução		
Bateria 1				
Nº	Pré-condições	Entrada	Ação	Resultado Esperado
1.1		Não informar nenhum dado para o campo “Nome”.	Clica no botão “Salvar”.	O sistema deve apresentar a mensagem “Nome inválido”. Evidência 15.
1.2		Não informar nenhum dado para o campo “CPF”.	Clica no botão “Salvar”.	O sistema deve apresentar a mensagem “CPF inválido”. Evidência 16.
1.3	Ter capturado a imagem com sucesso.	Manter desligado o Webservice de reconhecimento.	Clicar no botão “Capturar”.	O sistema deve apresentar a mensagem “Falha na comunicação com o processamento”. Evidência 17.
1.4	Ter comunicação com o Webservice e ter capturado a imagem com sucesso.	Não aparecer ninguém na frente da câmera.	Clicar no botão “Capturar”.	O sistema deve apresentar a mensagem “Falha, não foi possível detectar uma face na imagem, por favor, retire boné ou óculos. Apenas uma pessoa deve aparecer na área de captura da foto”. Evidência 18.
1.5	Não ter cadastrado e-mail no cadastro da pessoa.		Clicar no botão “Cadastrar PIN”.	O sistema deve apresentar a mensagem “Necessário o preenchimento do campo e-mail no cadastro da pessoa”. Evidência 19.
1.6		Informar um CPF já cadastrado para outra pessoa.	Clica no botão “Salvar”.	O sistema deve apresentar a mensagem “CPF informado já existe”. Evidência 20.

1.7		Informar uma matrícula já cadastrada para outra pessoa.	Clica no botão "Salvar".	O sistema deve apresentar a mensagem "Matrícula informada já existe". Evidência 21.
Bateria 2				
2.1		Informar os dados da pessoa. São obrigatórios os campos "NOME" e "CPF".	Clica no botão "Salvar".	O sistema deve apresentar a mensagem "Sucesso ao salvar". A aba de fotos deve ser liberada. O botão "Cadastrar PIN" deve ser liberado. Evidência 22.
2.2	Ter salvado uma pessoa com sucesso.	Acessar a aba fotos. Ligar a câmera, se posicionar no centro da área de captura.	Clica no botão "Capturar".	O sistema deve apresentar a mensagem "Foto Capturada". A nova imagem deve aparecer abaixo da área de captura. Evidência 23.
2.3	Ter salvado uma pessoa com sucesso com e-mail válido.		Clicar no botão "Cadastrar PIN" e confirmar o envio.	O sistema deve apresentar a mensagem "E-mail enviado com sucesso". Evidência 24.

Evidência 15 – Nome inválido.

The screenshot shows the 'Cadastro de Pessoa' (Person Registration) form in the SAFEFACE system. The form includes fields for 'Nome' (Name), 'Sexo' (Gender), 'Data de Nascimento' (Date of Birth), 'Função' (Function), and 'Lotação' (Posting). The 'Nome' field is currently empty. A red error message box is displayed at the top right, stating 'Erro: Nome inválido' (Error: Invalid name). The interface also features a 'Salvar' (Save) button and a 'Voltar' (Back) button.

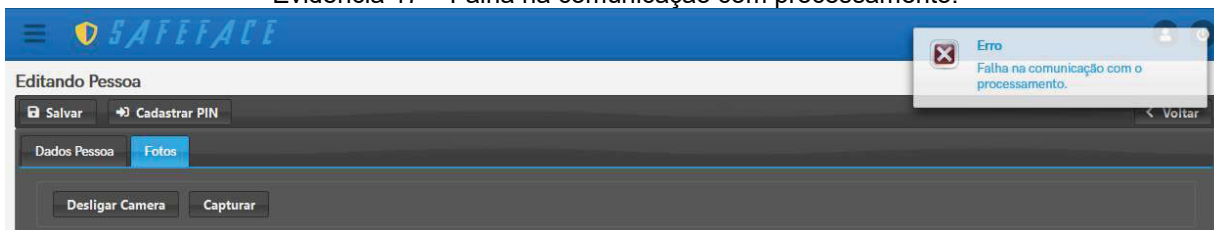
FONTE: O autor (2019).

Evidência 16 – CPF inválido.



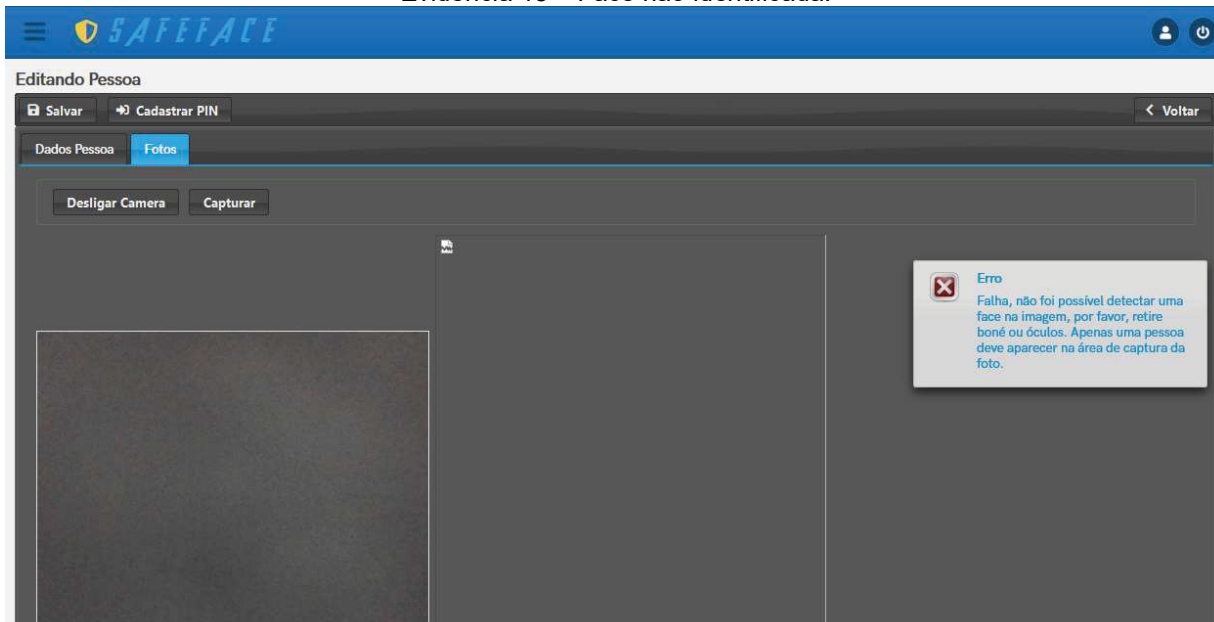
FONTE: O autor (2019).

Evidência 17 – Falha na comunicação com processamento.



FONTE: O autor (2019).

Evidência 18 – Face não identificada.



FONTE: O autor (2019).

Evidência 19 – Face não identificada.



The screenshot shows the 'Editando Pessoa' (Editing Person) interface in the SAFEFACE system. The form contains the following data:

Nome:	Colaborador 1
Sexo:	Masculino
Data de Nascimento:	22/12/1984
Função:	Funcinário
Lotação:	Sala 1
CPF:	664.154.440-00
RG:	12345678
Emissor RG:	SSPPR
Matrícula:	M121112
Ativo:	Sim
E-mail:	

An error message is displayed in the top right corner: "Erro: Necessário o preenchimento do campo e-mail no cadastro da pessoa".

FONTE: O autor (2019).

Evidência 20 – CPF já cadastrado.



The screenshot shows the 'Editando Pessoa' (Editing Person) interface in the SAFEFACE system. The form contains the following data:

Nome:	Rodrigo da Silva Pimenta
Sexo:	Masculino
Data de Nascimento:	21/04/1983
Função:	Gerente
Lotação:	Gerencia
CPF:	664.154.440-00

An error message is displayed in the top right corner: "Erro: CPF informado já existe".

FONTE: O autor (2019).

Evidência 21 – Matrícula já cadastrada.



The screenshot shows the 'Editando Pessoa' (Editing Person) interface in the SAFEFACE system. The header includes the SAFEFACE logo and a navigation menu. A notification box in the top right corner displays an error message: 'Erro: Matrícula informada já existe' (Error: Informed ID already exists). The main form contains the following fields:

Nome:	Rodrigo da Silva Pimenta
Sexo:	Masculino
Data de Nascimento:	21/04/1983
Função:	Gerente
Lotação:	Gerencia
CPF:	247.619.080-25
RG:	22222222
Emissor RG:	SSPPR
Matrícula:	M121332

FONTE: O autor (2019).

Evidência 22 – Liberação da aba Foto.

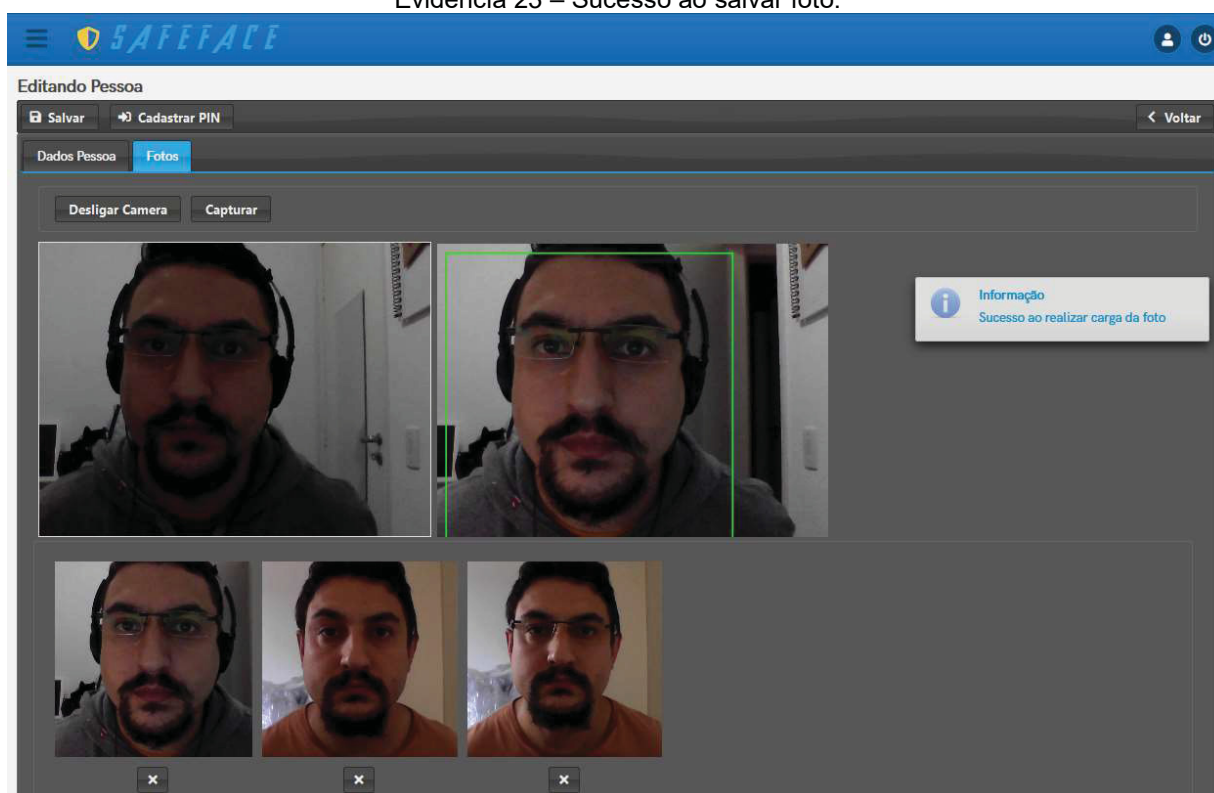


The screenshot shows the 'Editando Pessoa' (Editing Person) interface in the SAFEFACE system. The header includes the SAFEFACE logo and a navigation menu. A notification box in the top right corner displays an information message: 'Informação: Sucesso ao salvar' (Information: Success saving). The main form contains the following fields:

Nome:	Colaborador 1
Sexo:	Masculino
Data de Nascimento:	22/12/1984
Função:	Funcionário
Lotação:	Sala 1

FONTE: O autor (2019).

Evidência 23 – Sucesso ao salvar foto.



FONTE: O autor (2019).

Evidência 24 – Sucesso ao enviar e-mail para cadastro do PIN.



FONTE: O autor (2019).

Caso de Uso	UC005 – Editar Colaborador			
Pré-condições	Ter acessado este teste pelo UC003 selecionado “Editar” em uma das pessoas retornadas da busca.			
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	04/02/2019	
Executor		Data de Execução		
Bateria 1				
Nº	Pré-condições	Entrada	Ação	Resultado Esperado
1.1		Não informar nenhum dado para o campo “Nome”.	Clica no botão “Salvar”.	O sistema deve apresentar a mensagem “Nome inválido”. Evidência 25.
1.2		Não informar nenhum dado para o campo “CPF”.	Clica no botão “Salvar”.	O sistema deve apresentar a mensagem “CPF inválido”. Evidência 26.
1.3	Ter capturado a imagem com sucesso.	Manter desligado o Webservice de reconhecimento.	Clicar no botão “Capturar”.	O sistema deve apresentar a mensagem “Falha na comunicação com o processamento”. Evidência 17.
1.4	Ter comunicação com o Webservice e ter capturado a imagem com sucesso.	Não aparecer ninguém na frente da câmera.	Clicar no botão “Capturar”.	O sistema deve apresentar a mensagem “Falha, não foi possível detectar uma face na imagem, por favor, retire boné ou óculos. Apenas uma pessoa deve aparecer na área de captura da foto”. Evidência 18.
1.5	Não ter cadastrado e-mail no cadastro da pessoa.		Clicar no botão “Cadastrar PIN” e confirmar o envio.	O sistema deve apresentar a mensagem “Necessário o preenchimento do campo e-mail no cadastro da pessoa”. Evidência 19.
Bateria 2				
2.1		Alterar os dados da pessoa. Informar outro “Nome” e outro “CPF” válido.	Clica no botão “Salvar”.	O sistema deve apresentar a mensagem “Sucesso ao salvar”. Evidência 22.

2.2		Acessar a aba Fotos.	Selecionar o ícone X (Excluir) abaixo de uma das fotos carregadas.	O sistema deve apresentar a mensagem “Sucesso ao excluir foto”. O sistema deve ter removido a foto da tela. Evidência 27.
-----	--	----------------------	--	---

Evidência 25 – Editar “Nome inválido”.

The screenshot shows the 'Editando Pessoa' interface in the SAFEFACE system. The 'Dados Pessoa' tab is active, displaying fields for Name, Sex (Masculino), Date of Birth (22/12/1984), Function (Funcionário), and Location (Sala 1). A red error message box in the top right corner reads 'Erro Nome inválido'. Navigation buttons 'Salvar', 'Cadastrar PIN', and 'Voltar' are visible at the top of the form.

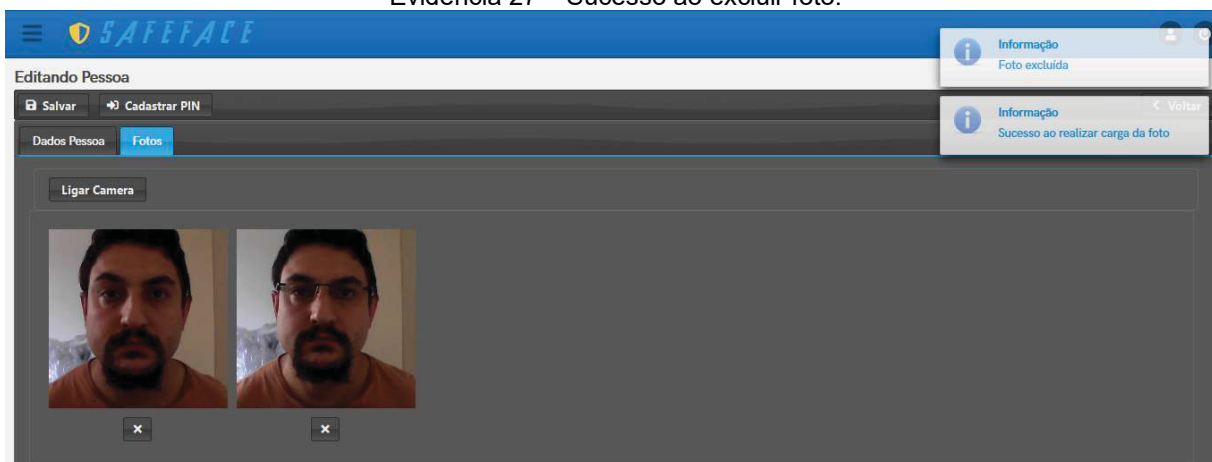
FONTE: O autor (2019).

Evidência 26 – Editar “CPF inválido”.

The screenshot shows the 'Editando Pessoa' interface in the SAFEFACE system. The 'Dados Pessoa' tab is active, displaying fields for Name (Colaborador 1), Sex (Masculino), Date of Birth (22/12/1984), Function (Funcionário), Location (Sala 1), CPF, and RG (12345678). A red error message box in the top right corner reads 'Erro CPF inválido'. Navigation buttons 'Salvar', 'Cadastrar PIN', and 'Voltar' are visible at the top of the form.

FONTE: O autor (2019).

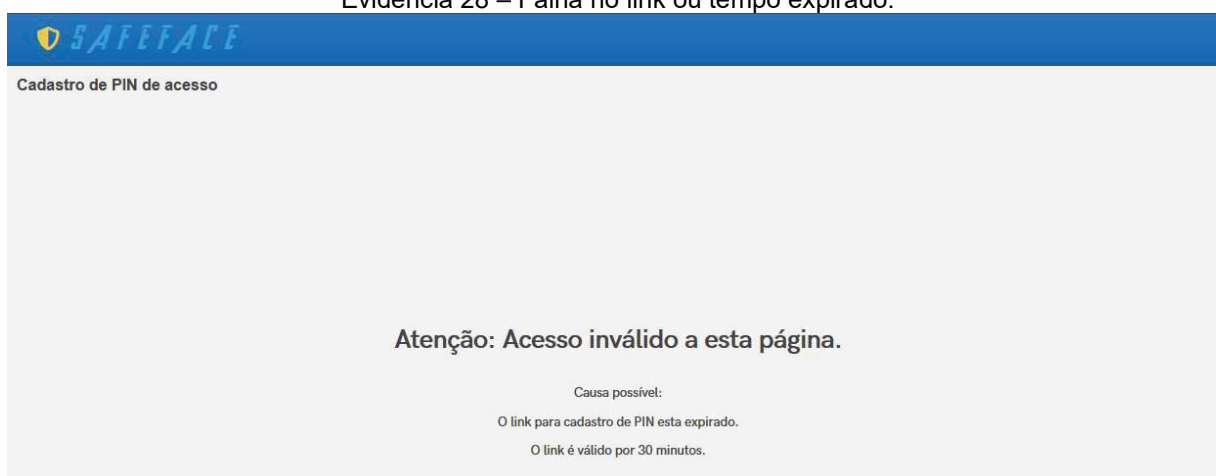
Evidência 27 – Sucesso ao excluir foto.



FONTE: O autor (2019).

Caso de Uso	UC006 – Cadastrar PIN			
Pré-condições	Ter recebido o e-mail de cadastro de PIN.			
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	04/02/2019	
Executor		Data de Execução		
Bateria 1				
Nº	Pré-condições	Entrada	Ação	Resultado Esperado
1.1		Abrir o link recebido, mas alterar alguns caracteres do parâmetro passado na URL.	Abrir o link.	O sistema exibe a DV001 de erro. Evidência 28.
1.2		Abrir o link recebido após 30 minutos do recebimento.	Abrir o link.	O sistema exibe a DV001 de erro. Evidência 28.
1.3	Ter aberto o link e acessado a tela da FIGURA 26.	Não informar nenhum dado no campo "PIN".	Clicar no botão "Salvar".	O sistema apresenta a mensagem "O PIN deve ser composto por quatro números de 0 a 9". Evidência 29.
1.4	Ter aberto o link e acessado a tela da FIGURA 26.	Informar no campo "PIN" o valor "1234" e no campo "Confirmação do PIN" o valor "4321"	Clicar no botão "Salvar".	O sistema apresenta a mensagem "O PIN informado difere da confirmação".
Bateria 2				
2.1	Ter aberto o link e acessado a tela da FIGURA 26.	Informar um PIN com 4 caracteres numéricos.	Clicar no botão "Salvar".	O sistema apresenta a sucesso (FIGURA 27). Evidência 30.

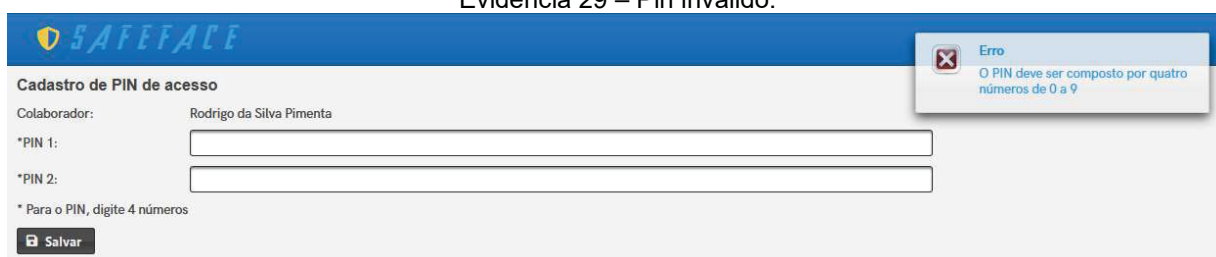
Evidência 28 – Falha no link ou tempo expirado.



The screenshot shows the SAFEFACE logo at the top left. Below it, the text "Cadastro de PIN de acesso" is displayed. In the center, a large heading reads "Atenção: Acesso inválido a esta página." Below this, a smaller heading says "Causa possível:" followed by two lines of text: "O link para cadastro de PIN esta expirado." and "O link é válido por 30 minutos."

FONTE: O autor (2019).

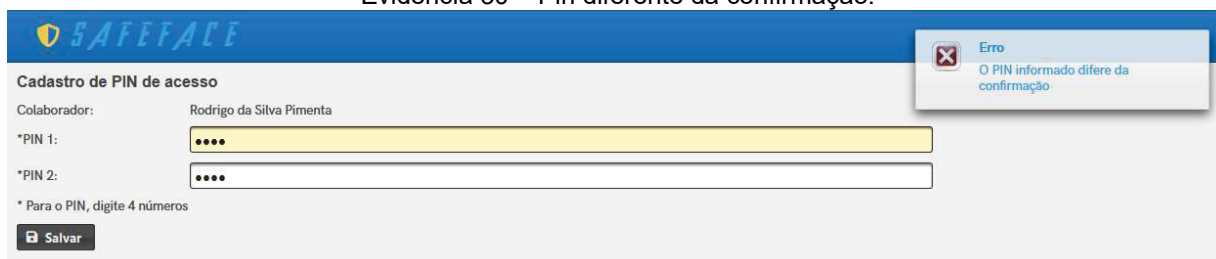
Evidência 29 – Pin inválido.



The screenshot shows the SAFEFACE logo at the top left. Below it, the text "Cadastro de PIN de acesso" is displayed. The form includes a "Colaborador:" field with the value "Rodrigo da Silva Pimenta". Below this are two input fields for "*PIN 1:" and "*PIN 2:". A note below the fields says "* Para o PIN, digite 4 números". A "Salvar" button is at the bottom left. In the top right corner, an error message box says "Erro" and "O PIN deve ser composto por quatro números de 0 a 9".

FONTE: O autor (2019).

Evidência 30 – Pin diferente da confirmação.

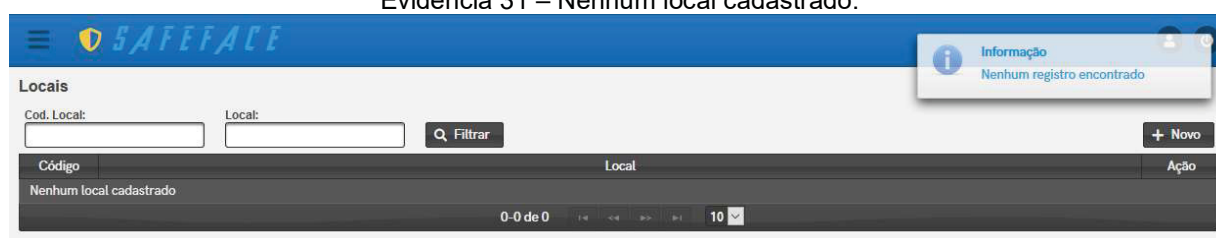


The screenshot shows the SAFEFACE logo at the top left. Below it, the text "Cadastro de PIN de acesso" is displayed. The form includes a "Colaborador:" field with the value "Rodrigo da Silva Pimenta". Below this are two input fields for "*PIN 1:" and "*PIN 2:". The first field contains four dots and is highlighted in yellow. The second field also contains four dots. A note below the fields says "* Para o PIN, digite 4 números". A "Salvar" button is at the bottom left. In the top right corner, an error message box says "Erro" and "O PIN informado difere da confirmação".

FONTE: O autor (2019).

Caso de Uso		UC007 – Buscar Local		
Pré-condições				
Elaborador		Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	04/02/2019
Executor			Data de Execução	
Bateria 1				
Nº	Pré-condições	Entrada	Ação	Resultado Esperado
1.1	Não ter cadastrado nenhum local previamente.	Não informar nenhum local.	Clicar no botão “Filtrar”.	O sistema exibe a mensagem “Nenhum registro encontrado”. Evidência 31.
Bateria 2				
2.1	Ter um local cadastrado previamente que tenha ID “2”.	Informar “2” no campo “Cod. Local”.	Clicar no botão “Filtrar”.	O sistema deve apresentar o local com o ID “2”. Evidência 32.
2.2	Ter um local cadastrado previamente com o nome “Laboratório de Teste”.	Informar “Laboratório de Teste” no campo “Local”.	Clicar no botão “Filtrar”.	O sistema deve apresentar o local com nome “Laboratório de Teste”. Evidência 33.
2.3	Ter cadastrado ao menos um local no sistema.		Clicar no botão “Filtrar”.	O sistema deve apresentar todos os locais cadastrados. Evidência 34.
2.4			Clicar no botão “Novo”.	O sistema deve direcionar ao UC008 abrindo uma nova tela (FIGURA 29) com o botão “Excluir” desabilitado. Evidência 35.

Evidência 31 – Nenhum local cadastrado.



FONTE: O autor (2019).

Evidência 32 – Busca pelo ID 2 de local.

The screenshot shows the SAFEFACE application interface. At the top, there is a blue header with the SAFEFACE logo and user profile icons. Below the header, the 'Locais' section contains two input fields: 'Cod. Local' with the value '2' and an empty 'Local' field. A 'Filtrar' button is positioned between the fields, and a '+ Novo' button is on the right. Below the search area is a table with the following data:

Código	Local	Ação
2	Local de Testes 2	

At the bottom of the table, there is a pagination indicator '1-1 de 1' and a dropdown menu set to '10'.

FONTE: O autor (2019).

Evidência 33 – Busca pelo local: 'Laboratório de Teste'.

The screenshot shows the SAFEFACE application interface. The search area has 'Cod. Local' empty and 'Local' containing the text 'Laboratório de teste'. The 'Filtrar' button is active. The table below displays the following data:

Código	Local	Ação
1	Laboratório de Teste	

The pagination indicator shows '1-1 de 1' and the dropdown menu is set to '10'.

FONTE: O autor (2019).

Evidência 34 – Busca todos os locais.

The screenshot shows the SAFEFACE application interface with both 'Cod. Local' and 'Local' search fields empty. The 'Filtrar' button is active. The table below displays two entries:

Código	Local	Ação
1	Laboratório de Teste	
2	Local de Testes 2	

The pagination indicator shows '1-2 de 2' and the dropdown menu is set to '10'.

FONTE: O autor (2019).

Evidência 35 – Novo local.

The screenshot shows the SAFEFACE application interface with a modal dialog box titled 'Manter Local' open. The dialog has a 'Local' input field and three buttons: 'Salvar', 'Excluir', and 'Fechar'.

The background interface shows the search area with empty fields and a table with one entry:

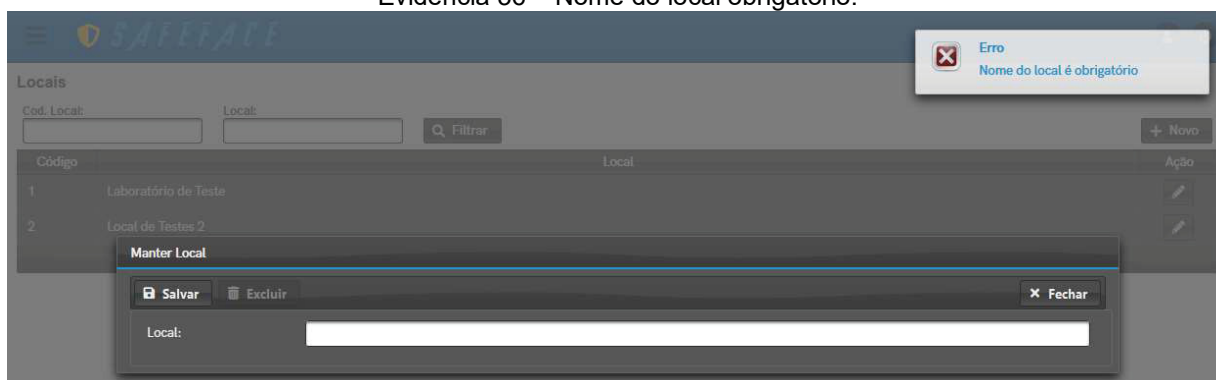
Código	Local	Ação
1	Laboratório de Teste	

The pagination indicator shows '1-1 de 1' and the dropdown menu is set to '10'.

FONTE: O autor (2019).

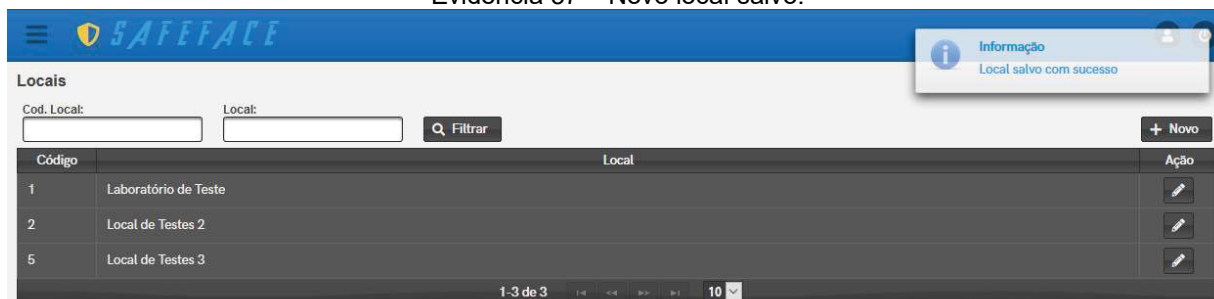
Caso de Uso	UC008 – Cadastrar Local			
Pré-condições	Ter acessado este teste pelo UC007 pela opção “Novo”.			
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	04/02/2019	
Executor		Data de Execução		
Bateria 1				
Nº	Pré-condições	Entrada	Ação	Resultado Esperado
1.1		Não informar nome do local.	Clicar no botão “Salvar”.	O sistema exibe a mensagem “Nome do local é obrigatório”. Evidência 36.
Bateria 2				
2.1		Informar um nome para o local.	Clicar no botão “Salvar”.	O sistema exibe a mensagem “Sucesso ao salvar novo local”. A tela é fechada. Evidência 37.

Evidência 36 – Nome do local obrigatório.



FONTE: O autor (2019).

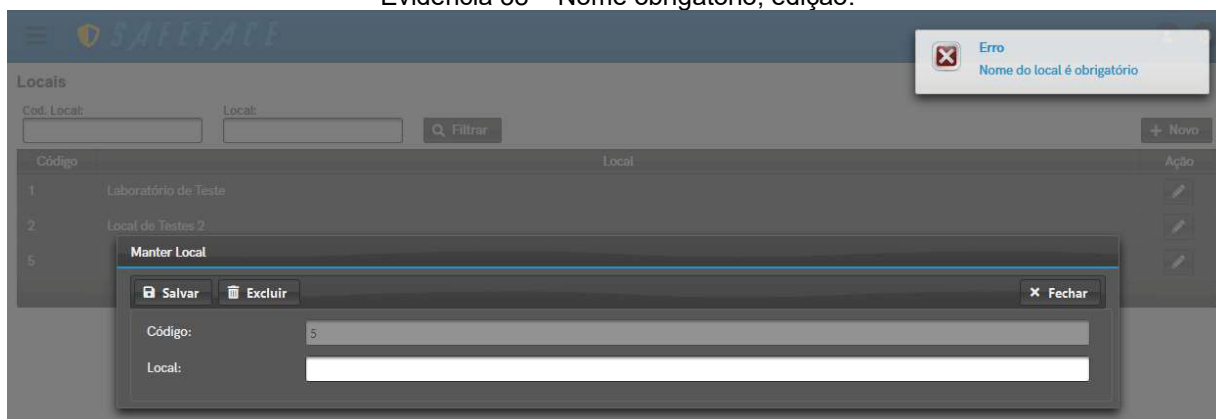
Evidência 37 – Novo local salvo.



FONTE: O autor (2019).

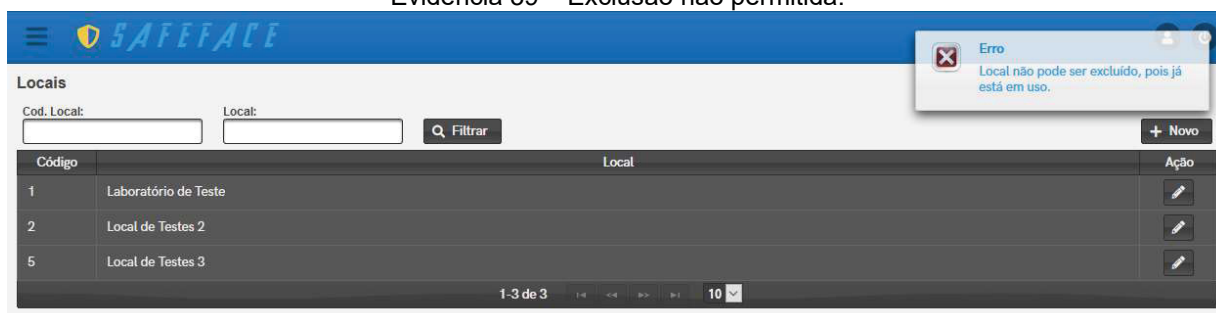
Caso de Uso	UC009 - Editar Local			
Pré-condições	Ter acessado este teste pelo UC008 clicando no ícone lápis em um dos locais carregados.			
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	04/02/2019	
Executor		Data de Execução		
Bateria 1				
Nº	Pré-condições	Entrada	Ação	Resultado Esperado
1.1		Não informar nome do local.	Clicar no botão "Salvar".	O sistema exibe a mensagem "Nome do local é obrigatório". Evidência 38.
1.2	O local já estar relacionado em outras tabelas.		Clicar no botão "Excluir" e confirmar a exclusão.	O sistema exibe a mensagem "Local não pode ser excluído, pois já está em uso". Evidência 39.
Bateria 2				
2.1		Alterar o nome do local.	Clicar no botão "Salvar".	O sistema exibe a mensagem "Sucesso ao editar o local". A tela é fechada. Evidência 37.
2.2			Clicar no botão "Excluir".	O sistema deve apresentar a confirmação de exclusão. Evidência 40.
2.3	O local não estar relacionado com outras tabelas.	Confirmar a exclusão.	Confirmar a exclusão.	O sistema fecha a e exibe a mensagem "Local excluído com sucesso". A tela é fechada. Evidência 41.

Evidência 38 – Nome obrigatório, edição.



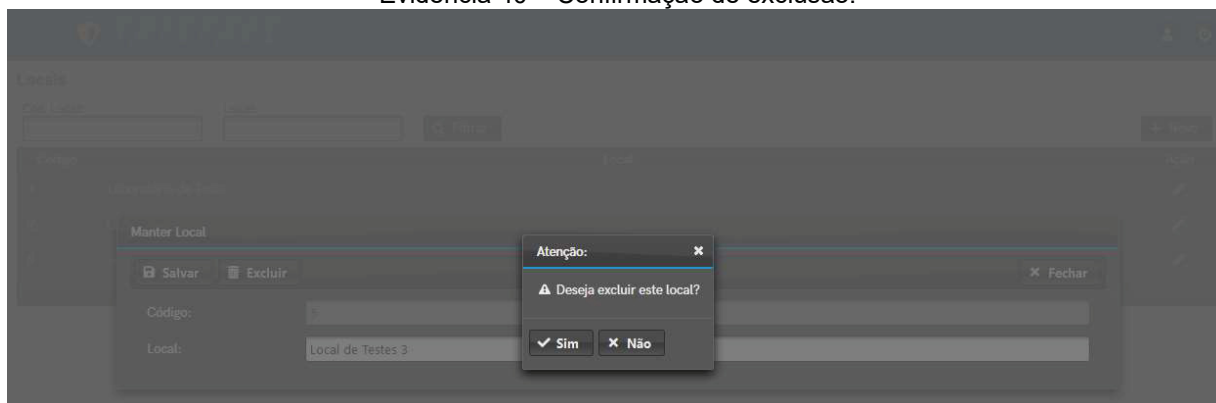
FONTE: O autor (2019).

Evidência 39 – Exclusão não permitida.



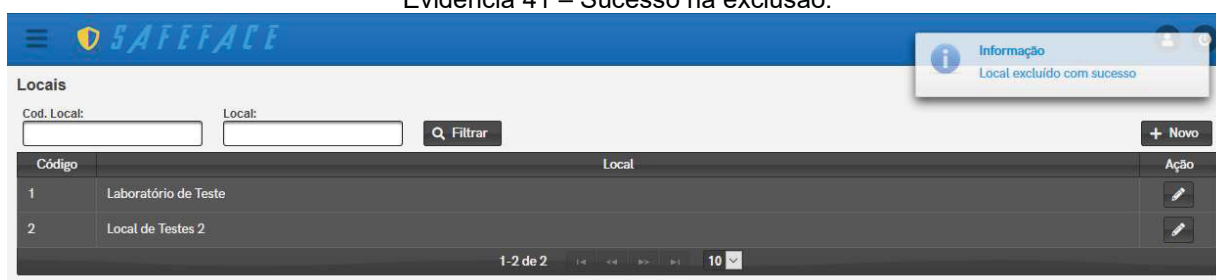
FONTE: O autor (2019).

Evidência 40 – Confirmação de exclusão.



FONTE: O autor (2019).

Evidência 41 – Sucesso na exclusão.

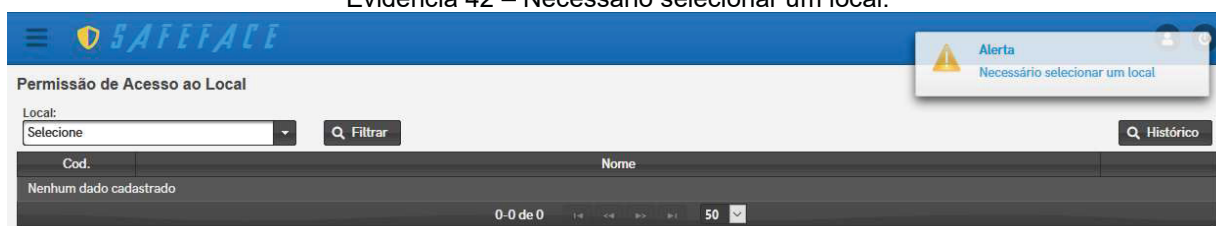


FONTE: O autor (2019).

Caso de Uso		UC010 – Relacionar Local Pessoa		
Pré-condições				
Elaborador		Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	05/02/2019
Executor			Data de Execução	
Bateria 1				
Nº	Pré-condições	Entrada	Ação	Resultado Esperado
1.1		Não selecionar um local.	Clicar no botão "Filtrar".	O sistema exibe a mensagem "Necessário selecionar um local". Evidência 42.
Bateria 2				
2.1	Ter alguma pessoa já cadastrada no sistema.	Selecionar um local.	Clicar no botão "Filtrar".	O sistema deve exibir todas as pessoas cadastradas, trazendo o ícone ao final da linha indicando se possui ou não permissão para este local. Evidência 43.
2.2	Ter realizado a busca.		Clica no ícone "Proibido" em uma das pessoas retornadas na busca.	O sistema exibe a mensagem "Permissão concedida". Evidência 44.
2.3	Ter realizado a busca.		Clica no ícone "Pessoa" em uma das pessoas retornadas na busca.	O sistema exibe a mensagem "Permissão revogada". Evidência 45.

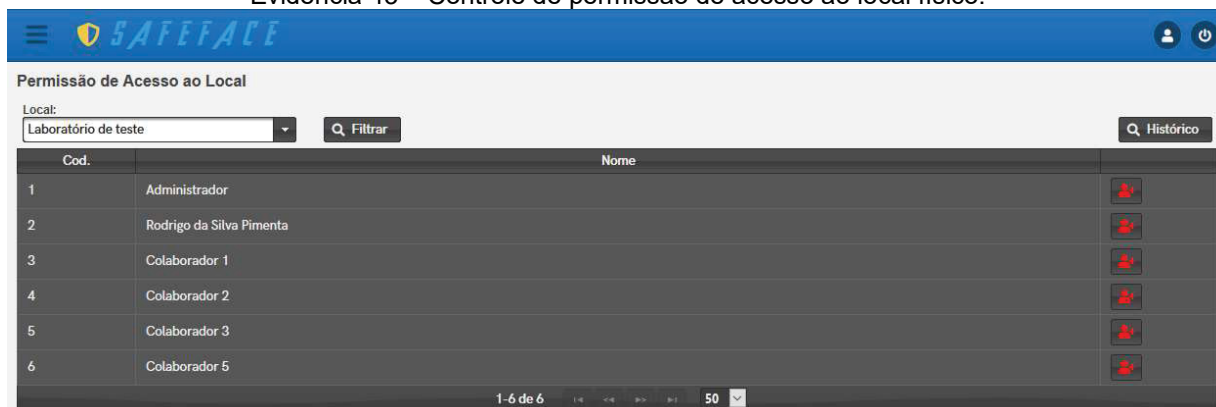
2.4	Ter selecionado um local.		Clicar no botão "Histórico".	O sistema apresenta a tela da FIGURA 31. Deve-se observar se salvou o histórico dos testes 2.3 e 2.4 corretamente. Evidência 46.
-----	---------------------------	--	------------------------------	--

Evidência 42 – Necessário selecionar um local.



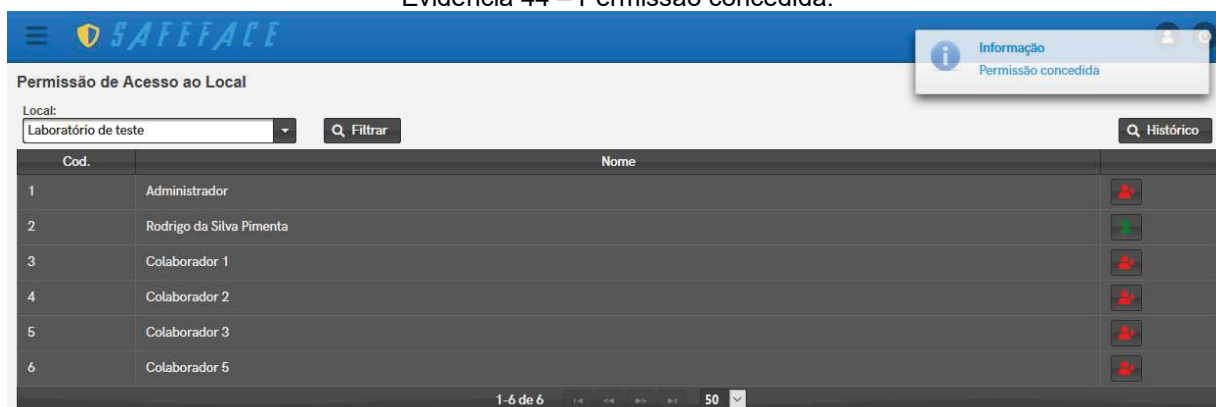
FONTE: O autor (2019).

Evidência 43 – Controle de permissão de acesso ao local físico.



FONTE: O autor (2019).

Evidência 44 – Permissão concedida.



FONTE: O autor (2019).

Evidência 45 – Permissão revogada.

Permissão de Acesso ao Local

Local: Laboratório de teste

Cod.	Nome	
1	Administrador	
2	Rodrigo da Silva Pimenta	
3	Colaborador 1	
4	Colaborador 2	
5	Colaborador 3	
6	Colaborador 5	

1-6 de 6 50

FONTE: O autor (2019).

Evidência 46 – Histórico de permissões.

Data	Descrição	Usuário
03/09/2019 22:23:51	• Exclusão : Revogado permissão para colaborador 2 / Rodrigo da Silva Pimenta	Administrador
03/09/2019 22:22:30	• Inclusão : Concedido permissão para colaborador 2 / Rodrigo da Silva Pimenta	Administrador

FONTE: O autor (2019).

Caso de Uso	UC011 – Editar Acesso Sistema			
Pré-condições				
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	05/02/2019	
Executor		Data de Execução		
Bateria 1				
Nº	Pré-condições	Entrada	Ação	Resultado Esperado
1.1	Ter realizado o filtro e ter alguma pessoa como resultado. Esta pessoa não deve ter e-mail cadastrado.		Clicar no ícone "Envelope" em um dos resultados.	O sistema exibe a mensagem "Colaborador selecionado não tem e-mail cadastrado no sistema". Evidência 47.
Bateria 2				
2.1	Ter alguma pessoa já cadastrada no sistema com a	Informa "M121325" no campo "matrícula".	Clicar no botão "Filtrar".	O sistema mostra uma pessoa com a matrícula "M121325". Evidência 48.

	matrícula "M121325"			
2.2	Ter alguma pessoa já cadastrada no sistema com nome "Colaborador 1"	Informa "Colaborador 1" no campo "nome".	Clicar no botão "Filtrar".	O sistema retorna pessoas com nome "Colaborador 1". Evidência 49.
2.3	Ter alguma pessoa já cadastrada no sistema com CPF "46944512009".	Informa 46944512009" no campo "CPF".	Clicar no botão "Filtrar".	O sistema retorna uma pessoa com o CPF "46944512009". Evidência 50.
2.4	Ter alguma pessoa já cadastrada no sistema com tipo "Ativa" e "Não Ativa".	Informa "Não" no campo "Ativo".	Clicar no botão "Filtrar".	O sistema retorna apenas as pessoas inativas no sistema. Evidência 51.
2.5	Ter alguma pessoa cadastrada no sistema.		Clicar no botão "Filtrar".	O sistema deve retornar todas as pessoas cadastradas no sistema. Evidência 52.
2.6	Ter realizado o filtro e ter resultados.		Alterar o nível de permissão para umas das opções disponíveis.	O sistema exibe a mensagem "Sucesso ao alterar permissão". Evidência 53.
2.7	Ter realizado o filtro e ter resultados.		Clicar no ícone "Envelope" em um dos resultados.	O sistema exibe a mensagem "Enviado e-mail de cadastro de login e senha ao colaborador". Evidência 54.
2.8			Clicar no botão "Histórico".	O sistema apresenta a tela da FIGURA 35. Deve-se observar se salvou o histórico dos testes 2.6 e 2.7 corretamente. Evidência 55.

Evidência 47 – Sem e-mail cadastrado.

Permissão de Acesso ao Sistema

Matrícula: Nome: CPF: Ativo:

Cod.	Colaborador	Permissão
1	Administrador	Administrador
3	Colaborador 1	Nenhuma
4	Colaborador 2	Nenhuma
5	Colaborador 3	Nenhuma
2	Rodrigo da Silva Pimenta	Usuário

1-5 de 5 50

FONTE: O autor (2019).

Evidência 48 – Busca por matrícula.

Permissão de Acesso ao Sistema

Matrícula: Nome: CPF: Ativo:

Cod.	Colaborador	Permissão
2	Rodrigo da Silva Pimenta	Usuário

1-1 de 1 50

FONTE: O autor (2019).

Evidência 49 – Busca por nome.

Permissão de Acesso ao Sistema

Matrícula: Nome: CPF: Ativo:

Cod.	Colaborador	Permissão
3	Colaborador 1	Nenhuma

1-1 de 1 50

FONTE: O autor (2019).

Evidência 50 – Busca por CPF.

Permissão de Acesso ao Sistema

Matrícula: Nome: CPF: Ativo:

Cod.	Colaborador	Permissão
5	Colaborador 3	Nenhuma

1-1 de 1 50

FONTE: O autor (2019).

Evidência 51 – Busca por pessoas inativas.

Permissão de Acesso ao Sistema

Matrícula: Nome: CPF: Ativo:

Cod.	Colaborador	Permissão
6	Colaborador 5	Nenhuma

1-1 de 1

FONTE: O autor (2019).

Evidência 52 – Buscar todas as pessoas.

Permissão de Acesso ao Sistema

Matrícula: Nome: CPF: Ativo:

Cod.	Colaborador	Permissão
1	Administrador	Administrador
3	Colaborador 1	Nenhuma
4	Colaborador 2	Nenhuma
5	Colaborador 3	Nenhuma
2	Rodrigo da Silva Pimenta	Usuário

1-5 de 5

FONTE: O autor (2019).

Evidência 53 – Alterar nível de permissão.

Permissão de Acesso ao Sistema

Matrícula: Nome: CPF: Ativo:

Cod.	Colaborador	Permissão
1	Administrador	Administrador
3	Colaborador 1	Nenhuma
4	Colaborador 2	Nenhuma
5	Colaborador 3	Nenhuma
2	Rodrigo da Silva Pimenta	Administrador

1-5 de 5

Informação
Sucesso ao alterar permissão

FONTE: O autor (2019).

Evidência 54 – Enviado e-mail para cadastro de login e senha.

Permissão de Acesso ao Sistema

Matrícula: Nome: CPF: Ativo:

Cod.	Colaborador	Permissão
1	Administrador	Administrador
3	Colaborador 1	Nenhuma
4	Colaborador 2	Nenhuma
5	Colaborador 3	Nenhuma
2	Rodrigo da Silva Pimenta	Administrador

1-5 de 5 50

FONTE: O autor (2019).

Evidência 55 – Histórico de alterações de permissão.

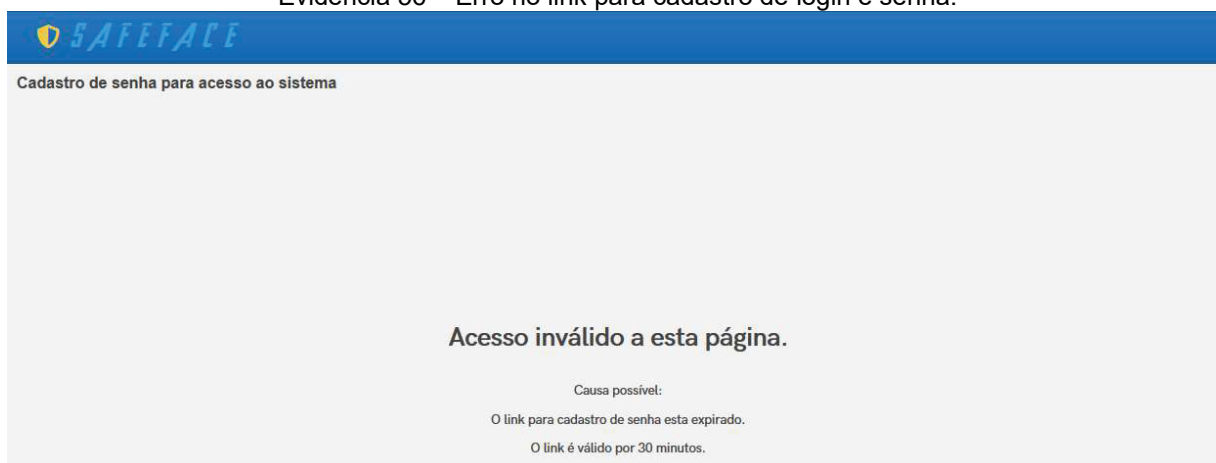
Data	Descrição	Usuário
03/09/2019 22:38:25	- Alteração : Colaborador: Rodrigo da Silva Pimenta / Permissão: Administrador	Administrador
03/09/2019 22:38:23	- Alteração : Colaborador: Rodrigo da Silva Pimenta / Permissão: Usuário	Administrador
03/09/2019 22:37:18	- Alteração : Colaborador: Rodrigo da Silva Pimenta / Permissão: Administrador	Administrador

FONTE: O autor (2019).

Caso de Uso	UC0012 – Cadastrar de Login e Senha			
Pré-condições	Ter recebido o e-mail de cadastro de PIN.			
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	05/02/2019	
Executor		Data de Execução		
Bateria 1				
Nº	Pré-condições	Entrada	Ação	Resultado Esperado
1.1		Abrir o link recebido, mas alterar alguns caracteres do parâmetro passado na URL.	Abrir o link.	O sistema exibe a DV002 de erro. Evidência 56.
1.2		Abrir o link recebido após 30 minutos do recebimento.	Abrir o link.	O sistema exibe a DV002 de erro. Evidência 56.
1.3	Ter aberto o link e acessado a tela da FIGURA 37.	Não informar nenhum dado no campo "Login" e "Confirmação de Login".	Clicar no botão "Salvar".	O sistema exibe a mensagem "O login é um campo obrigatório". Evidência 57.

1.4	Ter aberto o link e acessado a tela da FIGURA 37.	Informar no campo "Login" o valor "Pessoa 1" e no campo "Confirmação de Login" o valor "Pessoa 2". Informar senha e confirmação de senha.	Clicar no botão "Salvar".	O sistema exibe a mensagem "O login informado difere da confirmação". Evidência 58.
1.5	Ter aberto o link e acessado a tela da FIGURA 37.	Informar login e confirmação de login. Não informar senha nem confirmação de senha.	Clicar no botão "Salvar".	O sistema exibe a mensagem "A senha é obrigatória". Evidência 59.
1.6	Ter aberto o link e acessado a tela da FIGURA 37.	Informar login e confirmação de login. Informar senha "1234" e confirmação de senha "4321".	Clicar no botão "Salvar".	O sistema exibe a mensagem "A senha informada difere da confirmação". Evidência 60.
1.7	Ter aberto o link e acessado a tela da FIGURA 37.	Informar senha e confirmação de senha. Informa em login e confirmação de login, um valor já existente na base.	Clicar no botão "Salvar".	O sistema exibe a mensagem "Login informado inválido. Por favor, informar um login diferente". Evidência 61.
Bateria 2				
2.1	Ter aberto o link e acessado a tela da FIGURA 37.	Informar login, senha e suas devidas confirmações.	Clicar no botão "Salvar".	O sistema apresenta a sucesso (FIGURA 38). Evidência 62.

Evidência 56 – Erro no link para cadastro de login e senha.



FONTE: O autor (2019).

Evidência 57 – Login é obrigatório.

The screenshot shows the 'Cadastro de senha para acesso ao sistema' form. The 'Colaborador' field is filled with 'Rodrigo da Silva Pimenta'. The 'Login' field is empty, while the 'Confirmação de login', 'Senha', and 'Confirmação da senha' fields are also empty. A 'Salvar' button is at the bottom left. A red error message box in the top right corner reads: 'Erro: O Login é um campo obrigatório'.

FONTE: O autor (2019).

Evidência 58 – Login difere da confirmação.

The screenshot shows the 'Cadastro de senha para acesso ao sistema' form. The 'Colaborador' field is filled with 'Rodrigo da Silva Pimenta'. The 'Login' field contains 'rpimenta' and the 'Confirmação de login' field contains 'rpim'. The 'Senha' and 'Confirmação da senha' fields are empty. A 'Salvar' button is at the bottom left. A red error message box in the top right corner reads: 'Erro: O login informado difere da confirmação'.

FONTE: O autor (2019).

Evidência 59 – A senha é obrigatória.

The screenshot shows the 'Cadastro de senha para acesso ao sistema' form. The 'Colaborador' field is filled with 'Rodrigo da Silva Pimenta'. The 'Login' field contains 'rpimenta' and the 'Confirmação de login' field contains 'rpimenta'. The 'Senha' field is empty and highlighted in yellow. The 'Confirmação da senha' field is empty. A 'Salvar' button is at the bottom left. A red error message box in the top right corner reads: 'Erro: A senha é obrigatória'.

FONTE: O autor (2019).

Evidência 60 – A senha difere da confirmação.

The screenshot shows the 'Cadastro de senha para acesso ao sistema' form. The 'Colaborador' field is filled with 'Rodrigo da Silva Pimenta'. The 'Login' field contains 'rpimenta' and the 'Confirmação de login' field contains 'rpimenta'. The 'Senha' field contains '*****' and the 'Confirmação da senha' field contains '*****'. A 'Salvar' button is at the bottom left. A red error message box in the top right corner reads: 'Erro: A Senha informada difere da confirmação'.

FONTE: O autor (2019).

Evidência 61 – Login já existente.

SAFEFACE

Cadastro de senha para acesso ao sistema

Colaborador: Rodrigo da Silva Pimenta

Login: admin

Confirmação de login: admin

Senha:

Confirmação da senha:

Salvar

Erro
Login informado inválido. Por favor, informar um login diferente

FONTE: O autor (2019).

Evidência 62 – Sucesso no cadastro de login e senha.

SAFEFACE

Cadastro de senha para acesso ao sistema

Sucesso ao salvar os dados de login

FONTE: O autor (2019).

Caso de Uso	UC0013 – Gerar Relatório de Acessos			
Pré-condições	Ter realizado tentativas de acesso.			
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	05/02/2019	
Executor		Data de Execução		
Bateria 1				
Nº	Pré-condições	Entrada	Ação	Resultado Esperado
1.1			Clicar no botão "Filtrar".	O sistema exibe a mensagem "Nenhum registro encontrado". Evidência 63.
Bateria 2				
2.1	Ter alguma pessoa já cadastrada no sistema com a matrícula "M121325"	Informa "M121325" no campo "matrícula".	Clicar no botão "Filtrar".	O sistema retorna pessoas que tentaram acesso com a matrícula "M121325". Evidência 64.

2.2	Ter cadastrado o “Laboratório de teste”. Tentando acessar o local “Laboratório de teste”.	Selecionar “Laboratório de teste” no campo “Local”.	Clicar no botão “Filtrar”.	O sistema retorna pessoas que tentaram acesso com “Laboratório de teste”. Evidência 65.
2.3	Ter tentando acessar um local na data informada.	Informar uma data inicial e final para a pesquisa;	Clicar no botão “Filtrar”.	O sistema retorna pessoas que tentaram acesso dentro da data informada. Evidência 66.
2.4	Ter acessado o local.	Selecionar a opção “Somente confirmados” no campo “Confirmado Acesso”.	Clicar no botão “Filtrar”.	O sistema retorna somente pessoas que conseguiram acesso. Evidência 67.

Evidência 63 – Nenhum registro encontrado.

Registro de Acessos

Matrícula: Local: Selezione Data do acesso de: até: Confirmado Acesso: Selezione

Cod.	Pessoa	Reconhecimento	Confirmado Acesso	Foto
Nenhum dado cadastrado				

0-0 de 0 30

FONTE: O autor (2019).

Evidência 64 – Pesquisa por matrícula.

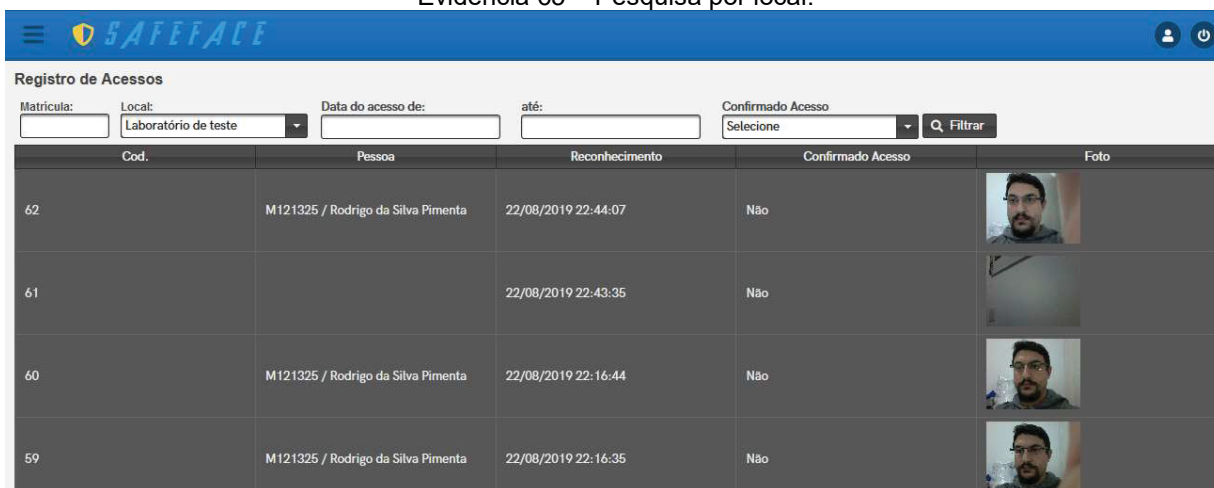
Registro de Acessos

Matrícula: M121325 Local: Selezione Data do acesso de: até: Confirmado Acesso: Selezione





Cod.	Pessoa	Reconhecimento	Confirmado Acesso	Foto
62	M121325 / Rodrigo da Silva Pimenta	22/08/2019 22:44:07	Não	
60	M121325 / Rodrigo da Silva Pimenta	22/08/2019 22:16:44	Não	
59	M121325 / Rodrigo da Silva Pimenta	22/08/2019 22:16:35	Não	

FONTE: O autor (2019).

Evidência 65 – Pesquisa por local.

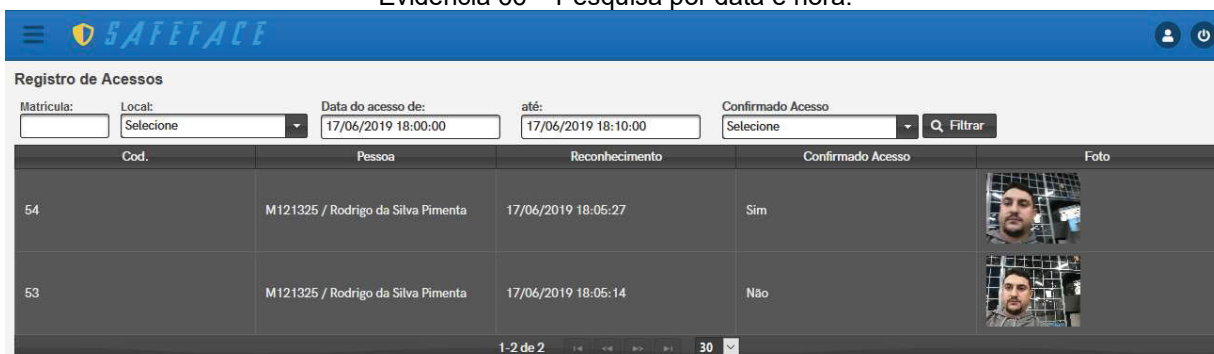


The screenshot shows the SAFEFACE interface with the search criteria set to 'Laboratório de teste'. The table displays four access records for Rodrigo da Silva Pimenta, all with a status of 'Não' (Not confirmed).



Cod.	Pessoa	Reconhecimento	Confirmado Acesso	Foto
62	M121325 / Rodrigo da Silva Pimenta	22/08/2019 22:44:07	Não	
61		22/08/2019 22:43:35	Não	
60	M121325 / Rodrigo da Silva Pimenta	22/08/2019 22:16:44	Não	
59	M121325 / Rodrigo da Silva Pimenta	22/08/2019 22:16:35	Não	

FONTE: O autor (2019).

Evidência 66 – Pesquisa por data e hora.

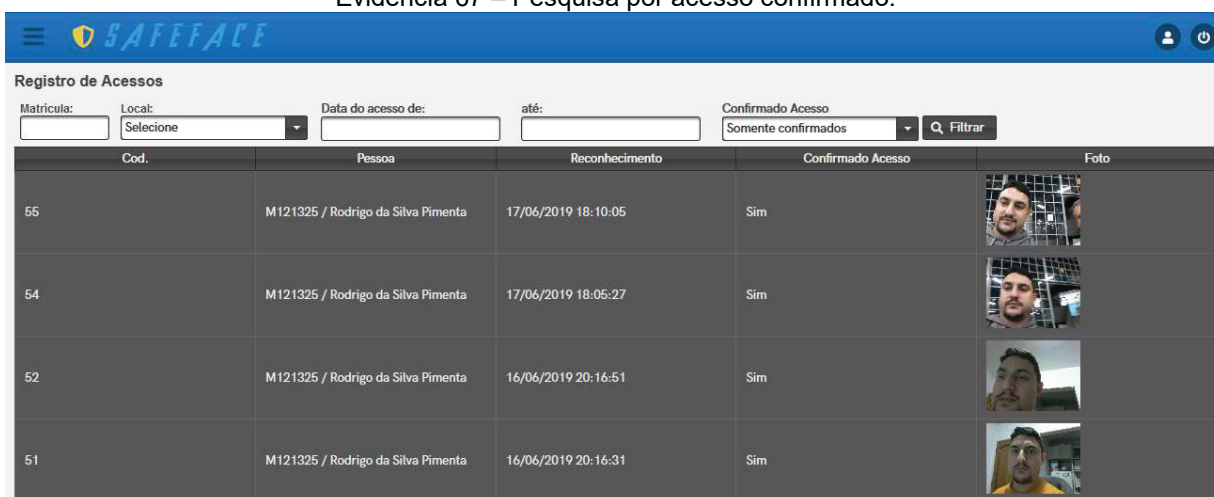


The screenshot shows the SAFEFACE interface with search criteria for '17/06/2019 18:00:00' to '17/06/2019 18:10:00'. The table displays two access records for Rodrigo da Silva Pimenta, one confirmed ('Sim') and one not confirmed ('Não').





Cod.	Pessoa	Reconhecimento	Confirmado Acesso	Foto
54	M121325 / Rodrigo da Silva Pimenta	17/06/2019 18:05:27	Sim	
53	M121325 / Rodrigo da Silva Pimenta	17/06/2019 18:05:14	Não	

FONTE: O autor (2019).

Evidência 67 – Pesquisa por acesso confirmado.



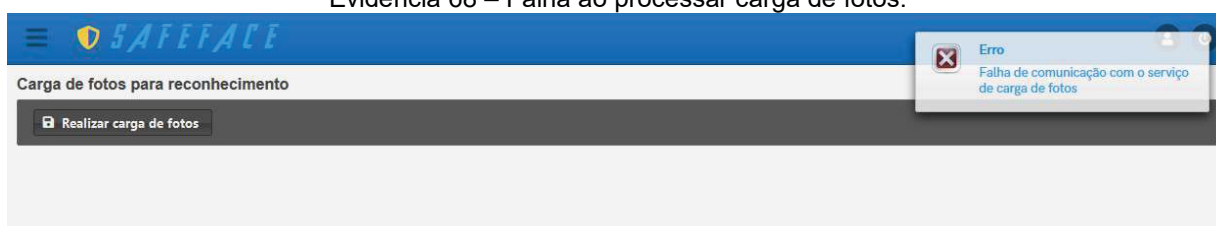
The screenshot shows the SAFEFACE interface with the search criteria set to 'Somente confirmados'. The table displays four access records for Rodrigo da Silva Pimenta, all with a status of 'Sim' (Confirmed).

Cod.	Pessoa	Reconhecimento	Confirmado Acesso	Foto
55	M121325 / Rodrigo da Silva Pimenta	17/06/2019 18:10:05	Sim	
54	M121325 / Rodrigo da Silva Pimenta	17/06/2019 18:05:27	Sim	
52	M121325 / Rodrigo da Silva Pimenta	16/06/2019 20:16:51	Sim	
51	M121325 / Rodrigo da Silva Pimenta	16/06/2019 20:16:31	Sim	

FONTE: O autor (2019).

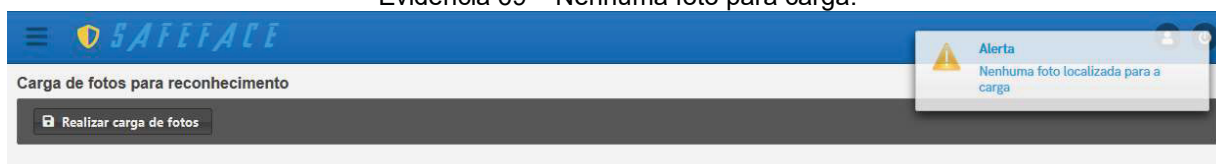
Caso de Uso		UC0014 - Carregar Fotos		
Pré-condições				
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	05/02/2019	
Executor		Data de Execução		
Bateria 1				
Nº	Pré-condições	Entrada	Ação	Resultado Esperado
1.1	Manter desligado o Webservice de reconhecimento.		Clicar no botão "Realizar carga de fotos" e confirmar.	O sistema exibe a mensagem "Falha de comunicação com o serviço de carga de fotos". Evidência 68.
1.2	Manter o Webservice de reconhecimento ligado. Não ter nenhuma foto cadastrada.		Clicar no botão "Realizar carga de fotos" e confirmar.	O sistema exibe a mensagem "Nenhuma foto localizada para a carga". Evidência 69.
Bateria 2				
2.1	Manter o Webservice de reconhecimento ligado. Ter fotos cadastradas.		Clicar no botão "Realizar carga de fotos" e confirmar.	O sistema exibe a mensagem "Sucesso ao realizar carga de fotos". Evidência 70.

Evidência 68 – Falha ao processar carga de fotos.



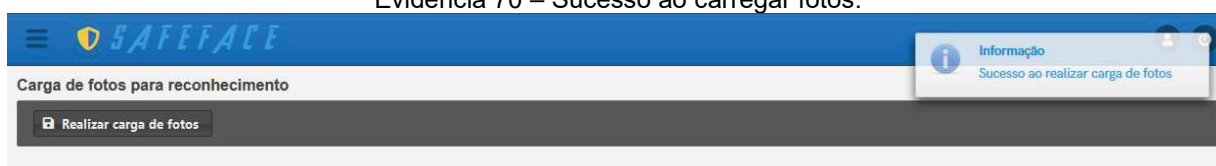
FONTE: O autor (2019).

Evidência 69 – Nenhuma foto para carga.



FONTE: O autor (2019).

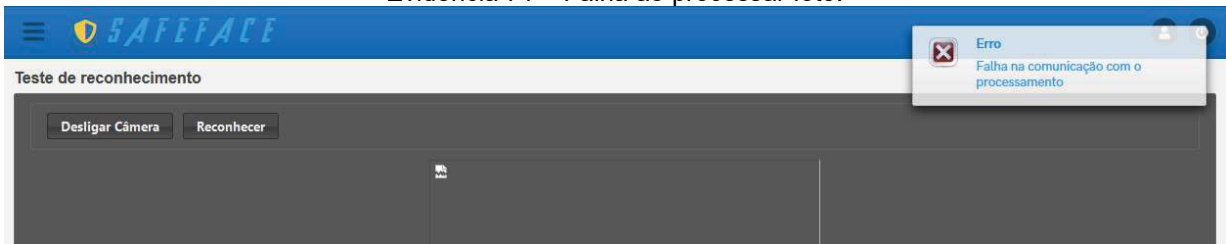
Evidência 70 – Sucesso ao carregar fotos.



FONTE: O autor (2019).

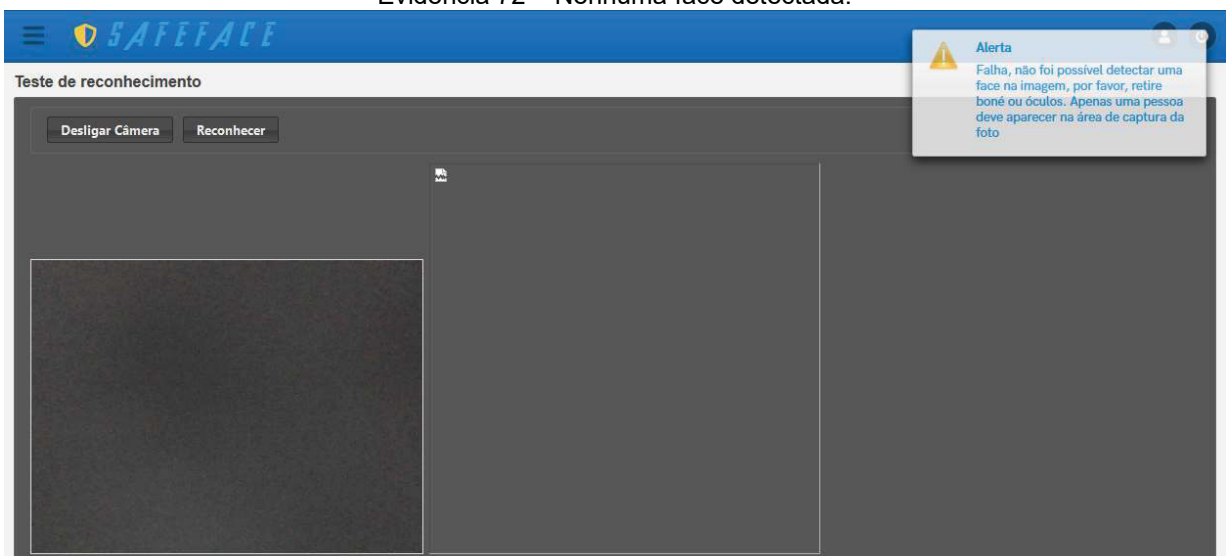
Caso de Uso	UC015 – Testar de reconhecimento			
Pré-condições	Ter realizado a carga de fotos do UC014 com sucesso.			
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	05/02/2019	
Executor		Data de Execução		
Bateria 1				
Nº	Pré-condições	Entrada	Ação	Resultado Esperado
1.1	Ter ligado a câmera.	Manter desligado o Webservice de reconhecimento.	Clicar no botão "Capturar".	O sistema deve apresentar a mensagem "Falha na comunicação com o processamento". Evidência 71.
1.2	Ter comunicação com o Webservice.	Não aparecer ninguém na frente da câmera.	Clicar no botão "Capturar".	O sistema deve apresentar a mensagem "Falha, não foi possível detectar uma face na imagem, por favor, retire boné ou óculos. Apenas uma pessoa deve aparecer na área de captura da foto". Evidência 72.
Bateria 2				
2.1	Ter comunicação com o Webservice e ter capturado a imagem da pessoa teste com sucesso.	A pessoa que está cadastrada posicionar-se em frente a câmera.	Clica no botão "Capturar".	O sistema deve apresentar uma imagem com um quadrado ao redor de sua face informando seu nome e o percentual de acerto. Evidência 73.

Evidência 71 – Falha ao processar foto.



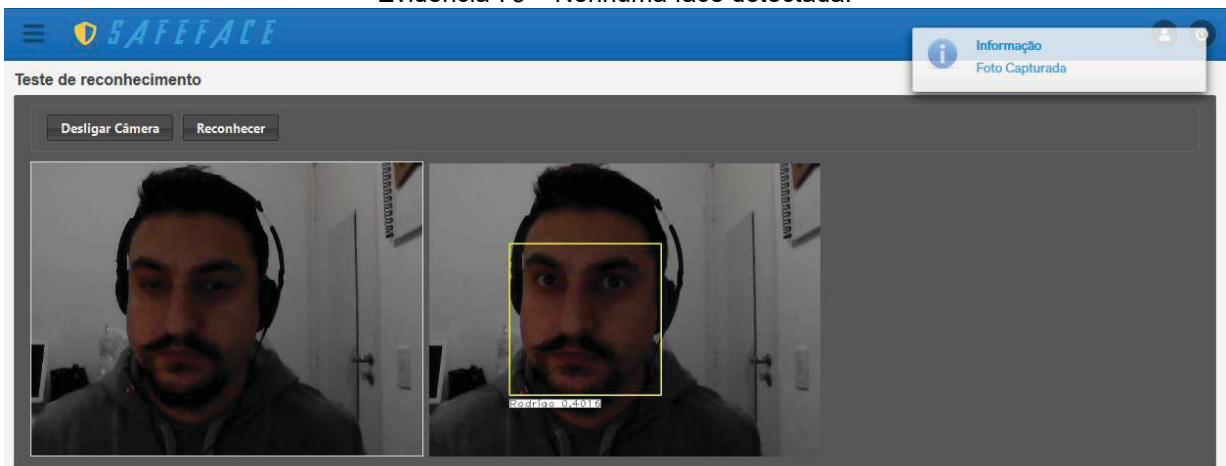
FONTE: O autor (2019).

Evidência 72 – Nenhuma face detectada.



FONTE: O autor (2019).

Evidência 73 – Nenhuma face detectada.



FONTE: O autor (2019).

Caso de Uso	UC016 – Configurar Painel de Acesso			
Pré-condições	Ter instalado o sistema no tablet. Ser o primeiro acesso ao sistema.			
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	05/02/2019	
Executor		Data de Execução		
Bateria 1				
Nº	Pré-condições	Entrada	Ação	Resultado Esperado
1.1		Informar os dados de configuração.	Clicar no botão “Salvar”.	O sistema deve salvar os dados e apresentar a tela conforme FIGURA 42. Dado salvos no teste e tela conforme FIGURA 43.

Caso de Uso	UC017 – Acessar Local			
Pré-condições	Ter instalado o sistema no tablet e já estar configurado. Ter cadastrado a pessoa para teste, cadastro um PIN e estar liberado para acesso ao local de teste.			
Elaborador	Rodrigo Pimenta	Data de Elaboração	05/02/2019	
Executor		Data de Execução		
Bateria 1				
Nº	Pré-condições	Entrada	Ação	Resultado Esperado
1.1		Manter desligado o Webservice de reconhecimento.	Clica no botão “Olho”.	O sistema deve apresentar a mensagem “Falha na comunicação”. Evidência 74.
1.6		Não aparecer ninguém na frente da câmera.	Clica no botão “Olho”.	O sistema apresenta a tela de não identificação (FIGURA 44). Após 3 segundos deve fechar esta tela e reiniciar para a tela FIGURA 43. Evidência 75.
1.6	Não liberar acesso ao local de teste para a pessoa.	Se posicionar em frente a câmera.	Clica no botão “Olho”.	O sistema apresenta a tela de acesso negado (FIGURA 44). Após 3 segundos deve fechar a tela de acesso negado e reiniciar para a tela FIGURA 43. Evidência 76.

1.7		Se posicionar em frente a câmera.	Clica no botão "Olho". Informar um PIN incorretos após o reconhecimento.	O sistema apresenta a DV009 com a mensagem "PIN inválido". Evidência 77.
Bateria 2				
2.1		Se posicionar em frente a câmera.	Clica no botão "Olho". Informar um PIN correto após o reconhecimento.	O sistema destrava a porta e apresenta a tela de bem-vindo (FIGURA 47). Após 5 segundos deve fechar a tela e reiniciar para a tela da FIGURA 43. Dispositivo acionado, dispensa evidência.

Evidência 74 – Falha na comunicação.



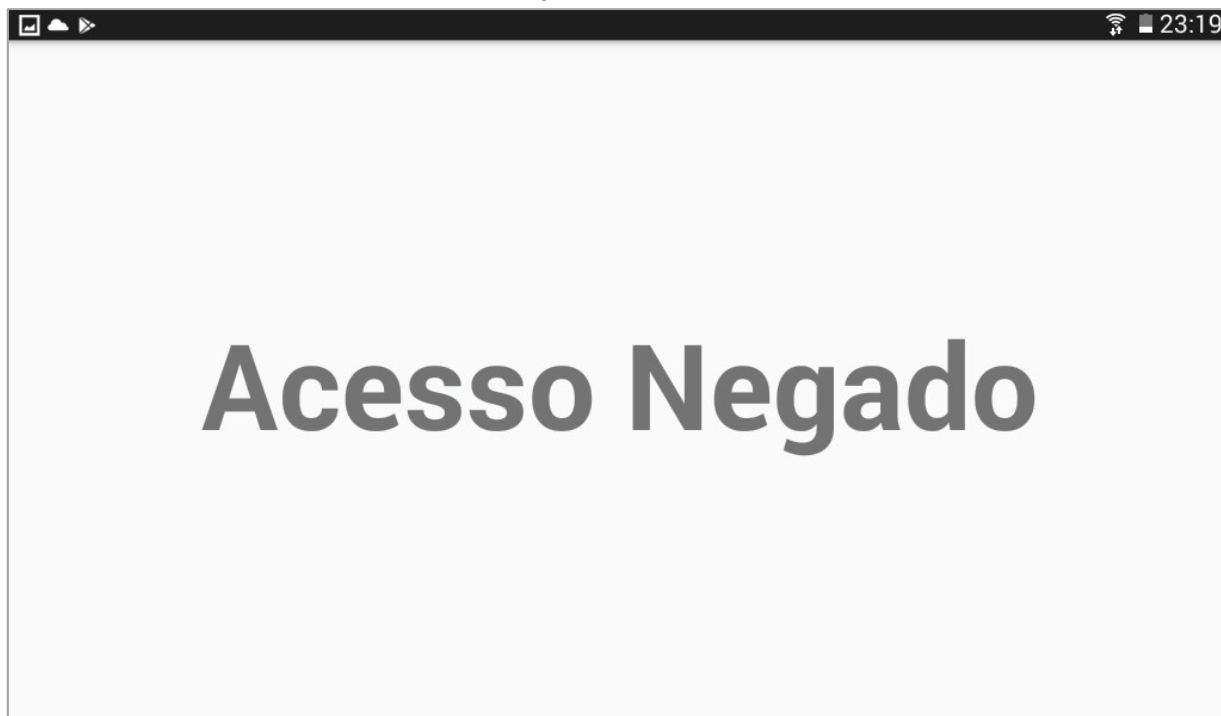
FONTE: O autor (2019).

Evidência 75 – Não detectado face.



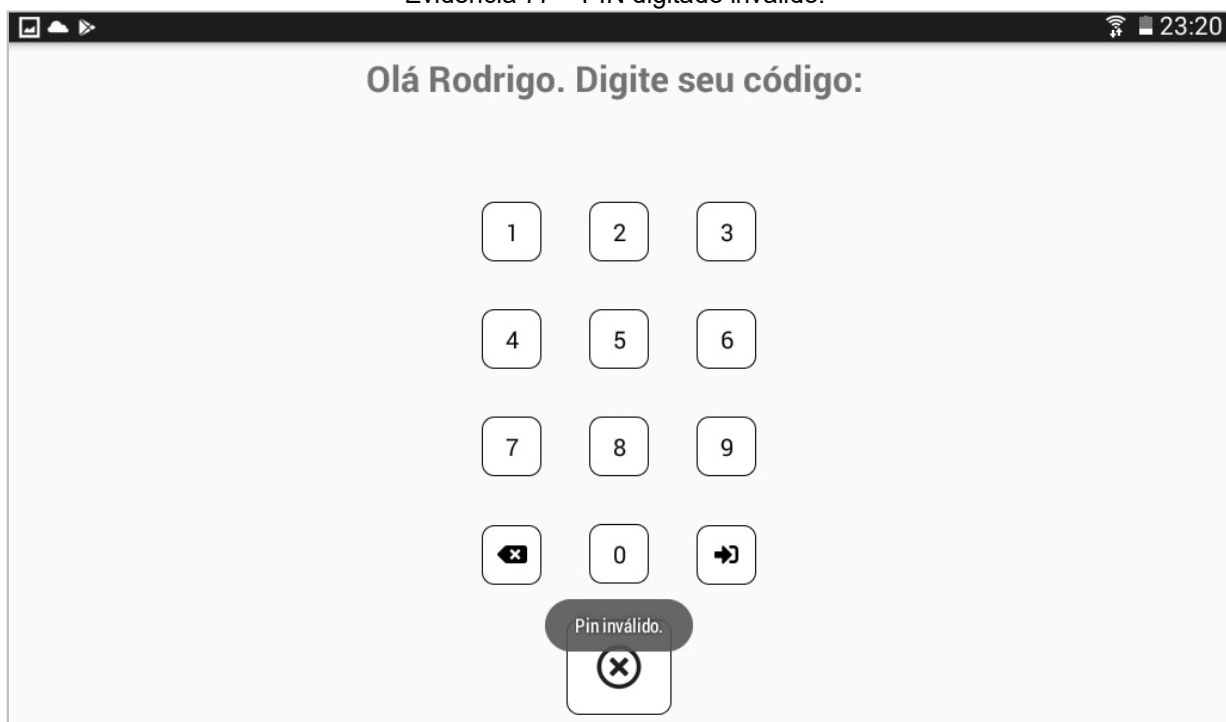
FONTE: O autor (2019).

Evidência 76 – Sem acesso ao local.



FONTE: O autor (2019).

Evidência 77 – PIN digitado inválido.



FONTE: O autor (2019).

APÊNDICE P – GRÁFICO DE GANTT

A seguir o cronograma do gráfico de GANTT com melhor resolução.

	Nome	Duração	Início	Fim	Antecessores	Nomes dos Recursos
1	Gerenciamento do projeto	128 dias?	14/09/18 08:00	12/03/19 17:00		
2	Elaborar Plano de Gerenciamento	5 dias?	14/09/18 08:00	20/09/18 17:00		Rodrigo S Pimenta (Gerente de projeto)
3	Acompanhar Projeto	127 dias?	14/09/18 08:00	11/03/19 17:00		Rodrigo S Pimenta (Gerente de projeto)
4	Encerrar Projeto	1 dia?	11/03/19 17:00	12/03/19 17:00		Rodrigo S Pimenta (Gerente de projeto)
5	Pulmão	10 dias?	14/09/18 08:00	27/09/18 17:00		Rodrigo S Pimenta (Gerente de projeto)
6	Interação 1	30 dias?	14/09/18 08:00	25/10/18 17:00		
7	Iniciação - Modelagem do Negócio	17 dias?	14/09/18 08:00	08/10/18 17:00		
8	Visão do negócio	1 dia?	14/09/18 08:00	14/09/18 17:00		Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
9	Diagrama de casos de uso negociais	2 dias?	17/09/18 08:00	18/09/18 17:00	8	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
10	Glossário	1 dia?	19/09/18 08:00	19/09/18 17:00	9	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
11	Regras de negocio	13 dias?	20/09/18 08:00	08/10/18 17:00	10	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
12	Elaboração - Requisitos	8 dias?	09/10/18 08:00	18/10/18 17:00	11	
13	Protótipo das interfaces	6 dias?	09/10/18 08:00	16/10/18 17:00	11	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
14	Diagrama de classes sem atributos	2 dias?	17/10/18 08:00	18/10/18 17:00	13	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
15	Elaboração - Análise e Design	5 dias?	19/10/18 08:00	25/10/18 17:00	14	
16	Diagrama de caso de uso completo	2 dias?	19/10/18 08:00	22/10/18 17:00	14	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
17	Diagrama de classes com atributos	3 dias?	23/10/18 08:00	25/10/18 17:00	16	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
18	Interação 2	97 dias?	26/10/18 08:00	11/03/19 17:00	17	
19	Elaboração - Análise e Design	12 dias?	26/10/18 08:00	12/11/18 17:00	17	
20	Diagrama de sequencia	8 dias?	26/10/18 08:00	06/11/18 17:00	17	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
21	Diagrama de classes completo	2 dias?	07/11/18 08:00	08/11/18 17:00	20	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
22	Modelo fisico de dados	2 dias?	09/11/18 08:00	12/11/18 17:00	21	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
23	Elaboração - Testes	10 dias?	13/11/18 08:00	26/11/18 17:00	22	
24	Planos de testes	5 dias?	13/11/18 08:00	19/11/18 17:00	22	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
25	Casos de teste	5 dias?	20/11/18 08:00	26/11/18 17:00	24	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
26	Construção - Build do sistema	75 dias?	27/11/18 08:00	11/03/19 17:00	25	
27	Módulo Manutenção de Pessoa	17 dias?	27/11/18 08:00	19/12/18 17:00	25	
28	Construção da Tela de Cadastro	3 dias?	27/11/18 08:00	29/11/18 17:00	25	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
29	Construção da Tela de Captura de foto	3 dias?	30/11/18 08:00	04/12/18 17:00	28	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
30	Construção da tela de busca	1 dia?	05/12/18 08:00	05/12/18 17:00	29	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
31	Testes	2 dias?	06/12/18 08:00	07/12/18 17:00	30	Rodrigo S Pimenta (Tester)
32	Transição - Implantação	6 dias?	10/12/18 08:00	17/12/18 17:00	31	
33	Elaboração de manual	1 dia?	10/12/18 08:00	10/12/18 17:00	31	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
34	Treinamento	1 dia?	11/12/18 08:00	11/12/18 17:00	33	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
35	Implantação	1 dia?	12/12/18 08:00	12/12/18 17:00	34	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
36	Homologação	1 dia?	12/12/18 08:00	12/12/18 17:00	34	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
37	Suporte	2 dias?	13/12/18 08:00	14/12/18 17:00	36	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
38	Atualização de documentação	1 dia?	17/12/18 08:00	17/12/18 17:00	37	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
39	Pulmão	2 dias?	18/12/18 08:00	19/12/18 17:00	38	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)

	Nome	Duração	Início	Fim	Antecessores	Nomes dos Recursos
40	☐Módulo Manutenção de Locais	5 dias?	20/12/18 08:00	26/12/18 17:00	39	
41	Construção da Tela de Locais	1 dia?	20/12/18 08:00	20/12/18 17:00	39	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
42	Testes	1 dia?	20/12/18 08:00	20/12/18 17:00	39	Rodrigo S Pimenta (Tester)
43	☐Transição - Implantação	3 dias?	21/12/18 08:00	25/12/18 17:00	42	
44	Elaboração de manual	1 dia?	21/12/18 08:00	21/12/18 17:00	42	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
45	Treinamento	1 dia?	24/12/18 08:00	24/12/18 17:00	44	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
46	Implantação	1 dia?	24/12/18 08:00	24/12/18 17:00	44	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
47	Homologação	1 dia?	24/12/18 08:00	24/12/18 17:00	44	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
48	Suporte	2 dias	24/12/18 08:00	25/12/18 17:00	44	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
49	Atualização de documentação	1 dia?	25/12/18 08:00	25/12/18 17:00	47	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
50	Pulmão	1 dia?	26/12/18 08:00	26/12/18 17:00	49	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
51	☐Módulo Manutenção de Permissões	4 dias?	27/12/18 08:00	01/01/19 17:00	50	
52	Construção da Tela de Manutenção de Permissões	1 dia?	27/12/18 08:00	27/12/18 17:00	50	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
53	Testes	1 dia?	27/12/18 08:00	27/12/18 17:00	50	Rodrigo S Pimenta (Tester)
54	☐Transição - Implantação	2 dias?	28/12/18 08:00	31/12/18 17:00	53	
55	Elaboração de manual	1 dia?	28/12/18 08:00	28/12/18 17:00	53	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
56	Treinamento	1 dia?	28/12/18 08:00	28/12/18 17:00	53	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
57	Implantação	1 dia?	28/12/18 08:00	28/12/18 17:00	53	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
58	Homologação	1 dia?	28/12/18 08:00	28/12/18 17:00	53	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
59	Suporte	1 dia?	31/12/18 08:00	31/12/18 17:00	58	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
60	Atualização de documentação	1 dia?	31/12/18 08:00	31/12/18 17:00	58	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
61	Pulmão	1 dia?	01/01/19 08:00	01/01/19 17:00	60	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
62	☐Módulo de Segurança	7 dias?	02/01/19 08:00	10/01/19 17:00	61	
63	Construção da tela de login	1 dia?	02/01/19 08:00	02/01/19 17:00	61	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
64	Construção da tela de cadastro de senha	1 dia?	02/01/19 08:00	02/01/19 17:00	61	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
65	Implementação do envio de e-mail para cadastro de senha	1 dia?	03/01/19 08:00	03/01/19 17:00	64	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
66	Integração com a tela de cadastro de pessoa	1 dia?	03/01/19 08:00	03/01/19 17:00	64	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
67	Testes	1 dia?	04/01/19 08:00	04/01/19 17:00	66	Rodrigo S Pimenta (Tester)
68	☐Transição - Implantação	3 dias?	07/01/19 08:00	09/01/19 17:00	67	
69	Elaboração de manual	1 dia?	07/01/19 08:00	07/01/19 17:00	67	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
70	Treinamento	1 dia?	08/01/19 08:00	08/01/19 17:00	69	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
71	Implantação	1 dia?	08/01/19 08:00	08/01/19 17:00	69	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
72	Homologação	1 dia?	08/01/19 08:00	08/01/19 17:00	69	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
73	Suporte	2 dias	08/01/19 08:00	09/01/19 17:00	69	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
74	Atualização de documentação	1 dia?	09/01/19 08:00	09/01/19 17:00	72	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
75	Pulmão	1 dia?	10/01/19 08:00	10/01/19 17:00	74	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)

	Nome	Duração	Início	Fim	Antecessores	Nomes dos Recursos
76	☒Módulo de reconhecimento de face	18 dias?	11/01/19 08:00	05/02/19 17:00	75	
77	Criação do web service de captura de foto	4 dias	11/01/19 08:00	16/01/19 17:00	75	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
78	Criação do web service para teste de reconhecimento de face	5 dias	17/01/19 08:00	23/01/19 17:00	77	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
79	Criação do web service para reconhecimento de face	2 dias	24/01/19 08:00	25/01/19 17:00	78	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
80	Criação do web service para carga das fotos cadastradas	1 dia?	28/01/19 08:00	28/01/19 17:00	79	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
81	Integração com a tela de cadastro de pessoa	2 dias	29/01/19 08:00	30/01/19 17:00	80	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
82	Criação da tela de carga de fotos	2 dias	31/01/19 08:00	01/02/19 17:00	81	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
83	Testes	1 dia?	31/01/19 08:00	31/01/19 17:00	81	Rodrigo S Pimenta (Tester)
84	☒Transição - Implantação	1 dia?	04/02/19 08:00	04/02/19 17:00	82	
85	Elaboração de manual	1 dia?	04/02/19 08:00	04/02/19 17:00	82	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
86	Implantação	1 dia?	04/02/19 08:00	04/02/19 17:00	82	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
87	Homologação	1 dia?	04/02/19 08:00	04/02/19 17:00	82	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
88	Atualização de documentação	1 dia?	04/02/19 08:00	04/02/19 17:00	82	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
89	Pulmão	1 dia?	05/02/19 08:00	05/02/19 17:00	88	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
90	☒Módulo Painel de Acesso	11 dias?	06/02/19 08:00	20/02/19 17:00	89	
91	Criação da tela de acesso	4 dias	06/02/19 08:00	11/02/19 17:00	89	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
92	Integração com os web services de reconhecimento facial	2 dias	12/02/19 08:00	13/02/19 17:00	91	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
93	Testes	1 dia?	14/02/19 08:00	14/02/19 17:00	92	Rodrigo S Pimenta (Tester)
94	☒Transição - Implantação	3 dias?	15/02/19 08:00	19/02/19 17:00	93	
95	Elaboração de manual	1 dia?	15/02/19 08:00	15/02/19 17:00	93	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
96	Treinamento	1 dia?	18/02/19 08:00	18/02/19 17:00	95	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
97	Implantação	1 dia?	18/02/19 08:00	18/02/19 17:00	95	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
98	Homologação	1 dia?	18/02/19 08:00	18/02/19 17:00	95	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
99	Suporte	2 dias	18/02/19 08:00	19/02/19 17:00	95	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
100	Atualização de documentação	1 dia?	19/02/19 08:00	19/02/19 17:00	98	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
101	Pulmão	1 dia?	20/02/19 08:00	20/02/19 17:00	100	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
102	☒Módulo de controle da tranca eletrônica	9 dias?	21/02/19 08:00	05/03/19 17:00	101	
103	Criação do módulo de controle da tranca	2 dias	21/02/19 08:00	22/02/19 17:00	101	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
104	Criação de web service para abertura da tranca	2 dias	25/02/19 08:00	26/02/19 17:00	103	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
105	Integração do Painel, Sistema Principal e Tranca	1 dia?	27/02/19 08:00	27/02/19 17:00	104	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
106	Testes	1 dia?	28/02/19 08:00	28/02/19 17:00	105	Rodrigo S Pimenta (Tester)
107	☒Transição - Implantação	2 dias?	01/03/19 08:00	04/03/19 17:00	106	
108	Elaboração de manual	1 dia?	01/03/19 08:00	01/03/19 17:00	106	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
109	Treinamento	1 dia?	04/03/19 08:00	04/03/19 17:00	108	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
110	Implantação	1 dia?	04/03/19 08:00	04/03/19 17:00	108	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
111	Homologação	1 dia?	04/03/19 08:00	04/03/19 17:00	108	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
112	Suporte	1 dia?	04/03/19 08:00	04/03/19 17:00	108	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
113	Atualização de documentação	1 dia?	04/03/19 08:00	04/03/19 17:00	108	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
114	Pulmão	1 dia?	05/03/19 08:00	05/03/19 17:00	113	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)

	Nome	Duração	Início	Fim	Antecessores	Nomes dos Recursos
115	☒Módulo Registro de Acessos	4 dias?	06/03/19 08:00	11/03/19 17:00	114	
116	Construção da tela de registro de acessos	1 dia?	06/03/19 08:00	06/03/19 17:00	114	Rodrigo S Pimenta (Desenvolvedor)
117	Testes	1 dia?	06/03/19 08:00	06/03/19 17:00	114	Rodrigo S Pimenta (Tester)
118	☒Transição - Implantação	2 dias?	07/03/19 08:00	08/03/19 17:00	117	
119	Elaboração de manual	1 dia?	07/03/19 08:00	07/03/19 17:00	117	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
120	Treinamento	1 dia?	07/03/19 08:00	07/03/19 17:00	117	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
121	Implantação	1 dia?	07/03/19 08:00	07/03/19 17:00	117	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
122	Homologação	1 dia?	07/03/19 08:00	07/03/19 17:00	117	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
123	Suporte	2 dias	07/03/19 08:00	08/03/19 17:00	117	Rodrigo S Pimenta (Suporte)
124	Atualização de documentação	1 dia?	08/03/19 08:00	08/03/19 17:00	117	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)
125	Pulmão	1 dia?	11/03/19 08:00	11/03/19 17:00	124	Rodrigo S Pimenta (Analista de sistemas)

