

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE GOIÁS
ESCOLA POLITÉCNICA E DE ARTES
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO



**SISTEMA DE REGISTRO E CONTROLE DE FREQUÊNCIA PARA MONITORIA
ACADÊMICA**

GABRIEL MOURA TEODORO

GOIÂNIA
2026

GABRIEL MOURA TEODORO

**SISTEMA DE REGISTRO E CONTROLE DE FREQUÊNCIA PARA MONITORIA
ACADÊMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Escola Politécnica e de Artes da Pontifícia
Universidade Católica de Goiás, como parte
dos requisitos para obtenção do título de
Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador (a):

Prof. Me. André Luiz Alves.

Banca examinadora:

Prof.^a Ma. Ana Flávia Marinho de Lima
Garrote.

Prof. Me. Isácio Rafael Pereira
Galeano.

GOIÂNIA

2026

GABRIEL MOURA TEODORO

**SISTEMA DE REGISTRO E CONTROLE DE FREQUÊNCIA PARA MONITORIA
ACADÊMICA**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado em sua forma final pela Escola Politécnica e de Artes, da Pontifícia Universidade Católica de Goiás, para obtenção do título de Bacharelado em Ciência da Computação, em ____/____/____.

Orientador (a): Prof. Me. André Luiz Alves

Prof.^a Ma. Ana Flávia Marinho de Lima Garrote

Prof. Me. Isácio Rafael Pereira Galeano

GOIÂNIA

2026

RESUMO

O controle de frequência dos monitores acadêmicos é realizado, atualmente, de forma predominantemente manual, por meio de planilhas eletrônicas e formulários físicos, tornando o processo suscetível a erros, inconsistências e fragilidades na autenticidade dos registros. Além disso, a ausência de centralização das informações dificulta o acompanhamento em tempo real por parte dos professores orientadores e da coordenação de monitoria, sobrecarregando a CAEME com demandas administrativas que poderiam ser resolvidas de forma mais autônoma entre os próprios envolvidos. Diante dessas limitações, este trabalho apresenta o desenvolvimento do Sistema de Registro de Monitoria Acadêmica (SRMA), uma aplicação web que automatiza o registro de frequência por meio de reconhecimento facial biométrico, atuando como ferramenta de apoio entre professores orientadores, coordenação de monitoria e CAEME. O sistema é estruturado em três perfis de acesso (monitor, professor e coordenação), cada um com funcionalidades específicas para o gerenciamento das atividades de monitoria. Fundamentado nos princípios da Engenharia de Software, o SRMA elimina a necessidade de registros manuais e deslocamentos à secretaria, centralizando as informações e garantindo maior confiabilidade nos dados gerados. Os resultados demonstram que a solução reduz significativamente o retrabalho operacional, inibe fraudes no registro de presença e promove maior transparência e eficiência na gestão da monitoria acadêmica.

Palavras-chaves: Reconhecimento facial. Monitoria acadêmica. Controle de frequência. Engenharia de Software.

ABSTRACT

The attendance control of academic monitors is currently carried out in a predominantly manual manner, through electronic spreadsheets and physical forms, making the process susceptible to errors, inconsistencies, and weaknesses in record authenticity. Furthermore, the lack of centralized information hinders real-time monitoring by supervising professors and the monitoring coordination, overloading CAEME with administrative demands that could be resolved more autonomously among those directly involved. Faced with these limitations, this work presents the development of the Academic Monitoring Registration System (SRMA), a web application that automates attendance registration through biometric facial recognition, acting as a support tool among supervising professors, monitoring coordination, and CAEME. The system is structured into three access profiles (monitor, professor, and coordination) each with specific functionalities for managing monitoring activities. Grounded in the principles of Software Engineering, SRMA eliminates the need for manual records and trips to the administrative office, centralizing information in a single platform and ensuring greater reliability in the generated data. The results demonstrate that the solution significantly reduces operational rework, inhibits fraud in attendance registration, and promotes greater transparency and efficiency in academic monitoring management.

Keywords: Facial recognition. Academic monitoring. Attendance control. Software Engineering.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAEME	Coordenação de Apoio ao Estágio, Monitoria, Egresso e Empresas Juniores
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
DOM	<i>Document Object Model</i>
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais
PUC	Pontifícia Universidade Católica
RF	Requisito Funcional
RNF	Requisito Não Funcional
SSD	<i>Solid State Drive</i>
SRMA	Sistema de registro e controle de frequência para monitoria acadêmica
UML	Linguagem de Modelagem Unificada

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo em Cascata	5
Figura 2 – Plataforma Lovable	14
Figura 3 – SGBD Supabase	15
Figura 4 – Registrar presença (Tela inicial)	16
Figura 5 – Solicitar abertura de câmera do dispositivo	17
Figura 6 – Capturar face do monitor	18
Figura 7 – Fluxo de reconhecimento facial do SRMA.....	19
Figura 8 – Preencher informações pessoais do monitor	21
Figura 9 – Painel do Professor	22
Figura 10 – Cadastro de professores	22
Figura 11 – Cadastro de disciplina	23
Figura 12 – Vincular	23
Figura 13 – Casos de Usos UML.....	56
Figura 14 – Imagem do sistema – Acessar área do professor	58
Figura 15 – Imagem do sistema – Acessar área da coordenação.....	60
Figura 16 – Imagem do sistema – Cadastrar professor.....	61
Figura 17 – Imagem do sistema – Cadastrar disciplina	63
Figura 18 – Imagem do sistema – Listar professores e disciplinas	64
Figura 19 – Imagem do sistema – Listar professores e disciplinas	65
Figura 20 – Imagem do sistema – Cadastrar monitor.....	66
Figura 21 – Imagem do sistema – Coletar dados e biometria facial	68
Figura 22 – Imagem do sistema – Coletar dados e biometria facial	68
Figura 23 – Imagem do sistema – Coletar dados e biometria facial	69
Figura 24 – Imagem do sistema – Registrar Presença.....	72
Figura 25 – Imagem do sistema – Registrar Presença.....	73

Figura 26 – Imagem do sistema – Validar biometria facial	74
Figura 27 – Imagem do sistema – Notificar falha de reconhecimento	76
Figura 28 – Imagem do sistema – Notificar falha de reconhecimento	76
Figura 29 – Imagem do sistema – Visualizar lista de monitores	77
Figura 30 – Imagem do sistema – Filtrar lista	79
Figura 31 – Imagem do sistema – Filtrar lista	80
Figura 32 – Imagem do sistema – Filtrar lista	80
Figura 33 – Imagem do sistema – Exportar dados em Excel	82
Figura 34 – Imagem do sistema – Exportar dados em PDF	83
Figura 35 – Diagrama de Classe de Análise	84
Figura 36 – Matriz de Rastreabilidade dos Requisitos Funcionais	93
Figura 37 – Matriz de Rastreabilidade dos Requisitos Não Funcionais.....	93

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Requisitos funcionais.....	8
Quadro 2 – Requisitos Não Funcionais.....	8

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. ENGENHARIA DE <i>SOFTWARE</i>	4
2.1 Processo de <i>software</i>	4
2.2 Engenharia de requisitos	6
2.2.1 Requisitos funcionais.....	7
2.2.2 Requisitos Não Funcionais	8
2.3 Projeto de <i>software</i>	9
2.4 Construção de <i>software</i>	9
2.4.1 Codificação.....	10
2.4.2 Teste de <i>software</i>	10
3. ESTUDO DE CASO	11
4. PROPOSTA DE SOLUÇÃO	13
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
6. CONCLUSÃO	26
6.1 Dificuldades Encontradas.....	26
6.2 Implementações Futuras	28
REFERÊNCIAS	30
APÊNDICE A.....	31
APÊNDICE B.....	84
APÊNDICE C.....	85
APÊNDICE D.....	91
APÊNDICE E.....	93

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o uso de sistemas informatizados para automatização de processos administrativos tem se tornado cada vez mais comum em instituições de ensino. Nesse contexto, tecnologias biométricas, especialmente o reconhecimento facial, vêm sendo utilizadas para aumentar a segurança, reduzir falhas nos registros e tornar os processos de controle de frequência mais eficientes e confiáveis.

A biometria facial, junto a outras camadas de proteção, é uma das formas mais assertivas e seguras para proteger a identidade e os dados das pessoas no meio digital. Ela está presente no momento de abrir uma conta, solicitar crédito e outras diversas transações financeiras. De acordo com o estudo da FGV, o impacto indireto do maior uso da biometria facial foi de R\$ 115 bilhões em fraudes evitadas somente em 2022. Assim como contribui para evitar golpes, a tecnologia também facilita na hora de confirmar compras on-line legítimas, que anteriormente apresentavam um elevado grau de rejeição por dificuldade na identificação do consumidor (UNICO, 2023).

Em pesquisa publicada no Relatório Global de Fraude e Identidade 2022, cerca de 93% dos brasileiros consideram a biometria (impressão digital, facial, de retina, da íris e da voz) como a tecnologia mais segura durante a experiência digital. No mesmo sentido, segundo uma pesquisa da Visa, cerca de 90% dos consumidores indicaram ser mais fácil utilizar a biometria como método de autenticação; 48% acreditam que o uso de biometria é mais seguro que o de senhas; e apenas menos de 10% dos consumidores não utilizariam qualquer método de biometria para a realização de compras (CONJUR, 2024).

O propósito deste trabalho é desenvolver um software de registro de frequência para monitores acadêmicos, com o objetivo de apoiar e melhorar a eficiência da gestão da monitoria, servindo como ferramenta de apoio entre os professores orientadores e a coordenação de monitoria. A solução proposta integra um mecanismo de reconhecimento por biometria facial, que possibilita a automatização do processo de registro de frequência de forma prática, eliminando a necessidade de preenchimento manual de relatórios físicos e deslocamentos até a

secretaria, além de reduzir erros e aumentar a confiabilidade das informações registradas, contribuindo para uma gestão acadêmica mais eficiente e transparente.

No desenvolvimento deste trabalho, também foram documentados os requisitos funcionais, não funcionais, além de realizar a modelagem do *software* através de diagramas de caso de uso. O desenvolvimento do sistema fundamenta-se priorizando a criação de uma interface intuitiva, garantindo fácil manuseio pelos usuários, e funcionamento eficaz que visa a eliminação do preenchimento de relatórios físicos e do deslocamento à secretaria. Desta forma, o sistema se caracteriza por sua alta usabilidade e eficiência, simplificando a rotina dos monitores e, paralelamente, reduzindo a carga operacional na secretaria, o que possibilita que os funcionários foquem em questões de maior complexidade e relevância.

O segundo capítulo apresenta os conceitos essenciais da engenharia de *software*, contemplando aspectos como arquitetura, implementação, testes e manutenção de sistemas. Além disso, descreve alguns modelos de processo de desenvolvimento, como o modelo cascata e o modelo espiral. O capítulo também aborda os fundamentos de especificação e projeto de *software* utilizando a UML, descrevendo seus principais diagramas e elementos classes, objetos, atributos, métodos e relacionamentos bem como os diferentes tipos de casos de uso e suas aplicações. São discutidas também as limitações da UML e sua importância como ferramenta de apoio à modelagem.

O terceiro capítulo apresenta o estudo de caso relacionado à coordenação de monitoria acadêmica, evidenciando problemas decorrentes do controle manual da frequência dos monitores. São descritos os impactos dessa abordagem, como falhas, retrabalho e ausência de acompanhamento em tempo real.

No quarto capítulo, apresenta-se a proposta de solução desenvolvida para o sistema de controle de frequência dos monitores acadêmicos, descrevendo sua concepção, arquitetura, mecanismos de funcionamento e os artefatos gerados durante o processo de engenharia de *software*. A solução aqui detalhada foi construída com base nos princípios, modelos e práticas discutidos no Capítulo 2, abrangendo desde a especificação de requisitos até o projeto, construção e testes do sistema.

No quinto capítulo, são apresentadas as considerações finais, abrangendo não apenas os aspectos positivos, mas também as dificuldades enfrentadas durante o processo de construção e implementação do projeto proposto.

Esse capítulo oferece uma visão abrangente do panorama geral, destacando lições aprendidas e possíveis melhorias para trabalhos futuros.

Por fim, no Capítulo 6, é formulada a conclusão, consolidando as descobertas e resultados obtidos ao longo do desenvolvimento do sistema "SRMA". Este capítulo serve como um fechamento coeso, enfatizando a contribuição do projeto para a área de estudo e delineando possíveis direções para futuras pesquisas e aprimoramentos.

Assim, ao longo deste trabalho, discorre-se sobre a aplicação prática de conceitos de engenharia de software e desenvolvimento de sistemas web no desenvolvimento do SRMA, sistema concebido para atender às necessidades de registro, controle e acompanhamento da frequência dos monitores acadêmicos da Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás).

2. ENGENHARIA DE SOFTWARE

A Engenharia de *Software* desempenha um papel crucial na criação de *softwares* de qualidade, já possui uma abordagem estruturada para a criação de produtos de *software*. Usando métodos e técnicas para gerenciar o processo de desenvolvimento de *software*, incluindo análise de requisitos, modelagem de sistemas, codificação, testes e manutenção. O processo de definição das necessidades do cliente e do sistema a ser desenvolvido é conhecido como especificação de requisitos. A especificação de requisitos deve ser clara, precisa e completa assim garantindo um produto de qualidade e que atenda às expectativas do cliente (SOMMERVILLE, 2011).

A arquitetura e o modelo de funcionamento do projeto a ser desenvolvido fazem parte do design onde deve ser feito de forma estruturada e modular para facilitar a implementação e manutenção do *software* (PRESSMAN, 2016).

A implementação é o processo de codificação do sistema com base no *design* definido e deve seguir padrões de codificação e ser testada continuamente para garantir a melhor qualidade para o código (SOMMERVILLE, 2011).

Os testes devem ser planejados e executados de forma sistemática para garantir que o *software* não tenha defeitos e funcione da melhor forma possível (PRESSMAN, 2016).

O processo de melhoria e correção do *software* após sua entrega é chamado de manutenção. Onde pode ser dividida em três partes corretiva, adaptativa ou evolutiva. A engenharia de *software* está presente em todos os aspectos da produção de *software*, desde a especificação do sistema até sua manutenção, quando o sistema já está sendo usado. As atividades fundamentais presentes em um processo de *software*. São especificação de *software*, desenvolvimento de *software*, validação de *software* e evolução de *software* (SOMMERVILLE, 2011).

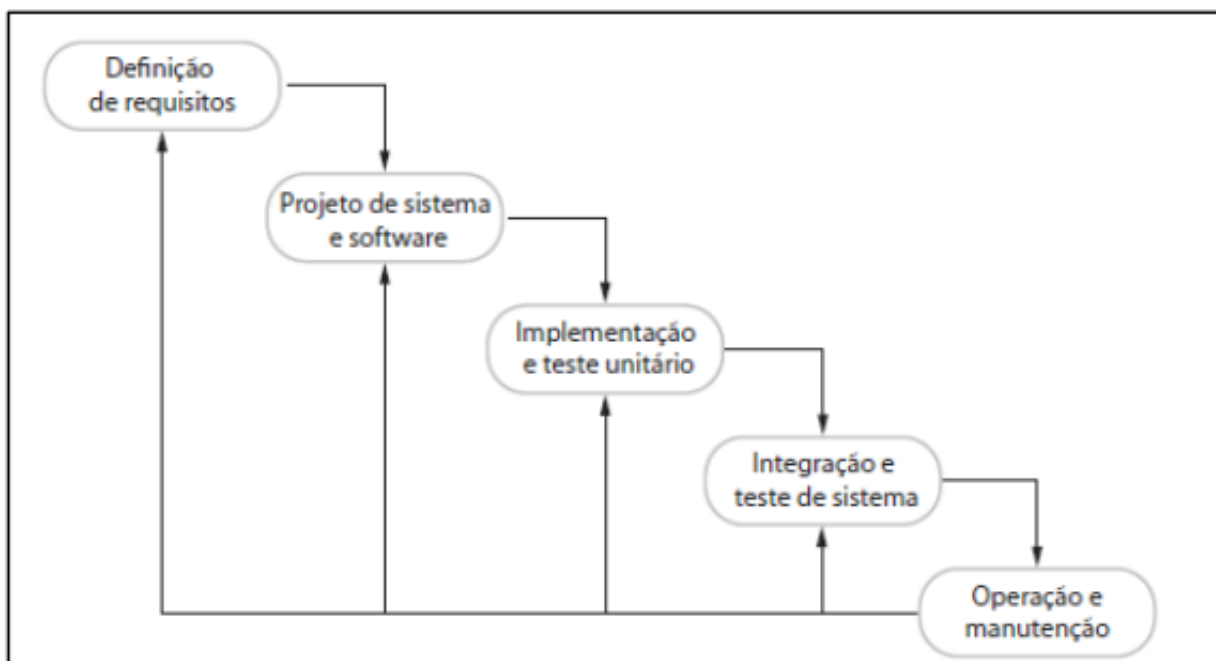
2.1 Processo de *software*

O modelo cascata é caracterizado por ser um modelo sequencial e linear, em que cada etapa do desenvolvimento é realizada após a conclusão da fase anterior. É

conhecido por sua estrutura rígida e é recomendado para projetos em que os requisitos são bem estabelecidos desde o início. Uma das vantagens do modelo cascata é sua facilidade de compreensão e aplicação. Além disso, a documentação é produzida em todas as fases, o que facilita a manutenção futura do *software*. (PRESSMAN, 2016).

O desenvolvimento do sistema SRMA é orientado pelo modelo cascata, a figura 1 ilustra o modelo em Cascata.

Figura 1 – Modelo em Cascata



Fonte: Sommerville, 2011.

Conforme ilustrado na Figura 1, o modelo cascata organiza o desenvolvimento do sistema em etapas bem definidas, permitindo maior controle sobre as atividades executadas em cada fase do projeto. Dessa forma, o desenvolvimento do SRMA segue uma sequência estruturada, contemplando desde o levantamento e análise de requisitos até a implementação, testes e manutenção do sistema. A adoção desse modelo contribui para uma melhor organização da documentação, acompanhamento do progresso do projeto e redução de inconsistências durante o desenvolvimento, tornando o processo mais previsível e alinhado aos objetivos estabelecidos.

2.2 Engenharia de requisitos

Durante o desenvolvimento de *software*, torna-se necessário compreender as necessidades dos *stakeholders* para garantir que o sistema atenda aos objetivos esperados. Nesse contexto, a engenharia de requisitos possui grande importância, especialmente na etapa de elicitação de requisitos. Conforme afirma Ian Sommerville (2011, p. 123), a elicitação é o “processo de coleta de informações de *stakeholders* para obter requisitos, restrições e outras informações relevantes para o desenvolvimento de um sistema de *software*”.

A elicitação de requisitos auxilia na compreensão das necessidades dos *stakeholders* e dos objetivos do sistema a ser desenvolvido. Os *stakeholders* representam qualquer pessoa ou grupo que pode ser afetado direta ou indiretamente pelo projeto, incluindo usuários finais, clientes, investidores e outras entidades envolvidas. Ao realizar uma elicitação eficaz, os desenvolvedores podem identificar e documentar requisitos relevantes e acordados documentados seguindo o padrão da Tabela 1, garantindo que o sistema seja projetado e implementado de acordo com as expectativas dos usuários. A matriz de rastreabilidade é uma ferramenta que ajuda a garantir que os requisitos de um projeto sejam completos, consistentes e verificáveis. Isso ocorre porque a matriz permite rastrear a relação entre os requisitos e outros artefatos, como casos de teste, funcionalidades do sistema e objetivos de negócios.

Entre os métodos de elicitação estão entrevistas, questionários *workshops* e prototipagem. As entrevistas permitem obter uma compreensão mais profunda das necessidades dos *stakeholders*, a observação envolve a análise direta do ambiente de trabalho dos usuários, os questionários são úteis para coletar informações de forma eficiente, enquanto os *workshops* permitem a colaboração entre os *stakeholders*. A prototipagem, por sua vez, é útil para capturar *feedback* dos usuários e validar os requisitos identificados (SOMMERVILLE, 2011).

As entrevistas fornecem uma oportunidade para os analistas de requisitos interagirem diretamente com os *stakeholders*, permitindo obter informações detalhadas sobre suas necessidades, expectativas e restrições. As entrevistas são uma maneira eficaz de coletar informações de forma personalizada, adaptando-se às características específicas de cada *stakeholder* e garantindo uma compreensão

aprofundada dos requisitos do sistema. Os questionários consistem em um conjunto de perguntas estruturadas para coletar informações sobre as necessidades e expectativas dos *stakeholders*. Eles são eficientes, flexíveis e representativos, mas podem ser desafiadores se não forem elaborados e revisados com cuidado. Os *stakeholders* desempenham um papel fundamental na elicitación de requisitos. Eles são as partes interessadas no sistema em desenvolvimento, incluindo usuários finais, clientes, gerentes, especialistas de domínio e outros envolvidos no projeto.

Questionários é uma técnica utilizada para coletar informações de um grande número de *stakeholders* de forma eficiente. É importante garantir que as perguntas sejam claras e concisas para obter respostas significativas e relevantes. A documentação existente, como manuais, políticas, regulamentos e especificações técnicas, pode ser uma fonte valiosa de requisitos. Ao analisar a documentação existente, os analistas podem identificar requisitos explícitos ou implícitos que ajudam a compreender o contexto e as restrições do sistema. A validação de requisitos é o método onde se verifica com o cliente se o projeto a ser desenvolvido é que ele realmente espera como produto. É de extrema importância já que uma validação de requisitos mal elaborada pode gerar altos custos de retrabalho quando descobertos durante o desenvolvimento ou após o sistema já estar em serviço (SOMERVILLE, 2011).

2.2.1 Requisitos funcionais

Esta seção destaca e especifica os requisitos funcionais essenciais do sistema SRMA, visando melhor atender às demandas dos usuários.

Segundo Ian Sommerville (2019), os requisitos funcionais descrevem os serviços, comportamentos e funcionalidades que o sistema deve oferecer, podendo também especificar restrições relacionadas às operações realizadas pelo *software*. Dessa forma, os requisitos funcionais estabelecem as capacidades necessárias para que o sistema atenda aos objetivos propostos.

No Quadro 1 há a ilustração de exemplos de Requisitos funcionais.

Quadro 1 – Requisitos funcionais.

Identificação	Descrição
RF001	Cadastrar Usuário: Permite o cadastro de novos usuários no sistema.
RF002	Autenticar Usuário: Permite que os usuários façam login no sistema, verificando suas credenciais.

Fonte: Autor.

2.2.2 Requisitos Não Funcionais

Esta seção destaca os requisitos não funcionais do sistema SRMA. Estes requisitos, sob a perspectiva de Sommerville (2019), referem-se a critérios que não estão diretamente ligados às funcionalidades específicas do sistema, mas têm impacto significativo em sua qualidade e desempenho. Tais critérios abrangem desempenho, confiabilidade, segurança, manutenibilidade, usabilidade, portabilidade e eficiência. Exemplos concretos incluem tempo de resposta, disponibilidade, controle de acesso, facilidade de manutenção e eficiência de uso.

No Quadro 2 há o destaque de exemplos de Requisitos não funcionais.

Quadro 2 – Requisitos Não Funcionais.

Identificação	Descrição
RNF001	UI/UX
RNF002	Tempo de resposta

Fonte: Autor.

2.3 Projeto de *software*

A modelagem do sistema SRMA foi realizada utilizando a UML (Unified Modeling Language), uma linguagem visual padronizada amplamente utilizada na engenharia de *software*. Segundo Ian Sommerville (2011), a UML fornece um conjunto de diagramas e notações que permitem aos desenvolvedores comunicar, analisar, projetar e documentar sistemas de *software* de maneira compreensível e consistente.

Entre os principais diagramas da UML estão o diagrama de casos de uso, responsável por representar as interações entre os atores e o sistema; o diagrama de classes, que descreve a estrutura do sistema por meio de classes, atributos, métodos e relacionamentos; e o diagrama de atividades, utilizado para representar o fluxo de execução das funcionalidades do sistema (SOMMERVILLE, 2011).

Os casos de uso podem ser classificados em diferentes categorias, dependendo do nível de detalhamento e abstração desejados. Os casos de uso primários representam as principais funcionalidades do sistema, ou seja, as interações mais importantes e essenciais que os atores terão com o sistema. Já os casos de uso secundários representam funcionalidades adicionais e complementares, que podem não ser tão cruciais quanto os casos de uso primários, mas ainda são relevantes para o sistema. Por fim, os casos de uso de extensão representam interações opcionais ou variantes que podem ocorrer em determinados contextos, permitindo uma maior flexibilidade no sistema (SOMMERVILLE, 2011).

2.4 Construção de *software*

A construção de *software*, dentro do campo da Engenharia de *Software*, representa a fase em que o projeto de *software* é transformado em um produto funcional. Essa etapa envolve a codificação, testes e integração de componentes para criar uma aplicação que atenda aos requisitos definidos na fase de projeto. A eficiência e qualidade dessa fase são cruciais para o sucesso do projeto como um todo. PRESSMAN (2016).

2.4.1 Codificação

A codificação é a etapa em que o código fonte do *software* é escrito. Em conforme com Pressman (2011) essa etapa é geralmente realizada por desenvolvedores de *software*, que são responsáveis por implementar as funcionalidades definidas no projeto. Na codificação, é importante seguir as boas práticas de desenvolvimento de *software*, como o uso de padrões de projeto, a adoção de metodologias ágeis e a realização de testes unitários. Sommerville (2019).

2.4.2 Teste de software

O teste de *software* é um processo estruturado voltado à detecção de defeitos, à verificação de requisitos e ao aumento da confiabilidade do produto. No SWEBOK, o teste é apresentado como uma atividade contínua e integrada ao ciclo de vida do *software*, permitindo identificar falhas de forma antecipada e apoiar a garantia da qualidade (SWEBOK, 2014).

A atividade exige planejamento formal, com definição de estratégias, critérios e casos de teste que assegurem cobertura adequada. O processo envolve verificação e validação: a verificação confirma conformidade com as especificações técnicas, enquanto a validação avalia se o *software* atende às necessidades funcionais do usuário (SWEBOK, 2014).

Os níveis de teste compreendem unidade, integração, sistema e aceitação, cada um direcionado à análise de diferentes aspectos do comportamento do *software*. As técnicas de projeto de testes incluem abordagens de caixa-preta, caixa-branca e métodos baseados em experiência, possibilitando examinar tanto a funcionalidade quanto a estrutura interna do sistema (SWEBOK, 2014).

O uso de métricas complementa o processo, permitindo avaliar a efetividade das atividades de teste e subsidiar decisões relacionadas à qualidade e ao gerenciamento de riscos (SWEBOK, 2014).

3. ESTUDO DE CASO

O presente estudo de caso foi desenvolvido com base no processo de gestão da monitoria acadêmica da PUC Goiás, especificamente no contexto da Escola Politécnica e de Artes. O processo de registro e armazenamento da frequência dos monitores acadêmicos é realizado, atualmente, de maneira predominantemente manual. Na instituição, esse controle é centralizado pela Coordenação de Apoio ao Estágio, Monitoria, Egresso e Empresas Juniores (CAEME), setor responsável por gerir todas as atividades relacionadas à monitoria acadêmica. Nesse modelo, os próprios monitores são responsáveis por registrar suas presenças em planilhas ou formulários disponibilizados pela instituição, enquanto o armazenamento e controle das informações ocorrem por meio de planilhas eletrônicas, geralmente desenvolvidas no Microsoft Excel.

Para compreender o funcionamento do processo atual e identificar as necessidades dos envolvidos, foi realizada uma etapa de elicitação de requisitos utilizando a técnica de entrevista semiestruturada. Participou desse processo uma representante direta relacionada à gestão da monitoria acadêmica da Escola Politécnica e de Artes, cujas contribuições serviram de base para a definição dos requisitos funcionais e não funcionais do sistema. O roteiro e os registros da entrevista encontram-se apresentados no Apêndice D.

Embora esse método permita o acompanhamento básico das horas de monitoria, o processo apresenta diversas limitações operacionais e administrativas. O preenchimento manual das informações torna o fluxo suscetível a erros de digitação, inconsistências nos horários registrados, duplicidade de dados e até mesmo perda de informações. Além disso, a ausência de um mecanismo automatizado de validação dificulta a verificação da autenticidade dos registros realizados.

Outro fator relevante está relacionado ao tempo gasto na conferência e organização das informações. A CAEME necessita frequentemente revisar planilhas, validar horários manualmente e consolidar os dados para emissão de relatórios e acompanhamento das horas cumpridas pelos monitores. Esse procedimento demanda esforço contínuo dos responsáveis administrativos e aumenta significativamente o retrabalho operacional.

Os professores orientadores também enfrentam dificuldades no acompanhamento da frequência dos monitores vinculados às suas disciplinas, uma vez que o acesso às informações nem sempre ocorre de maneira centralizada ou em tempo real. Em muitos casos, a comunicação entre monitor, professor orientador, coordenação de monitoria e CAEME depende do compartilhamento manual de arquivos e documentos, tornando o processo mais lento e sujeito a inconsistências. Essa fragmentação dificulta a atuação tanto dos professores orientadores quanto da coordenação de monitoria como agentes ativos no acompanhamento da monitoria, sobrecarregando a CAEME com demandas que poderiam ser resolvidas de forma mais autônoma entre os próprios envolvidos.

Além das limitações administrativas, o modelo atual apresenta fragilidades relacionadas à segurança e confiabilidade dos dados. Como não existe um mecanismo de autenticação robusto para validação da presença, os registros podem sofrer inconsistências ou falhas decorrentes do preenchimento inadequado das informações. Essa situação compromete a transparência do controle de frequência e dificulta auditorias e verificações posteriores.

Diante desse cenário, identificou-se a necessidade de desenvolver uma solução tecnológica capaz de automatizar o processo de registro de frequência dos monitores acadêmicos, proporcionando maior confiabilidade, segurança e eficiência administrativa. Nesse contexto, o SRMA surge como proposta para modernizar o gerenciamento das atividades de monitoria, atuando como ferramenta de apoio entre os professores orientadores e a CAEME, centralizando as informações em uma plataforma única e reduzindo as limitações existentes no processo manual.

4. PROPOSTA DE SOLUÇÃO

Para atender aos desafios enfrentados pela coordenação de monitoria acadêmica e aprimorar o controle de frequência dos monitores, foi desenvolvido um sistema web moderno, seguro e intuitivo. A proposta visa proporcionar uma plataforma acessível que permita aos monitores registrarem sua presença de forma prática e confiável, eliminando a necessidade de registros manuais, formulários físicos ou deslocamentos até a secretaria.

Durante o processo de desenvolvimento da solução proposta, a utilização de ferramentas modernas foi fundamental para garantir maior organização e eficiência na construção do sistema. Nesse contexto, a plataforma Lovable® desempenhou um papel importante no desenvolvimento da aplicação web, sendo utilizada principalmente na criação da interface frontend, no gerenciamento das conexões com o banco de dados e na implementação de funcionalidades de backend quando necessário.

A Lovable® é uma plataforma de desenvolvimento Full Stack baseada em inteligência artificial, projetada para auxiliar na criação de aplicações web modernas de forma intuitiva. A ferramenta possibilita que o desenvolvedor descreva funcionalidades, componentes e comportamentos desejados utilizando linguagem natural, enquanto a plataforma gera automaticamente grande parte da estrutura necessária para o funcionamento da aplicação. Além disso, a plataforma oferece suporte à criação de interfaces responsivas, autenticação de usuários, integração com banco de dados, armazenamento de arquivos e funções serverless, proporcionando um ambiente completo para o desenvolvimento de sistemas web.

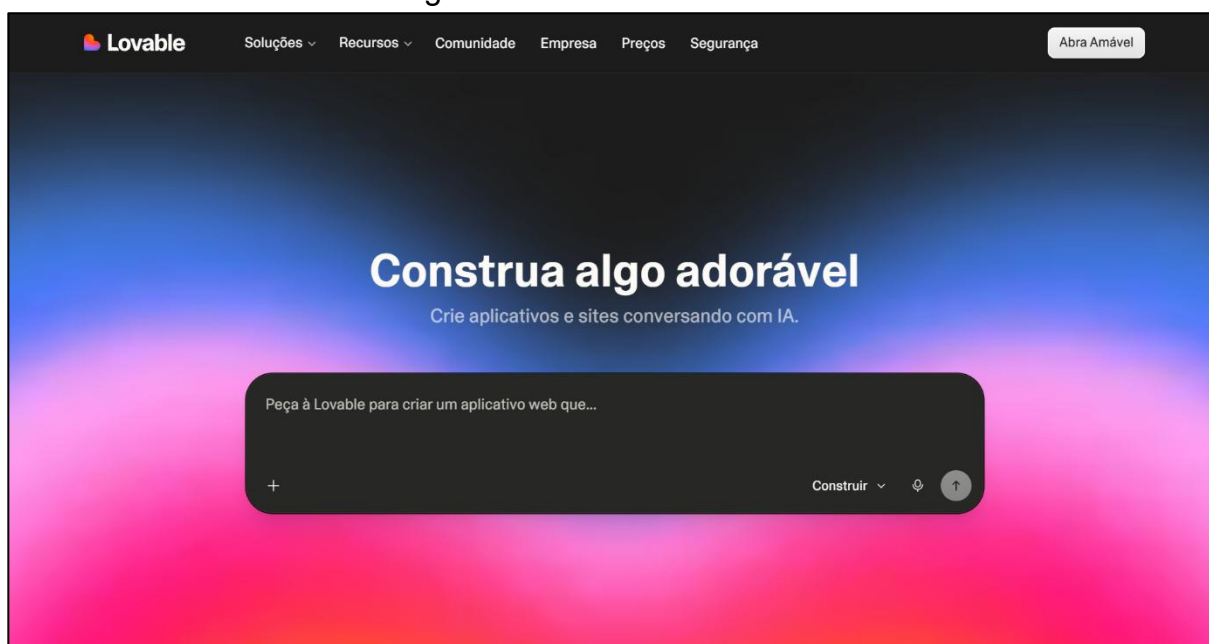
Para o projeto foram utilizadas um conjunto de tecnologias modernas amplamente adotadas no desenvolvimento web atual. Essas tecnologias foram fundamentais para garantir desempenho, escalabilidade, organização do código e uma experiência de usuário mais fluida e responsiva. Entre as principais ferramentas e linguagens empregadas no projeto, destacam-se React, TypeScript, Vite e Tailwind CSS, que compõem a base estrutural da aplicação frontend.

Além dessas tecnologias principais, a aplicação também fez uso de diversas bibliotecas complementares responsáveis por funcionalidades específicas do sistema. Entre elas, destacam-se o React Router DOM, utilizado para gerenciamento de rotas

e navegação entre páginas, o React Hook Form e o Zod, empregados na criação e validação de formulários e o Supabase®, utilizado para integração com banco de dados, autenticação e serviços backend.

A figura 2 ilustra a plataforma Lovable e seu painel inicial.

Figura 2 – Plataforma Lovable



Fonte: Autor.

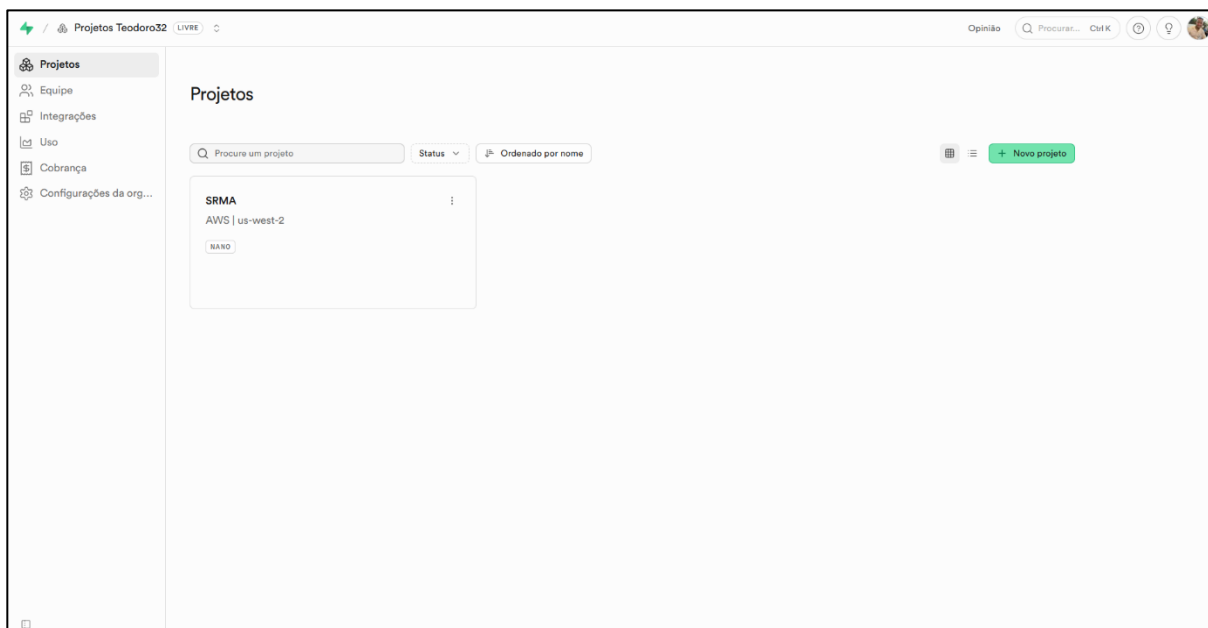
Para o armazenamento e gerenciamento das informações da aplicação, foi utilizada a plataforma Supabase®, uma solução backend moderna baseada em código aberto que fornece recursos completos para desenvolvimento de aplicações web e mobile. A plataforma foi empregada como principal serviço de banco de dados do sistema, sendo responsável pelo armazenamento, consulta e gerenciamento das informações.

Sua estrutura é baseada no PostgreSQL, um dos sistemas gerenciadores de banco de dados relacionais mais utilizados no mercado, reconhecido pela confiabilidade, desempenho e segurança no tratamento de dados. A utilização do Supabase® trouxe diversas vantagens para o desenvolvimento deste trabalho, principalmente pela simplificação da configuração do ambiente backend e pela

facilidade de integração com as tecnologias utilizadas no frontend, como React e TypeScript.

A figura 3 ilustra a plataforma Supabase e seu painel inicial.

Figura 3 – SGBD Supabase



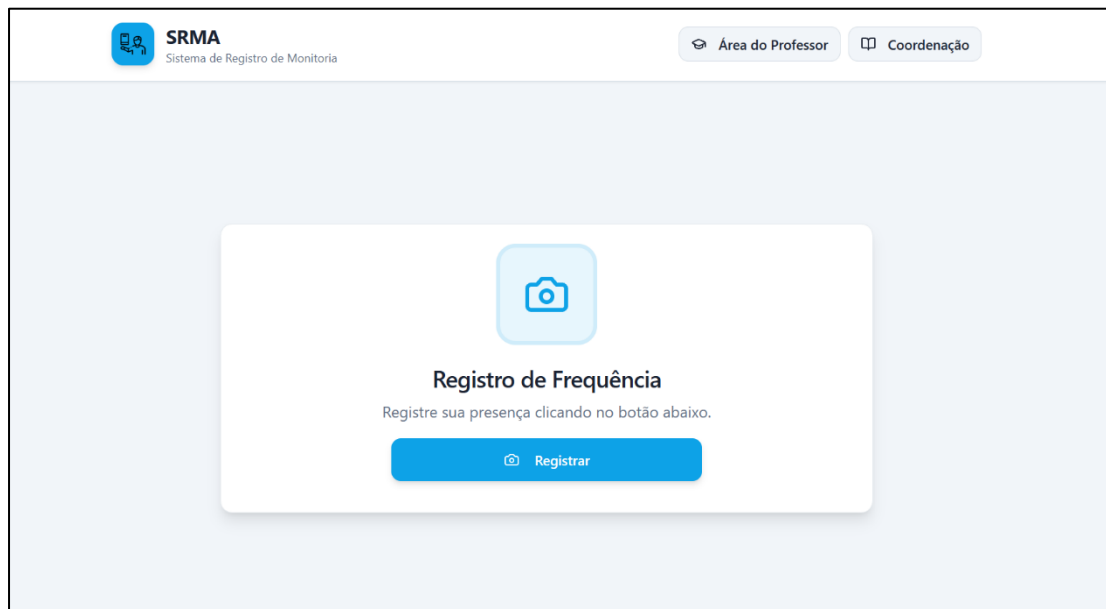
Fonte: Autor.

O sistema SRMA é estruturado em três perfis de acesso distintos: o monitor, o professor e a coordenação. Cada perfil possui funcionalidades específicas, garantindo que as informações sejam gerenciadas de forma organizada e segura, com acesso restrito apenas a usuários previamente cadastrados.

Para o registro de frequência, o sistema utiliza reconhecimento facial como mecanismo de validação biométrica, assegurando que apenas monitores devidamente cadastrados possam registrar presença. Esse processo elimina fraudes e inconsistências comuns no registro manual, aumentando a confiabilidade dos dados gerados.

A figura 4 ilustra o sistema SRMA em sua tela inicial.

Figura 4 – Registrar presença (Tela inicial)



Fonte: Autor.

O processo de reconhecimento facial é executado integralmente no navegador do usuário, sem que qualquer imagem seja transmitida a servidores externos de processamento. Para isso, o sistema utiliza a biblioteca face-api.js, construída sobre o TensorFlow.js, que disponibiliza três modelos de rede neural pré-treinados (GOODFELLOW; BENGIO; COURVILLE, 2016): o SSD MobileNet V1, responsável pela detecção e localização do rosto na imagem (GONZALEZ; WOODS, 2010), o Face Landmark 68 Tiny Net, que identifica 68 pontos de referência faciais para alinhamento preciso e o Face Recognition Net, baseado na arquitetura ResNet-34, responsável por converter o rosto detectado em um vetor numérico de 128 dimensões, denominado descritor facial (JAIN; ROSS; PRABHAKAR, 2004).

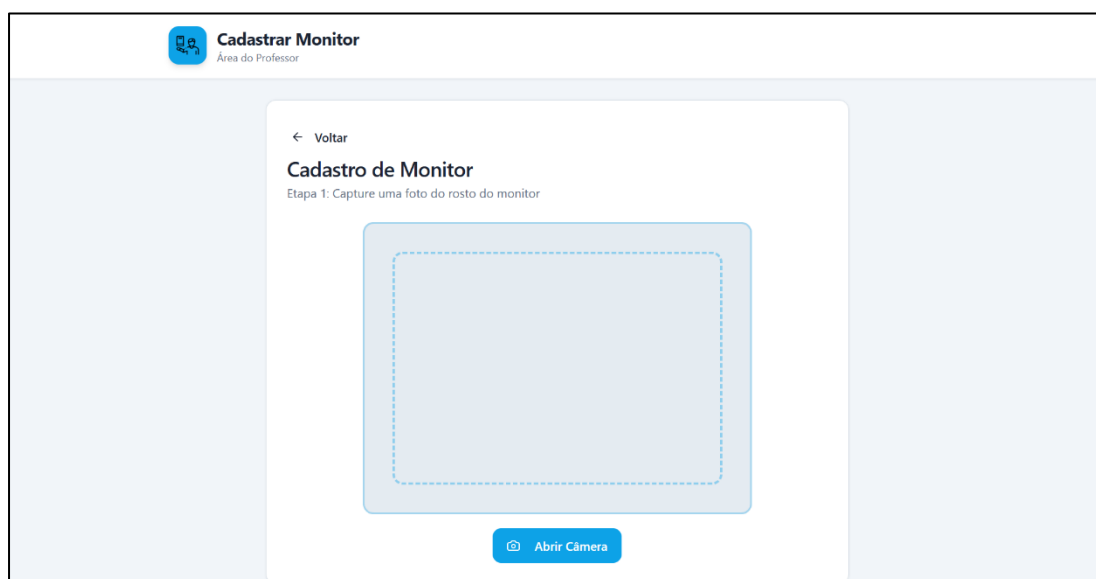
No momento do cadastro, o professor captura uma foto do monitor pelo próprio sistema. A partir dessa imagem, o descritor facial é calculado e armazenado diretamente na base de dados, junto às demais informações do monitor. Durante o registro de frequência, o sistema captura frames em tempo real pela câmera do dispositivo, extrai o descritor facial do monitor presente (JAIN; ROSS; PRABHAKAR, 2004) e o compara com os descritores previamente armazenados por meio do cálculo

da distância euclidiana entre os vetores (GONZALEZ; WOODS, 2010). Quando essa distância é inferior ao limiar de 0,5 (valor de referência recomendado pela biblioteca), o sistema considera que há correspondência entre os rostos (JAIN; ROSS; PRABHAKAR, 2004) e registra automaticamente a presença na base de dados.

Essa abordagem elimina a necessidade de reprocessamento das imagens de referência a cada nova tentativa de reconhecimento, uma vez que os descritores já se encontram calculados e disponíveis para consulta imediata, reduzindo significativamente o custo computacional do processo e tornando o sistema mais eficiente à medida que o número de monitores cadastrados cresce.

A figura 5 ilustra o início do procedimento de captura da facial do monitor.

Figura 5 – Solicitar abertura de câmera do dispositivo



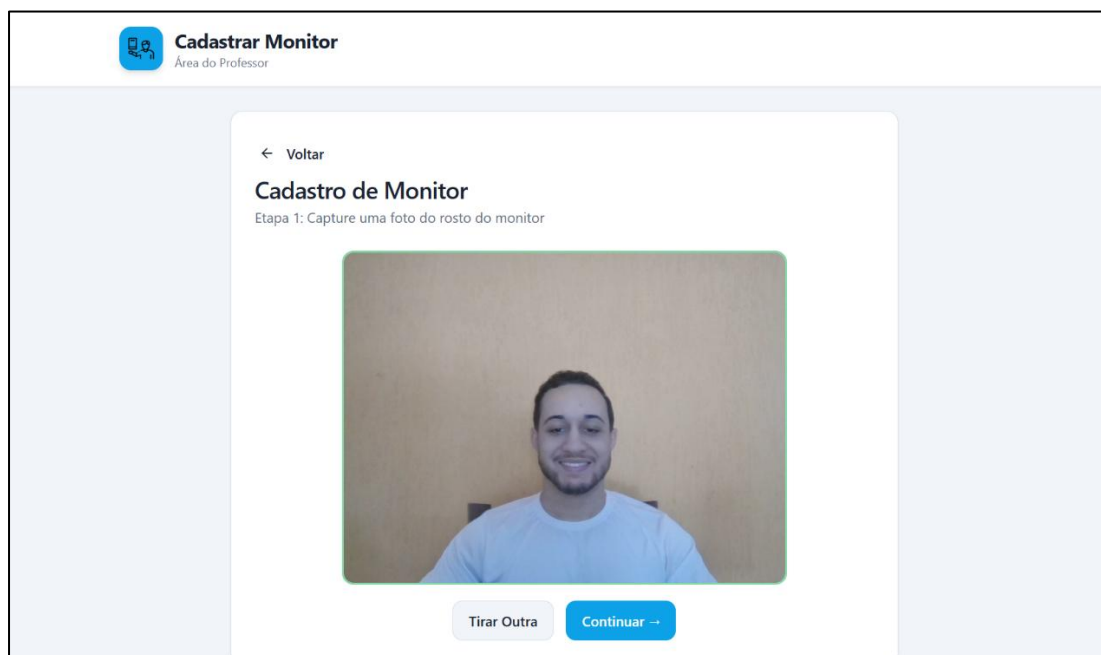
Fonte: Autor.

Conforme apresentado na Figura 5, ao iniciar o procedimento de reconhecimento facial, o sistema solicita ao usuário a permissão de acesso à câmera do dispositivo. Essa etapa é necessária para que a captura da imagem facial possa ser realizada em tempo real diretamente pelo navegador.

Após a autorização do acesso, a câmera é ativada e o sistema inicia automaticamente a detecção da face do monitor para posterior extração do descritor facial.

A figura 6 ilustra a captura da facial do monitor.

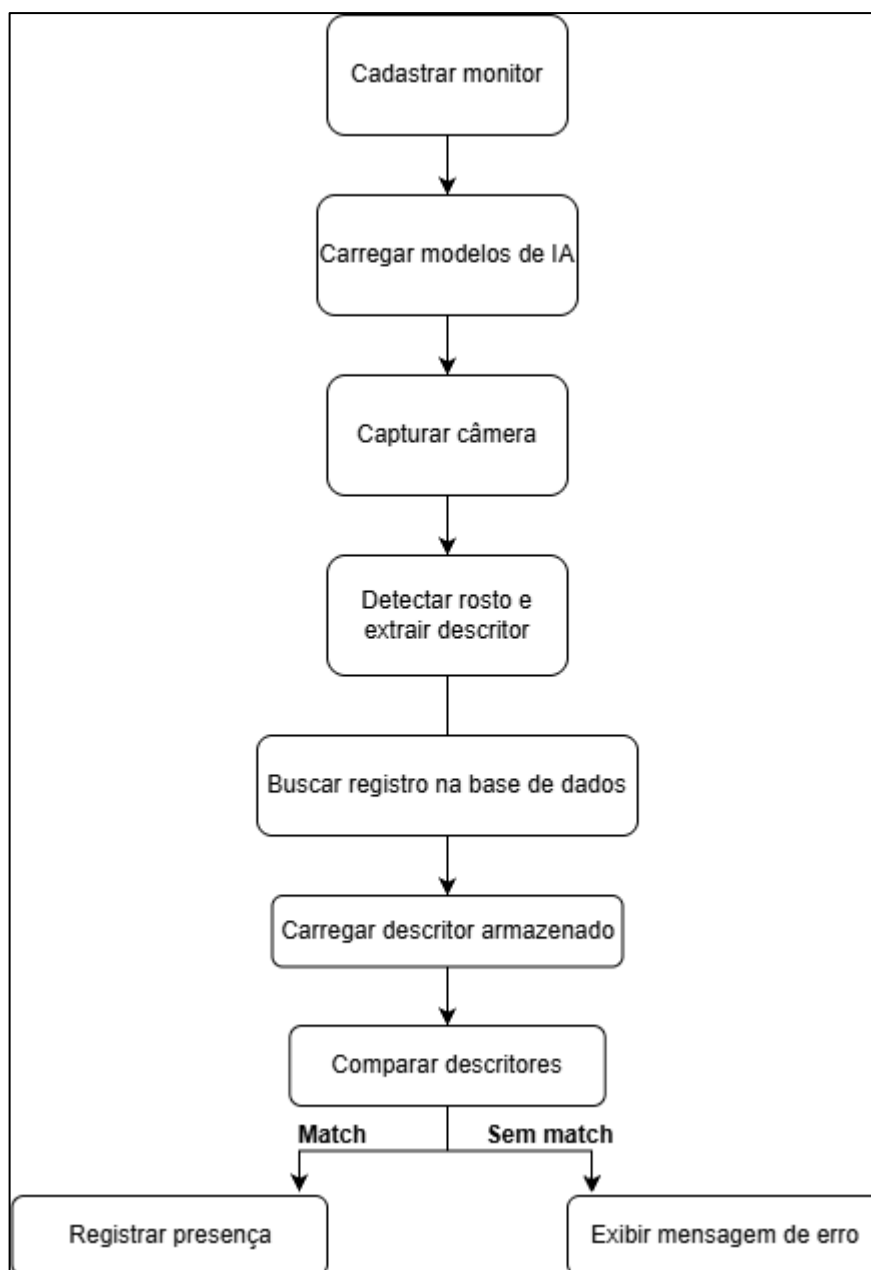
Figura 6 – Capturar face do monitor



Fonte: Autor.

A figura 7 a seguir ilustra de forma esquemática o fluxo completo do processo de reconhecimento facial implementado no SRMA, desde o cadastro do monitor até o registro de presença, contemplando os caminhos percorridos pelo sistema.

Figura 7 – Fluxo de reconhecimento facial do SRMA



Fonte: Autor.

Do ponto de vista da complexidade computacional, o algoritmo de reconhecimento facial implementado no SRMA opera com complexidade de tempo linear, classificada como $O(n)$, onde n representa o número de monitores cadastrados na base de dados. Isso ocorre porque, a cada tentativa de reconhecimento, o sistema percorre sequencialmente todos os registros retornados pela consulta ao banco de dados, comparando o descritor extraído da câmera com o descritor armazenado de

cada monitor, conforme evidenciado pelo laço de iteração presente no módulo de escaneamento da aplicação.

A cada iteração, o sistema reconstrói o `Float32Array` diretamente a partir do vetor de 128 valores numéricos armazenado na base de dados e executa a comparação por meio do cálculo da distância euclidiana entre esse vetor e o descritor gerado a partir do frame capturado pela camera (GONZALEZ; WOODS, 2010). Essa operação envolve 128 subtrações, 128 exponenciações e uma raiz quadrada, sendo independente de qualquer inferência de rede neural adicional, com tempo de execução estimado na ordem de microssegundos por monitor.

Em termos práticos, ainda que a complexidade assintótica seja $O(n)$, o tempo de comparação entre descritores é suficientemente reduzido para que, dentro das escalas de uso esperadas para o sistema, o tempo total por tentativa de reconhecimento seja determinado predominantemente pelo processamento do frame de vídeo capturado pela câmera, operação de custo fixo e independente do número de monitores cadastrados. Dessa forma, o sistema apresenta um comportamento efetivamente constante em relação ao crescimento do número de registros na base de dados, garantindo desempenho estável e adequado à proposta do SRMA independentemente da quantidade de monitores cadastrados.

Após a captura da foto para o reconhecimento facial, o sistema conduz o professor à segunda etapa do cadastro, na qual são coletadas as informações pessoais e acadêmicas do monitor, como nome completo, e-mail institucional, número de matrícula, disciplina monitorada, dias e horários de atendimento e, quando aplicável, o tipo de bolsa vinculada, conforme ilustrado na Figura 8.

Figura 8 – Preencher informações pessoais do monitor

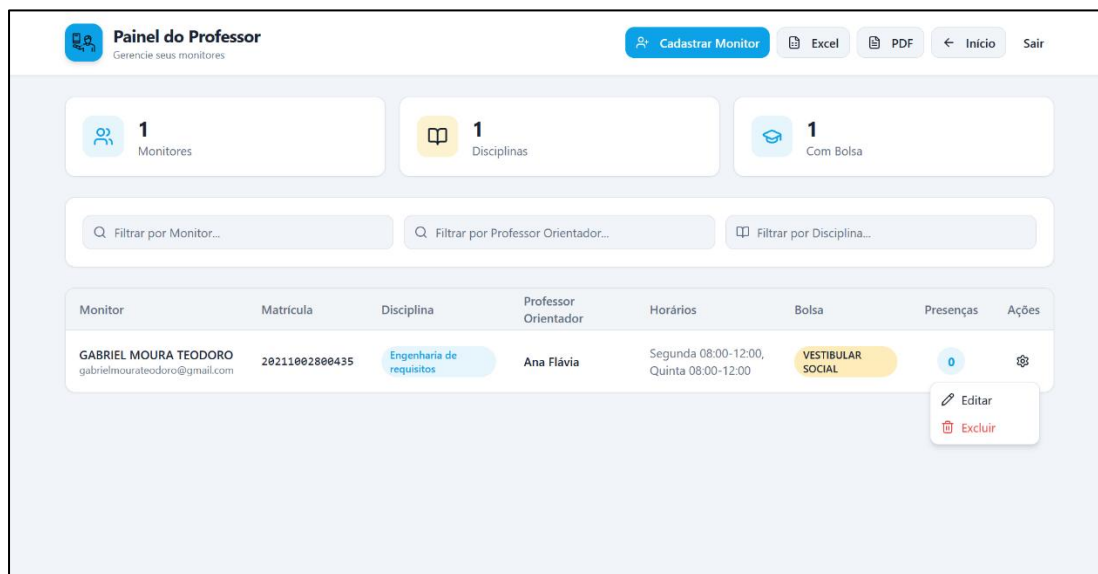
The screenshot shows a web interface for registering a monitor. At the top, there's a header with a blue icon and the text 'Cadastrar Monitor' and 'Área do Professor'. Below this, a white card contains the form. The card has a back arrow and 'Voltar à Foto' link. The title is 'Cadastro de Monitor' with a subtitle 'Etapa 2: Preencha as informações do monitor'. A photo upload section shows a placeholder image and the text 'Foto capturada ✓'. The form fields are: 'Nome Completo *' (text input with placeholder 'Nome do aluno'), 'E-mail Institucional *' (text input with placeholder 'aluno@email.edu.br'), 'Nº de Matrícula *' (text input with placeholder '202X00000'), 'Disciplina Monitorada *' (dropdown menu with placeholder 'Selecione a disciplina'), 'Professor Orientador' (dropdown menu with placeholder 'Selecione uma disciplina acima'), 'Dias de Monitoria *' (radio buttons for Segunda, Terça, Quarta, Quinta, Sexta, Sábado), 'Horário Início' (time picker with placeholder '08:00'), and 'Horário Fim' (time picker with placeholder '12:00'). There is a toggle switch for 'Possui Bolsa?'. At the bottom is a blue button with a document icon and the text 'Finalizar Cadastro'.

Fonte: Autor.

Os professores, por sua vez, têm acesso a um painel completo que exibe a listagem de todos os monitores sob sua orientação, com informações detalhadas como matrícula, disciplina, horários, situação de bolsa e histórico de presenças. O painel ainda oferece indicadores quantitativos, funcionalidades de filtragem, exportação de dados nos formatos Excel e PDF e também ações para editar e excluir os monitores já cadastrados. Assim, facilitando a geração de relatórios e o acompanhamento administrativo.

A figura 9 ilustra o painel do professor e suas respectivas funcionalidades.

Figura 9 – Painel do Professor

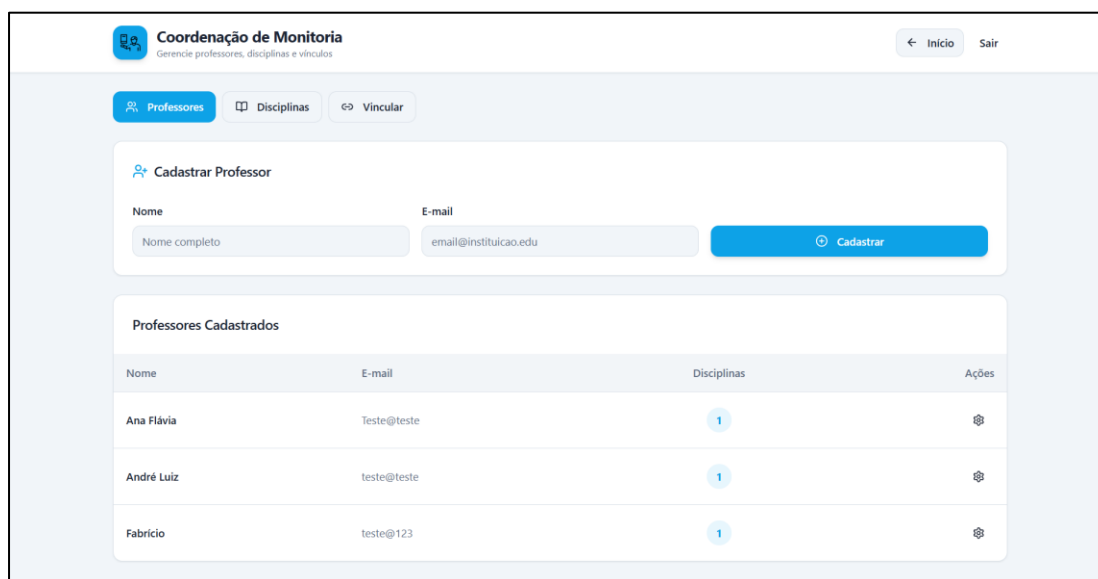


Fonte: Autor.

A coordenação de monitoria dispõe de uma área exclusiva para o cadastro de professores e disciplinas, podendo vincular docentes às respectivas disciplinas no momento do cadastro.

A figura 10 ilustra a aba de cadastro dos professores.

Figura 10 – Cadastro de professores



Fonte: Autor.

A figura 11 ilustra a aba de cadastro das disciplinas.

Figura 11 – Cadastro de disciplina

Coordenação de Monitoria
Gerencie professores, disciplinas e vínculos

← Início Sair

Professores Disciplinas Vincular

Cadastrar Disciplina

Nome da Disciplina: Ex: Cálculo I

Código: Ex: MAT101

Cadastrar

Disciplinas Cadastradas

Código	Disciplina	Professores	Ações
MAF-5669	Calculo 1	2	
ENOF-8989	Engenharia de requisitos	1	

Fonte: Autor.

A figura 12 ilustra a aba vincular professors e disciplinas.

Figura 12 – Vincular

Coordenação de Monitoria
Gerencie professores, disciplinas e vínculos

← Início Sair

Professores Disciplinas Vincular

Vincular Professores e Disciplinas

Selecione um ou mais professores e uma ou mais disciplinas para criar vínculos.

Disciplinas

- Calculo 1 (MAF-5669)
- Engenharia de requisitos (ENOF-8989)

Professores

- Ana Flávia (Teste@teste)
- André Luiz (teste@teste)
- Fabrício (teste@123)

Vincular Selecionados

Vínculos Existentes

Professor	Disciplina	Ações
André Luiz	Calculo 1	
Ana Flávia	Engenharia de requisitos	
Fabrício	Calculo 1	

Fonte: Autor.

Dessa forma, o SRMA propõe uma solução integrada que moderniza o processo de controle de frequência, reduz o retrabalho, minimiza erros e promove maior transparência e eficiência na gestão da monitoria acadêmica.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho apresentou o desenvolvimento do SRMA, uma aplicação web voltada à automatização do controle de frequência dos monitores acadêmicos, concebida para atuar como ferramenta de apoio entre os professores orientadores, a coordenação de monitoria e a CAEME. O produto resultante foi elaborado após uma análise aprofundada do cenário atual de gestão da monitoria, identificando as limitações do processo manual e estabelecendo requisitos funcionais e não funcionais capazes de orientar o desenvolvimento de uma solução segura, eficiente e de fácil utilização.

O impacto positivo do SRMA sobre a gestão da monitoria acadêmica manifesta-se em diferentes dimensões. Do ponto de vista operacional, a solução elimina a necessidade de preenchimento manual de planilhas e formulários físicos, reduzindo erros, duplicidade de dados e retrabalho administrativo. Do ponto de vista da confiabilidade, a validação biométrica facial garante que apenas monitores devidamente cadastrados possam registrar presença, inibindo fraudes e inconsistências comuns no modelo anterior. Do ponto de vista da gestão, professores orientadores passam a acompanhar em tempo real a frequência dos monitores vinculados às suas disciplinas, de forma autônoma e centralizada, reduzindo a sobrecarga da CAEME com demandas que antes dependiam de trâmite manual entre as partes envolvidas.

Durante a implementação da solução, surgiram desafios técnicos relevantes, especialmente relacionados ao desempenho do reconhecimento facial, que foram superados por meio de reestruturações na forma de armazenamento e consulta dos descritores biométricos. Essas experiências geraram aprendizados significativos sobre o desenvolvimento de sistemas web com processamento biométrico no navegador, contribuindo para a consolidação prática dos conceitos de engenharia de software abordados ao longo do trabalho.

Cabe destacar que o Apêndice A deste trabalho constituiu uma fonte valiosa para entender os critérios, especificações e necessidades específicas que orientaram o desenvolvimento do sistema. Nele estão documentados os requisitos funcionais, os requisitos não funcionais e os casos de uso do SRMA, artefatos que serviram como fundamento essencial para as decisões de projeto tomadas ao longo do

desenvolvimento, garantindo rastreabilidade entre as necessidades dos atores envolvidos.

Por fim, o SRMA representa uma contribuição relevante para a modernização da gestão da monitoria acadêmica no contexto da PUC Goiás, com foco na realidade da Escola Politécnica e de Artes. Demonstrando que é possível desenvolver soluções tecnológicas acessíveis, seguras e eficientes para problemas administrativos recorrentes no contexto educacional.

6. CONCLUSÃO

O desenvolvimento do sistema SRMA, com o propósito de modernizar e automatizar o controle de frequência dos monitores acadêmicos, envolveu todas as etapas da engenharia de *software*, desde o levantamento e especificação dos requisitos funcionais e não funcionais até as fases de projeto, construção e validação do sistema. Destaca-se a aplicação prática desses conceitos na criação da aplicação web utilizando React e TypeScript, na integração com a plataforma Supabase® para gerenciamento dos dados e na implementação do mecanismo de reconhecimento facial por meio da biblioteca face-api.js, executado integralmente no navegador do usuário sem dependência de serviços externos de processamento.

O sistema desenvolvido propõe uma solução integrada para um problema real identificado na coordenação de monitoria acadêmica, substituindo um processo predominantemente manual, suscetível a erros e inconsistências, por uma plataforma centralizada, segura e de fácil utilização. O SRMA oferece funcionalidades distribuídas em três perfis de acesso distintos (monitor, professor e coordenação), cada um com responsabilidades bem definidas e interface adequada ao seu contexto de uso.

Em comparação com o processo manual anteriormente adotado, o sistema apresenta avanços relevantes em diferentes dimensões. Do ponto de vista da confiabilidade, a validação biométrica facial elimina registros indevidos e inconsistências decorrentes do preenchimento manual. Do ponto de vista da eficiência administrativa, o painel do professor centraliza informações de todos os monitores, oferece indicadores quantitativos, filtros e exportação de dados nos formatos Excel e PDF, reduzindo significativamente o retrabalho operacional da coordenação. Do ponto de vista do desempenho computacional, a arquitetura adotada para o reconhecimento facial garante tempo de comparação entre descritores na ordem de microssegundos por monitor, tornando o sistema efetivamente escalável dentro das condições de uso esperadas.

6.1 Dificuldades Encontradas

Entre as dificuldades enfrentadas durante o desenvolvimento, destacou-se a implementação do reconhecimento facial, especialmente em relação ao desempenho do processamento das imagens. Inicialmente, o sistema realizava o reprocessamento completo da foto de cada monitor a cada tentativa de reconhecimento, gerando novamente os descritores faciais em todas as consultas. Esse comportamento ocasionava um gargalo de desempenho, aumentando significativamente o tempo de resposta da aplicação.

Para solucionar esse problema, foi realizada uma reestruturação na forma de armazenamento e consulta dos dados biométricos. Foi adicionada uma coluna `face_descriptor` do tipo `jsonb` na tabela `monitors`, permitindo que o descritor facial fosse calculado apenas no momento do cadastro do monitor e armazenado diretamente no banco de dados. Além disso, o componente responsável pelo cadastro passou a validar a presença de um rosto na imagem antes da inserção dos dados, impedindo registros inválidos.

No processo de reconhecimento facial, a aplicação passou a consultar diretamente os descritores previamente armazenados, reduzindo drasticamente o tempo de comparação e melhorando a eficiência do sistema.

Outro fator que impactou o desempenho do sistema foi a variabilidade das condições em que o reconhecimento facial é realizado. Por depender da captura de imagens em tempo real pelo navegador, o processo mostrou-se sensível a diferentes circunstâncias externas, como iluminação do ambiente, ângulo e distância do rosto em relação à câmera, qualidade do dispositivo utilizado e alterações na aparência do monitor após o cadastro, como uso de óculos, mudanças no corte de cabelo ou crescimento de barba. Além disso, o limiar fixo de 0,5 adotado como referência para a comparação dos descritores faciais, embora recomendado pela biblioteca `face-api.js`, pode não ser igualmente adequado para todos os perfis faciais, resultando em falsos negativos em determinadas situações. Essas limitações evidenciam que a acurácia do reconhecimento está diretamente condicionada às condições do ambiente e do equipamento no momento do registro, o que representa um ponto de atenção para a utilização do sistema em contextos variados.

Outra dificuldade identificada durante o desenvolvimento esteve relacionada ao tratamento dos dados biométricos utilizados pelo sistema. Por envolver o armazenamento e processamento de informações faciais dos monitores, o projeto demandou atenção especial aos aspectos de segurança, privacidade e conformidade

com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Considerando o caráter acadêmico e o escopo deste trabalho, optou-se por priorizar a implementação e validação das funcionalidades essenciais do sistema, adotando mecanismos básicos de proteção dos dados. Entretanto, a definição de uma infraestrutura mais robusta para armazenamento, controle de acesso, autenticação individual dos usuários e proteção dos dados sensíveis constituiu um desafio adicional durante o desenvolvimento, sendo identificada como uma oportunidade de aprimoramento para versões futuras da aplicação.

6.2 Implementações Futuras

Como possibilidades de evolução para trabalhos futuros, sugere-se a implementação de suporte a múltiplas fotos de referência por monitor, o que tenderia a reduzir a taxa de falsos negativos no reconhecimento, e a adoção de indexação vetorial no banco de dados, por meio de extensões como o pgvector, o que permitiria migrar a busca de complexidade linear $O(n)$ para uma busca aproximada em $O(\log n)$, ampliando a capacidade do sistema para cenários com volumes maiores de monitores cadastrados. Além disso, a incorporação de mecanismos de detecção de vivacidade representaria um aprimoramento relevante do ponto de vista da segurança biométrica do sistema.

Do ponto de vista da gestão documental, uma evolução relevante seria a incorporação de um módulo para anexo e assinatura digital do termo de comprometimento do monitor diretamente na plataforma, tornando o documento imediatamente acessível ao professor orientador e à coordenação, sem necessidade de trâmite físico ou envio manual de arquivos.

No que diz respeito à segurança e conformidade com a LGPD, recomenda-se a migração do armazenamento dos dados biométricos e pessoais para um ambiente com acesso restrito e políticas de controle mais rígidas, substituindo o modelo atual de banco de dados público por uma estrutura com regras de segurança em nível de linha, autenticação obrigatória e criptografia dos dados sensíveis armazenados. Nesse sentido, vale destacar que o Supabase®, por ser uma plataforma de código aberto baseada no PostgreSQL, permite que essa migração seja realizada de forma

viável para outros ambientes de banco de dados, seja para servidores próprios da instituição ou outros provedores de nuvem, por meio de ferramentas nativas.

Por fim, sugere-se a implementação de um sistema de autenticação individual para professores e membros da coordenação, substituindo o modelo atual de credenciais fixas e compartilhadas por contas vinculadas a cada usuário. Essa mudança permitiria rastrear as ações realizadas por cada responsável no sistema, aumentando a auditabilidade, a segurança e a conformidade com boas práticas de controle de acesso em sistemas de informação.

REFERÊNCIAS

BOURQUE, P.; FAIRLEY, R. E. (Ed.). Guide to the Software Engineering Body of Knowledge. Version 3.0. New York: IEEE Computer Society, 2014.

<https://bluestudio.estadao.com.br/agencia-de-comunicacao/agencia-unico/estudo-comprova-o-impacto-positivo-da-biometria-facial/> Acesso em: 15 out. 2025.

<https://www.conjur.com.br/2024-ago-24/reconhecimento-facial-no-setor-privado-como-mecanismo-de-prevencao-a-fraudes/> Acesso em: 15 out. 2025.

https://moodle.unesp.br/pluginfile.php/25933/mod_resource/content/1/diagrama_clases.pdf Acesso em: 27/11/2025.

GONZALEZ, Rafael C.; WOODS, Richard E. Processamento digital de imagens. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

GOODFELLOW, Ian; BENGIO, Yoshua; COURVILLE, Aaron. Deep learning. Cambridge: MIT Press, 2016.

JAIN, Anil K.; ROSS, Arun; PRABHAKAR, Salil. An introduction to biometric recognition. IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, v. 14, n. 1, p. 4-20, 2004.

PRESSMAN, Roger S. Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional. 7. ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2011.

PRESSMAN, Roger S.; MAXIM, Bruce R.. Engenharia de software: uma abordagem profissional. 8. ed. Porto Alegre: AMGH, 2016.0

SOMMERVILLE, I. Engenharia de Software. São Paulo: Pearson, 2011.

SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de Software. 10. ed. São Paulo: Pearson, 2019.

APÊNDICE A
DOCUMENTO DE REQUISITOS DO SISTEMA

Documento de Requisitos –
SRMA

Versão 1.0.1

Informações do Documento de Requisitos

Título do documento	Documento de Requisitos do Sistema SRMA.		
Autor	Gabriel Moura Teodoro (GMT)		
Comentários			
Nome do arquivo	SRMARequisitos.doc		
HISTÓRICO DE REVISÕES			
Revisão	Data	Descrição	Autor
01	30/03/26	Elaboração da primeira versão do documento.	GMT
02	15/05/26	Elaboração da segunda versão do documento.	GMT

SUMÁRIO – APÊNDICE A

1. Introdução	35
1.1 Finalidade	35
1.2 Escopo	35
1.3 Visão Geral	36
1.4 Padronização	37
1.4.1 – Identificação dos Requisitos	37
1.4.2 – Prioridade dos Requisitos	37
2. Descrição Geral	38
3. Requisitos Funcionais	38
3.1.1 - [RF001] Cadastrar professores	39
3.1.2 - [RF002] Cadastrar disciplinas	39
3.1.3 - [RF003] Vincular professores às disciplinas	40
3.1.4 - [RF004] Acessar área do professor	40
3.1.5 - [RF005] Cadastrar monitor	41
3.1.6 - [RF006] Coletar dados do monitor	42
3.1.7 - [RF007] Selecionar múltiplas disciplina	42
3.1.8 - [RF008] Preencher professor automaticamente	43
3.1.9 - [RF009] Registrar presença	43
3.1.10 - [RF010] Realizar reconhecimento facial	44
3.1.11 - [RF011] Validar presença biométrica	44
3.1.12 - [RF012] Visualizar monitores cadastrados	45
3.1.13 - [RF013] Exibir informações dos monitores	45
3.1.14 - [RF014] Exibir indicadores quantitativos	46
3.1.15 - [RF015] Filtrar lista de monitores	46
3.1.16 - [RF016] Exportar dados	47

3.1.17 - [RF017] Acessar área da coordenação	47
3.1.18 - [RF018] Exibir abas administrativas	48
3.1.19 - [RF019] Informar dados do professor	48
3.1.20 - [RF020] Exibir listagem de professores	49
3.1.21 - [RF021] Exibir listagem de disciplinas	49
3.1.22 - [RF022] Vincular professores às disciplinas	50
3.1.23 - [RF023] Exibir listagem de vínculos acadêmicos	50
4. Requisitos Não Funcionais.....	51
4.1 Desempenho	52
4.1.1 - [RNF001] Processamento otimizado do reconhecimento facial	52
4.1.2 - [RNF002] Tempo de resposta da validação facial	52
4.2 Segurança	52
4.2.1 - [RNF003] Controle de acesso	52
4.2.2 - [RNF004] Armazenamento dos dados biométricos	53
4.3 Usabilidade.....	53
4.3.1 - [RNF005] Organização da interface	53
4.3.2 - [RNF006] Navegação intuitiva.....	54
4.4 Confiabilidade.....	54
4.4.1 - [RNF007] Validação biométrica obrigatória	54
4.4.2 - [RNF008] Consistência das informações	54
4.5 Requisitos de <i>Software</i> e Hardware	54
4.5.1 - [RNF009] Plataforma de execução	54
4.5.2 - [RNF010] Tecnologias utilizadas	55
5. Casos de Usos.....	56

Documento de Requisitos

1. Introdução

O desenvolvimento de sistemas de *software* exige a definição clara e estruturada das funcionalidades, restrições e comportamentos esperados da aplicação. Nesse contexto, a especificação de requisitos desempenha papel fundamental no processo de engenharia de *software*, pois permite documentar as necessidades do sistema e estabelecer uma base para as etapas de análise, modelagem, implementação e validação.

Este documento apresenta os requisitos funcionais e não funcionais do sistema, descrevendo suas funcionalidades, características operacionais e critérios de qualidade. Além disso, o documento busca fornecer uma visão estruturada da solução proposta, auxiliando na compreensão do funcionamento do sistema e servindo como apoio às atividades de desenvolvimento e manutenção.

1.1 Finalidade

Este documento tem como finalidade especificar os requisitos funcionais e não funcionais do SRMA, descrevendo as funcionalidades, restrições, características e comportamentos esperados da aplicação.

O documento também tem como objetivo servir como base para as etapas de análise, modelagem, desenvolvimento e validação do sistema, garantindo que os requisitos identificados estejam devidamente organizados, documentados e alinhados às necessidades dos usuários envolvidos no processo de monitoria acadêmica.

1.2 Escopo

O SRMA consiste em um sistema web desenvolvido para auxiliar no gerenciamento da frequência de monitores acadêmicos por meio de autenticação

biométrica facial. O sistema permite automatizar o processo de registro de presença, centralizar informações acadêmicas e reduzir atividades administrativas realizadas manualmente.

A aplicação possui três perfis principais de utilização:

- Monitor;
- Professor;
- Coordenação de monitoria.

Entre as principais funcionalidades previstas para o sistema, destacam-se:

- Cadastro de professores;
- Cadastro de disciplinas;
- Vinculação de professores às disciplinas;
- Cadastro de monitores;
- Captura e armazenamento de dados biométricos faciais;
- Registro de presença por reconhecimento facial;
- Visualização de monitores cadastrados;
- Filtragem de informações;
- Exportação de relatórios em Excel e PDF;
- Gerenciamento de disciplinas e professores pela coordenação.

O sistema foi desenvolvido para execução em ambiente web, permitindo acesso por navegadores modernos com suporte à utilização de câmera para reconhecimento facial.

1.3 Visão Geral

Neste documento, estão apresentadas as seções e uma breve descrição sobre o conteúdo de cada uma:

- Seção A2 - A Descrição Geral do Sistema tem como objetivo descrever o escopo do sistema e seus usuários de maneira ampla e genérica.
- Seção A3 – Análise dos Requisitos especifica as prioridades e dependências entre os requisitos. Requisitos Funcionais: tem como objetivo especificar todos os requisitos relacionados às funcionalidades planejadas para o sistema.
- Seção A4- Requisitos Não-Funcionais tem como objetivo especificar todos os requisitos não relacionados às funcionalidades da primeira iteração do sistema.
- Seção A5 - Diagrama de Casos de Uso resume o relacionamento entre os casos de uso que executam os requisitos elicitados, apresentando fluxos de eventos, entradas e saídas.

1.4 Padronização

1.4.1 – Identificação dos Requisitos

Utilizaremos a seguinte notação para a especificação dos requisitos:
[TIPODOREQUISITONúmero] Nome

O campo "TIPODOREQUISITO" deve ser preenchido com um dos seguintes códigos: "RF" (Requisitos Funcionais) ou "RNF" (Requisitos Não-Funcionais). Já o campo "Número" deve ser preenchido com um número corresponde à ordem em que os requisitos aparecem no documento, a fim de garantir a organização e a identificação deles. Esses campos são importantes para uma adequada categorização e ordenação dos requisitos, facilitando a análise e o acompanhamento de cada um deles durante o processo de desenvolvimento do sistema.

Onde:

1.4.2 – Prioridade dos Requisitos

Cada requisito poderá possuir um nível de prioridade associado, de acordo com sua importância para o funcionamento do sistema.

As prioridades são classificadas da seguinte forma:

- ALTO: requisito indispensável para o funcionamento do sistema.

- MÉDIO: requisito importante para o sistema, porém não essencial para sua operação básica.
- BAIXO: requisito complementar ou melhoria desejável para versões futuras do sistema.

2. Descrição Geral

O SRMA é uma aplicação web desenvolvida com o objetivo de automatizar o controle de frequência dos monitores acadêmicos por meio de reconhecimento facial. O sistema foi projetado para substituir processos manuais de registro de presença, reduzindo inconsistências, retrabalho administrativo e dificuldades de acompanhamento por parte da coordenação e dos professores orientadores.

O SRMA centraliza informações relacionadas aos monitores, disciplinas, professores e registros de presença, permitindo maior organização e facilidade no gerenciamento das atividades de monitoria acadêmica.

O sistema possui três perfis principais de acesso:

- Monitor: responsável por realizar o registro de presença utilizando reconhecimento facial;
- Professor: responsável pelo cadastro e gerenciamento dos monitores vinculados às suas disciplinas;
- Coordenação: responsável pelo gerenciamento de professores e disciplinas cadastradas no sistema.

A aplicação utiliza reconhecimento facial executado diretamente no navegador do usuário, utilizando modelos de inteligência artificial para validação biométrica facial sem necessidade de processamento em servidores externos.

3. Requisitos Funcionais

Esta seção apresenta os requisitos funcionais do sistema SRMA. Os requisitos funcionais descrevem os serviços, funcionalidades e comportamentos esperados do

sistema, especificando as operações que deverão ser realizadas para atender às necessidades dos usuários.

Os requisitos foram organizados por áreas de responsabilidade para facilitar sua compreensão, rastreabilidade e manutenção durante o desenvolvimento do sistema.

3.1.1 - [RF001] Cadastrar professores

Este requisito permite que a coordenação de monitoria realize o cadastro dos professores que participarão do sistema. O cadastro é necessário para que os docentes possam ser vinculados às disciplinas e posteriormente aos monitores acadêmicos cadastrados na plataforma.

Nº do Requisito:	RF001
Classificação:	Funcional
Descrição:	O sistema deve permitir o cadastro de usuários.
Justificativa:	O cadastro de professores é necessário para possibilitar o gerenciamento das disciplinas e dos monitores vinculados a cada docente.
Origem do requisito:	Coordenação de monitoria.
Critério de Aceitação:	A coordenação consegue cadastrar um professor informando nome e e-mail institucional, e o registro passa a ser exibido na listagem de professores.
Dependências:	-
Prioridades:	Alta
Conflitos:	-

Fonte: Autor.

3.1.2 - [RF002] Cadastrar disciplinas

Requisito que proporcionará que a coordenação realize o cadastro das disciplinas disponíveis no sistema. As disciplinas cadastradas poderão ser vinculadas aos professores responsáveis e utilizadas no cadastro dos monitores acadêmicos.

Nº do Requisito:	RF002
Classificação:	Funcional
Descrição:	O sistema deve permitir o cadastro de disciplinas pela coordenação de monitoria.
Justificativa:	O cadastro das disciplinas é necessário para organizar os monitores de acordo com suas respectivas áreas de atuação acadêmica.
Origem do requisito:	Coordenação de monitoria.
Critério de Aceitação:	A coordenação consegue cadastrar uma disciplina informando nome, código e professor responsável.
Dependências:	RF001 – Cadastrar professores.
Prioridades:	Alta
Conflitos:	-

Fonte: Autor.

3.1.3 - [RF003] Vincular professores às disciplinas

Com este requisito a coordenação de monitoria será capaz de associar professores às disciplinas cadastradas no sistema. Essa associação é utilizada posteriormente no cadastro e gerenciamento dos monitores acadêmicos.

Nº do Requisito:	RF003
Classificação:	Funcional
Descrição:	O sistema deve vincular professores às disciplinas no momento do cadastro.
Justificativa:	A vinculação entre professores e disciplinas é necessária para manter a organização acadêmica e permitir o correto gerenciamento dos monitores.
Origem do requisito:	Coordenação de monitoria.
Critério de Aceitação:	O sistema permite selecionar um ou mais professores durante o cadastro da disciplina e mantém a associação registrada corretamente.
Dependências:	RF001 – Cadastrar professores; RF002 – Cadastrar disciplinas.
Prioridades:	Alta
Conflitos:	-

Fonte: Autor.

3.1.4 - [RF004] Acessar área do professor

Este requisito permite o acesso à área restrita do professor por meio de credenciais previamente definidas no sistema. As credenciais de acesso são gerenciadas pela coordenação de monitoria e disponibilizadas aos professores responsáveis pelas disciplinas cadastradas.

Nrº do Requisito:	RF004
Classificação:	Funcional
Descrição:	O sistema deve permitir acesso à Área do Professor mediante autenticação por login e senha.
Justificativa:	O controle de acesso é necessário para restringir funcionalidades administrativas e proteger as informações cadastradas no sistema.
Origem do requisito:	Segurança do sistema.
Critério de Aceitação:	O usuário consegue acessar a Área do Professor utilizando as credenciais válidas previamente definidas no sistema.
Dependências:	
Prioridades:	Alta
Conflitos:	-

Fonte: Autor.

3.1.5 - [RF005] Cadastrar monitor

Requisito que permitirá que o professor realize o cadastro de monitores acadêmicos vinculados às suas disciplinas.

Nrº do Requisito:	RF005
Classificação:	Funcional
Descrição:	O sistema deve permitir que o professor realize o cadastro de monitores.
Justificativa:	O cadastro de monitores é necessário para possibilitar o gerenciamento das informações acadêmicas e o registro de frequência dos alunos participantes da monitoria.
Origem do requisito:	Professor orientador.
Critério de Aceitação:	O professor consegue cadastrar um monitor preenchendo os dados obrigatórios e registrando a biometria facial.
Dependências:	RF002 – Cadastrar disciplinas; RF003 – Vincular professores às disciplinas.
Prioridades:	Alta

Conflitos:	-
------------	---

Fonte: Autor.

3.1.6 - [RF006] Coletar dados do monitor

Este requisito permite que o sistema realize a coleta e armazenamento das informações pessoais, acadêmicas e biométricas dos monitores cadastrados.

Nº do Requisito:	RF006
Classificação:	Funcional
Descrição:	O sistema deve coletar os dados pessoais, acadêmicos e biométricos faciais do monitor.
Justificativa:	O armazenamento dessas informações é necessário para identificação do monitor, gerenciamento acadêmico e validação biométrica da presença.
Origem do requisito:	Professor orientador.
Critério de Aceitação:	O sistema armazena corretamente nome, matrícula, e-mail institucional, horários, disciplinas, situação de bolsa e descritor facial do monitor.
Dependências:	RF005 – Cadastrar monitor.
Prioridades:	Alta
Conflitos:	-

Fonte: Autor.

3.1.7 - [RF007] Selecionar múltiplas disciplina

Este requisito permite que o professor associe um monitor a mais de uma disciplina durante o processo de cadastro.

Nº do Requisito:	RF007
Classificação:	Funcional
Descrição:	O sistema deve permitir a seleção de múltiplas disciplinas por meio de checkbox.
Justificativa:	Um mesmo monitor pode atuar em mais de uma disciplina, sendo necessário permitir múltiplos vínculos acadêmicos.
Origem do requisito:	Professor orientador.
Critério de Aceitação:	O professor consegue selecionar uma ou mais disciplinas no formulário de cadastro do monitor.

Dependências:	RF002 – Cadastrar disciplinas.
Prioridades:	Média
Conflitos:	-

Fonte: Autor.

3.1.8 - [RF008] Preencher professor automaticamente

Este requisito permite que o sistema associe automaticamente o professor responsável à disciplina selecionada durante o cadastro do monitor.

Nrº do Requisito:	RF008
Classificação:	Funcional
Descrição:	O sistema deve preencher automaticamente o professor vinculado à disciplina selecionada.
Justificativa:	O preenchimento automático reduz erros de associação e agiliza o processo de cadastro.
Origem do requisito:	Professor orientador.
Critério de Aceitação:	Ao selecionar uma disciplina, o sistema apresenta automaticamente o professor vinculado.
Dependências:	RF003 – Vincular professores às disciplinas.
Prioridades:	Média
Conflitos:	-

Fonte: Autor.

3.1.9 - [RF009] Registrar presença

Com esse requisito o sistema permitirá que monitores acadêmicos realizem o registro de presença no sistema.

Nrº do Requisito:	RF009
Classificação:	Funcional
Descrição:	O sistema deve permitir o registro de presença apenas para alunos cadastrados como monitores.

Justificativa:	O controle de frequência depende da validação de usuários previamente cadastrados no sistema.
Origem do requisito:	Coordenação de monitoria.
Critério de Aceitação:	Apenas monitores cadastrados conseguem registrar presença no sistema.
Dependências:	RF005 – Cadastrar monitor.
Prioridades:	Alta
Conflitos:	-

Fonte: Autor.

3.1.10 - [RF010] Realizar reconhecimento facial

Este requisito permite que o sistema utilize biometria facial como mecanismo de validação do monitor no momento do registro de presença.

Nrº do Requisito:	RF010
Classificação:	Funcional
Descrição:	O sistema deve realizar o reconhecimento facial do monitor para registrar a presença.
Justificativa:	O reconhecimento facial aumenta a confiabilidade e reduz inconsistências no registro de frequência.
Origem do requisito:	Segurança do sistema.
Critério de Aceitação:	O sistema consegue identificar o monitor utilizando a câmera do dispositivo e os descritores faciais armazenados.
Dependências:	RF006 – Coletar dados do monitor.
Prioridades:	Alta
Conflitos:	-

Fonte: Autor.

3.1.11 - [RF011] Validar presença biométrica

Este requisito permite que o sistema confirme a presença do monitor somente após validação biométrica positiva.

Nrº do Requisito:	RF011
Classificação:	Funcional
Descrição:	O sistema deve registrar a presença após validação positiva da biometria facial.

Justificativa:	A validação biométrica garante maior autenticidade e segurança aos registros de frequência.
Origem do requisito:	Segurança do sistema.
Critério de Aceitação:	O sistema registra a presença somente quando houver correspondência facial válida.
Dependências:	RF010 – Realizar reconhecimento facial.
Prioridades:	Alta
Conflitos:	-

Fonte: Autor.

3.1.12 - [RF012] Visualizar monitores cadastrados

Com esse requisito o sistema permitirá que o professor visualize todos os monitores vinculados às suas disciplinas.

Nrº do Requisito:	RF012
Classificação:	Funcional
Descrição:	O sistema deve apresentar ao professor uma listagem de todos os monitores cadastrados.
Justificativa:	A visualização centralizada facilita o gerenciamento e acompanhamento das atividades de monitoria.
Origem do requisito:	Professor orientador.
Critério de Aceitação:	O professor consegue visualizar a lista de monitores cadastrados no painel do sistema.
Dependências:	RF005 – Cadastrar monitor.
Prioridades:	Alta
Conflitos:	-

Fonte: Autor.

3.1.13 - [RF013] Exibir informações dos monitores

Este requisito permite apresentar informações detalhadas dos monitores cadastrados.

Nrº do Requisito:	RF013
Classificação:	Funcional
Descrição:	A listagem deve conter nome do monitor, matrícula, disciplina, professor orientador, horários, situação de bolsa e presenças.

Justificativa:	As informações detalhadas auxiliam no acompanhamento administrativo e acadêmico dos monitores.
Origem do requisito:	Professor orientador.
Critério de Aceitação:	O sistema exibe corretamente todas as informações acadêmicas e de frequência do monitor.
Dependências:	RF012 – Visualizar monitores cadastrados.
Prioridades:	Alta
Conflitos:	-

Fonte: Autor.

3.1.14 - [RF014] Exibir indicadores quantitativos

Este requisito permite apresentar indicadores relacionados aos dados cadastrados no sistema.

Nrº do Requisito:	RF014
Classificação:	Funcional
Descrição:	O sistema deve exibir indicadores quantitativos de monitores, disciplinas e bolsas.
Justificativa:	Os indicadores auxiliam no acompanhamento administrativo e na visualização rápida das informações.
Origem do requisito:	Professor orientador.
Critério de Aceitação:	O sistema apresenta corretamente os totais de monitores, disciplinas e monitores bolsistas.
Dependências:	RF012 – Visualizar monitores cadastrados.
Prioridades:	Média
Conflitos:	-

Fonte: Autor.

3.1.15 - [RF015] Filtrar lista de monitores

Este requisito permite aplicar filtros na listagem de monitores cadastrados.

Nrº do Requisito:	RF015
Classificação:	Funcional
Descrição:	O sistema deve permitir a filtragem da lista por monitor, professor orientador e disciplina.

Justificativa:	A filtragem facilita a localização de informações específicas dentro do sistema.
Origem do requisito:	Professor orientador.
Critério de Aceitação:	O professor consegue aplicar filtros e visualizar apenas os registros desejados.
Dependências:	RF012 – Visualizar monitores cadastrados.
Prioridades:	Média
Conflitos:	-

Fonte: Autor.

3.1.16 - [RF016] Exportar dados

Este requisito permite exportar informações do sistema em formatos externos.

Nrº do Requisito:	RF016
Classificação:	Funcional
Descrição:	O sistema deve permitir a exportação dos dados nos formatos Excel e PDF.
Justificativa:	A exportação facilita geração de relatórios e compartilhamento de informações acadêmicas.
Origem do requisito:	Professor orientador.
Critério de Aceitação:	O sistema gera corretamente arquivos nos formatos Excel e PDF contendo os dados exibidos.
Dependências:	RF012 – Visualizar monitores cadastrados.
Prioridades:	Média
Conflitos:	-

Fonte: Autor.

3.1.17 - [RF017] Acessar área da coordenação

Este requisito permite que a coordenação de monitoria acesse a área administrativa do sistema, responsável pelo gerenciamento de professores, disciplinas e vínculos acadêmicos.

Nrº do Requisito:	RF017
Classificação:	Funcional
Descrição:	O sistema deve permitir acesso à área da coordenação mediante autenticação por login e senha.

Justificativa:	O acesso restrito é necessário para proteger as funcionalidades administrativas e garantir o gerenciamento adequado das informações acadêmicas.
Origem do requisito:	Coordenação de monitoria.
Critério de Aceitação:	A coordenação consegue acessar a área administrativa utilizando credenciais válidas previamente definidas no sistema.
Dependências:	-
Prioridades:	Alta
Conflitos:	-

Fonte: Autor.

3.1.18 - [RF018] Exibir abas administrativas

Este requisito permite organizar as funcionalidades administrativas da coordenação em módulos separados, facilitando a navegação e o gerenciamento das informações.

Nrº do Requisito:	RF018
Classificação:	Funcional
Descrição:	O sistema deve disponibilizar três abas administrativas: cadastro de professores, cadastro de disciplinas e vinculação de professores às disciplinas.
Justificativa:	A separação das funcionalidades melhora a organização do sistema e facilita o gerenciamento acadêmico.
Origem do requisito:	Coordenação de monitoria.
Critério de Aceitação:	O sistema apresenta corretamente as abas “Professores”, “Disciplinas” e “Vincular”.
Dependências:	RF017 – Área da Coordenação.
Prioridades:	Alta
Conflitos:	-

Fonte: Autor.

3.1.19 - [RF019] Informar dados do professor

Este requisito permite que a coordenação informe os dados necessários para o cadastro dos professores no sistema.

Nrº do Requisito:	RF019
Classificação:	Funcional
Descrição:	O sistema deve permitir informar nome e e-mail institucional no cadastro de professores.
Justificativa:	As informações dos professores são necessárias para identificação e gerenciamento acadêmico dentro do sistema.
Origem do requisito:	Coordenação de monitoria.
Critério de Aceitação:	A coordenação consegue cadastrar um professor informando nome e e-mail institucional válidos.
Dependências:	RF001 – Cadastrar professores.
Prioridades:	Alta
Conflitos:	-

Fonte: Autor.

3.1.20 - [RF020] Exibir listagem de professores

Este requisito permite visualizar os professores cadastrados no sistema juntamente com suas informações básicas e quantitativo de disciplinas vinculadas.

Nrº do Requisito:	RF020
Classificação:	Funcional
Descrição:	O sistema deve exibir a listagem de professores contendo nome, e-mail institucional e quantitativo de disciplinas vinculadas.
Justificativa:	A visualização centralizada facilita o gerenciamento e acompanhamento dos professores cadastrados no sistema.
Origem do requisito:	Coordenação de monitoria.
Critério de Aceitação:	O sistema apresenta corretamente a lista de professores cadastrados com nome, e-mail institucional e quantidade de disciplinas vinculadas.
Dependências:	RF001 – Cadastrar professores; RF003 – Vincular professores às disciplinas.
Prioridades:	Media
Conflitos:	-

Fonte: Autor.

3.1.21 - [RF021] Exibir listagem de disciplinas

Este requisito permite visualizar as disciplinas cadastradas no sistema juntamente com suas informações acadêmicas e quantitativo de professores vinculados.

Nº do Requisito:	RF021
Classificação:	Funcional
Descrição:	O sistema deve exibir a listagem de disciplinas contendo código da disciplina, nome da disciplina e quantitativo de professores vinculados.
Justificativa:	A visualização das disciplinas facilita o gerenciamento acadêmico e o acompanhamento dos vínculos cadastrados no sistema.
Origem do requisito:	Coordenação de monitoria.
Critério de Aceitação:	O sistema apresenta corretamente a lista de disciplinas cadastradas com código, nome e quantidade de professores vinculados.
Dependências:	RF002 – Cadastrar disciplinas; RF003 – Vincular professores às disciplinas.
Prioridades:	Media
Conflitos:	-

Fonte: Autor.

3.1.22 - [RF022] Vincular professores às disciplinas

Este requisito permite associar professores às disciplinas cadastradas por meio de uma interface de vinculação disponível na área administrativa.

Nº do Requisito:	RF022
Classificação:	Funcional
Descrição:	O sistema deve permitir selecionar professores e disciplinas por meio de opções com checkbox para realizar os vínculos acadêmicos.
Justificativa:	O vínculo entre professores e disciplinas é necessário para organização acadêmica e associação correta dos monitores.
Origem do requisito:	Coordenação de monitoria.
Critério de Aceitação:	A coordenação consegue selecionar professores e disciplinas e realizar corretamente os vínculos no sistema.
Dependências:	RF001 – Cadastrar professores; RF002 – Cadastrar disciplinas.
Prioridades:	Alta
Conflitos:	-

Fonte: Autor.

3.1.23 - [RF023] Exibir listagem de vínculos acadêmicos

Este requisito permite visualizar os vínculos cadastrados entre professores e disciplinas.

Nrº do Requisito:	RF023
Classificação:	Funcional
Descrição:	O sistema deve exibir a listagem contendo o nome do professor e a disciplina vinculada.
Justificativa:	A visualização dos vínculos facilita o acompanhamento e gerenciamento das relações acadêmicas cadastradas no sistema.
Origem do requisito:	Coordenação de monitoria.
Critério de Aceitação:	O sistema apresenta corretamente a lista de vínculos contendo nome do professor e nome da disciplina associada.
Dependências:	RF022 – Vincular professores às disciplinas.
Prioridades:	Alta
Conflitos:	-

Fonte: Autor.

4. Requisitos Não Funcionais

Nesta seção são apresentados os requisitos não funcionais do sistema SRMA. Diferentemente dos requisitos funcionais, que descrevem as funcionalidades do sistema, os requisitos não funcionais estabelecem critérios relacionados à qualidade, desempenho, segurança, confiabilidade e usabilidade da aplicação.

Esses requisitos são fundamentais para garantir que o sistema opere de maneira eficiente, segura e adequada ao contexto acadêmico no qual está inserido. Além disso, tais requisitos contribuem diretamente para a experiência dos usuários e para a confiabilidade do processo de registro de frequência realizado por meio de reconhecimento facial.

Os requisitos não funcionais do SRMA foram organizados em categorias, contemplando aspectos de desempenho, segurança, usabilidade, confiabilidade e compatibilidade.

4.1 Desempenho

4.1.1 - [RNF001] Processamento otimizado do reconhecimento facial

O sistema deve armazenar previamente os descritores faciais dos monitores cadastrados, permitindo que o processo de reconhecimento facial utilize apenas a comparação dos vetores biométricos armazenados durante o registro de presença.

Essa abordagem elimina a necessidade de reprocessar continuamente as imagens de referência a cada tentativa de autenticação, reduzindo significativamente o custo computacional e melhorando o desempenho geral da aplicação.

O requisito contribui para tornar o reconhecimento facial mais eficiente e adequado para utilização em tempo real no ambiente acadêmico.

4.1.2 - [RNF002] Tempo de resposta da validação facial

O sistema deve realizar o processo de reconhecimento facial em tempo adequado para uso em tempo real, apresentando resposta ao usuário poucos segundos após a captura da imagem pela câmera do dispositivo.

O desempenho do reconhecimento deve permanecer estável mesmo com o crescimento da quantidade de monitores cadastrados, considerando a utilização de descritores faciais previamente armazenados na base de dados.

4.2 Segurança

4.2.1 - [RNF003] Controle de acesso

O sistema deve restringir o acesso às áreas administrativas da aplicação por meio de credenciais previamente definidas no código da aplicação. Atualmente, o acesso à Área do Professor e à Área da Coordenação é realizado utilizando logins fixos compartilhados, permitindo limitar o acesso apenas aos responsáveis autorizados pela utilização do sistema.

Casos de uso associados: todos os casos relacionados às áreas administrativas.

4.2.2 - [RNF004] Armazenamento dos dados biométricos

O sistema deve armazenar os descritores faciais gerados durante o cadastro dos monitores em banco de dados, permitindo que o processo de reconhecimento facial seja realizado a partir da comparação desses vetores biométricos previamente calculados.

Atualmente, os dados são armazenados utilizando a plataforma Supabase®, em um esquema público adotado durante o desenvolvimento da aplicação e implementação da solução proposta. Essa abordagem permitiu maior simplicidade na integração entre o frontend, o backend e os serviços de persistência de dados utilizados pelo sistema.

O sistema não realiza armazenamento contínuo das imagens capturadas durante o reconhecimento facial, mantendo apenas os descritores faciais necessários para o processo de autenticação biométrica.

Como melhoria futura, recomenda-se a migração para uma infraestrutura com políticas de segurança mais restritas, incluindo controle de acesso, autenticação obrigatória, criptografia e mecanismos avançados de proteção dos dados biométricos armazenados.

4.3 Usabilidade

4.3.1 - [RNF005] Organização da interface

O sistema deve possuir uma interface organizada e intuitiva, com separação clara entre as funcionalidades destinadas aos professores, coordenação e monitores. A organização visual da aplicação tem como objetivo facilitar a navegação e reduzir dificuldades de utilização por parte dos usuários.

4.3.2 - [RNF006] Navegação intuitiva

O sistema deve permitir navegação simples e intuitiva entre páginas, abas e funcionalidades disponíveis na aplicação. Os elementos da interface devem seguir um padrão visual consistente, permitindo que os usuários realizem suas atividades sem necessidade de treinamento complexo.

Casos de uso associados: todos.

4.4 Confiabilidade

4.4.1 - [RNF007] Validação biométrica obrigatória

O registro de presença somente deve ser realizado após a confirmação positiva da biometria facial do monitor. Esse requisito garante maior confiabilidade ao controle de frequência, reduzindo inconsistências e evitando registros indevidos de presença.

4.4.2 - [RNF008] Consistência das informações

O sistema deve manter consistência entre os dados cadastrados de professores, disciplinas e monitores, garantindo que os vínculos acadêmicos permaneçam corretos durante as operações realizadas na aplicação. Em caso de falhas durante operações de cadastro ou atualização, o sistema deve preservar a integridade das informações armazenadas.

4.5 Requisitos de *Software* e Hardware

4.5.1 - [RNF009] Plataforma de execução

O sistema deve ser executado em ambiente web, sendo acessível por navegadores modernos compatíveis com JavaScript e acesso à câmera do dispositivo.

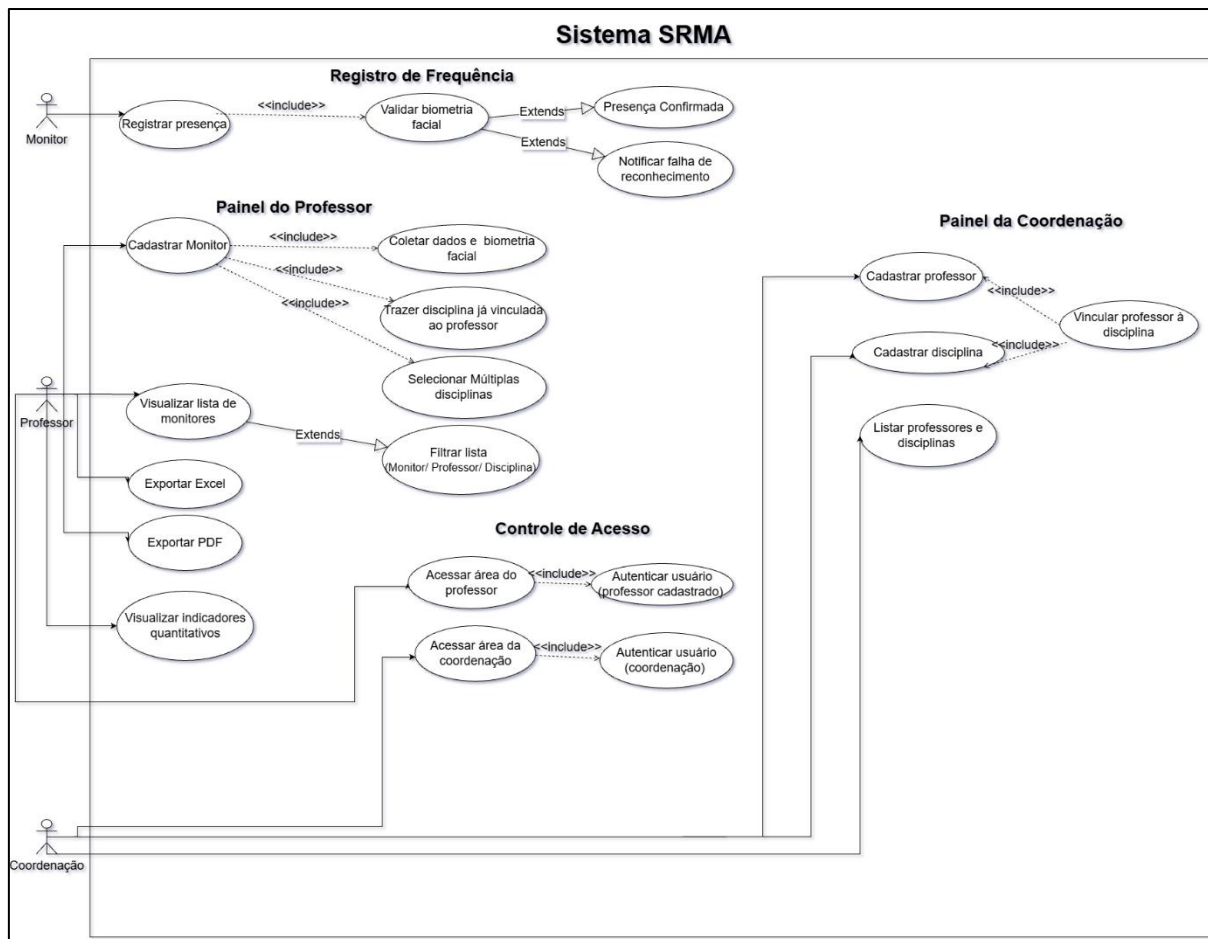
4.5.2 - [RNF010] Tecnologias utilizadas

O desenvolvimento da aplicação deve utilizar tecnologias compatíveis com aplicações web modernas, incluindo React®, TypeScript®, Tailwind CSS® e Supabase® para persistência e gerenciamento dos dados.

O reconhecimento facial deve ser executado utilizando a biblioteca face-api.js integrada ao TensorFlow.js.

5. Casos de Usos.

Figura 13 – Casos de Usos UML



Fonte: Elaborado pelo próprio Autor.

A modelagem de casos de uso do sistema SRMA foi elaborada com o objetivo de representar as interações entre os atores e as funcionalidades disponibilizadas pela aplicação. Os casos de uso permitem descrever os fluxos de execução das principais operações do sistema, contribuindo para a compreensão dos comportamentos esperados e das responsabilidades de cada ator envolvido.

Os principais atores identificados no sistema são:

- Monitor;
- Professor;

- Coordenação.

Os casos de uso relacionados às áreas administrativas do sistema requerem autenticação prévia utilizando credenciais de acesso previamente definidas na aplicação.

Entre os principais casos de uso do sistema SRMA, destacam-se:

- Acessar Área do Professor;
- Acessar Área da Coordenação;
- Cadastrar Monitor;
- Registrar Presença;
- Visualizar Monitores;
- Exportar Dados.

Caso de Uso: Acessar área do professor

Identificação: UC01 – Acessar área do professor
Escopo: Sistema web SRMA
Descrição do propósito: Permitir que professores acessem a área destinada ao gerenciamento dos monitores acadêmicos.
Ator primário: Professor
Interessados: Professores e coordenação
Pré-condições: O professor deve estar previamente cadastrado no sistema e possuir as credenciais de acesso disponibilizadas pela coordenação.
Pós-condições: O professor acessa a área do professor com sucesso.

Fluxo normal:

1. O professor acessa a tela de login.
2. O sistema solicita usuário e senha.
3. O professor informa as credenciais de acesso.
4. O sistema valida as informações.
5. O sistema libera acesso à Área do Professor.
6. O caso de uso é encerrado.

Fluxo de exceção: No passo 4, caso as credenciais estejam incorretas, o sistema exibe mensagem de erro e solicita nova tentativa de acesso.

Requisitos Relacionados: RF004.

Fonte: Elaborado pelo próprio Autor.

Figura 14 – Imagem do sistema – Acessar área do professor

A imagem mostra a interface de login do sistema SRMA, Área do Professor. No topo esquerdo, há um ícone de uma pessoa com um documento e o texto "SRMA Área do Professor". O formulário de login é centralizado e contém:

- Um ícone de uma fechadura dentro de um círculo azul.
- O título "Acesso do Professor".
- O texto "Insira suas credenciais para acessar o painel".
- Dois campos de entrada: "Usuário" e "Senha".
- Um botão azul com o texto "→ Entrar".
- Um link "← Voltar ao Início" abaixo do botão.

Fonte: Autor.

Caso de Uso: Acessar área da coordenação

Fonte: Elaborado pelo próprio Autor.

Identificação: UC02 – Acessar área da coordenação
Escopo: Sistema web SRMA
Descrição do propósito: Permitir que a coordenação acesse a área administrativa do sistema.
Ator primário: Coordenação
Interessados: Coordenação
Pré-condições: A coordenação deve possuir as credenciais de acesso configuradas no sistema.
Pós-condições: A coordenação acessa o módulo administrativo do sistema.
Fluxo normal: 1. A coordenação acessa a tela de login. 2. O sistema solicita usuário e senha. 3. A coordenação informa as credenciais. 4. O sistema valida os dados informados. 5. O sistema libera acesso à Área da Coordenação. 6. O caso de uso é encerrado.
Fluxo de exceção: No passo 4, caso as credenciais sejam inválidas, o sistema exibe mensagem de erro.
Requisitos Relacionados: RF017.

Figura 15 – Imagem do sistema – Acessar área da coordenação

SRMA
Coordenação de Monitoria

Acesso da Coordenação
Insira suas credenciais para acessar o painel

Usuário

Senha

→ Entrar

← Voltar ao Início

Fonte: Autor.

Caso de Uso: Cadastrar professor

Identificação: UC03 – Cadastrar professor
Escopo: Sistema web SRMA
Descrição do propósito: Permitir o cadastro de professores pela coordenação.
Ator primário: Coordenação
Interessados: Coordenação e professores
Pré-condições: A coordenação deve estar autenticada no sistema.
Pós-condições: O professor é cadastrado com sucesso no sistema.

Fluxo normal:

1. A coordenação acessa a aba de cadastro de professores.
2. O sistema exibe o formulário de cadastro.
3. A coordenação informa nome e e-mail do professor.
4. A coordenação confirma o cadastro.
5. O sistema salva as informações no banco de dados.
6. O sistema exibe mensagem de sucesso.
7. O caso de uso é encerrado.

Fluxo de exceção: No passo 5, caso ocorra erro no salvamento, o sistema exibe mensagem informando a falha.

Requisitos Relacionados: RF001, RF019

Fonte: Elaborado pelo próprio Autor.

Figura 16 – Imagem do sistema – Cadastrar professor

A imagem mostra a interface de um sistema web. No topo, há uma barra de navegação com o logo 'Coordenação de Monitoria' e o subtítulo 'Gerencie professores, disciplinas e vínculos'. À direita, há botões para 'Início' e 'Sair'. Abaixo, há uma barra de filtros com 'Professores' (selecionado), 'Disciplinas' e 'Vincular'. O conteúdo principal é dividido em duas seções. A primeira, 'Cadastrar Professor', contém campos para 'Nome' (com o placeholder 'Nome completo') e 'E-mail' (com o placeholder 'email@instituicao.edu'), e um botão azul 'Cadastrar'. A segunda seção, 'Professores Cadastrados', apresenta uma tabela com cabeçalho 'Nome', 'E-mail', 'Disciplinas' e 'Ações'. O corpo da tabela está vazio, com a mensagem 'Nenhum professor cadastrado' no centro.

Fonte: Autor.

Caso de Uso: Cadastrar disciplina

Identificação: UC04 – Cadastrar disciplina

Escopo: Sistema web SRMA
Descrição do propósito: Permitir o cadastro de disciplinas e vinculação de professores.
Ator primário: Coordenação
Interessados: Coordenação e professores
Pré-condições: A coordenação deve estar autenticada no sistema.
Pós-condições: A disciplina é cadastrada e vinculada aos professores selecionados.
Fluxo normal: 1. A coordenação acessa a aba de cadastro de disciplinas. 2. O sistema exibe o formulário de cadastro. 3. A coordenação informa o nome e o código da disciplina. 4. O sistema apresenta os professores cadastrados. 5. A coordenação seleciona os professores responsáveis. 6. A coordenação confirma o cadastro. 7. O sistema salva as informações. 8. O caso de uso é encerrado.
Fluxo de exceção: No passo 7, caso ocorra falha no cadastro, o sistema exibe mensagem de erro.
Requisitos Relacionados: RF002, RF021.

Fonte: Elaborado pelo próprio Autor.

Figura 17 – Imagem do sistema – Cadastrar disciplina

Coordenação de Monitoria
Gerencie professores, disciplinas e vínculos

← Início Sair

Professores **Disciplinas** Vincular

+ Cadastrar Disciplina

Nome da Disciplina: Ex: Cálculo I

Código: Ex: MAT101

+ Cadastrar

Disciplinas Cadastradas

Código	Disciplina	Professores	Ações
Nenhuma disciplina cadastrada			

Fonte: Autor.

Caso de Uso: Listar professores e disciplinas

Identificação: UC05 – Listar professores e disciplinas
Escopo: Sistema web SRMA
Descrição do propósito: Exibir a listagem de professores e disciplinas cadastradas.
Ator primário: Coordenação
Interessados: Coordenação e professores
Pré-condições: A coordenação deve estar autenticada no sistema.
Pós-condições: As informações são exibidas corretamente na tela.

Fluxo normal:

1. A coordenação acessa a área administrativa.
2. O sistema carrega os professores cadastrados.
3. O sistema carrega as disciplinas cadastradas.
4. O sistema exibe as informações em listagem.
5. O caso de uso é encerrado.

Fluxo de exceção: No passo 2 ou 3, caso não existam registros, o sistema exibe listagem vazia.

Requisitos Relacionados: RF020, RF021, RF023.

Fonte: Elaborado pelo próprio Autor.

Figura 18 – Imagem do sistema – Listar professores e disciplinas

The screenshot shows the 'Coordenação de Monitoria' system interface. At the top, there's a header with the system name and a subtitle 'Gerencie professores, disciplinas e vínculos'. Navigation links for 'Início' and 'Sair' are on the right. Below the header, there are three tabs: 'Professores' (selected), 'Disciplinas', and 'Vincular'. The main content area is divided into two sections. The top section is titled 'Cadastrar Professor' and contains two input fields: 'Nome' (with placeholder 'Nome completo') and 'E-mail' (with placeholder 'email@instituicao.edu'). A blue 'Cadastrar' button is to the right. The bottom section is titled 'Professores Cadastrados' and displays a table with the following data:

Nome	E-mail	Disciplinas	Ações
Ana Flávia	Teste@teste	1	
André Luiz	teste@teste	1	
Fabricao	teste@123	1	

Fonte: Autor.

Figura 19 – Imagem do sistema – Listar professores e disciplinas

Coordenação de Monitoria
Gerencie professores, disciplinas e vínculos

← Início Sair

Professores Disciplinas Vincular

+ Cadastrar Disciplina

Nome da Disciplina Código

Ex: Cálculo I Ex: MAT101

Cadastrar

Disciplinas Cadastradas

Código	Disciplina	Professores	Ações
MAF - 5669	Calculo 1	2	⚙️
ENOF - 8989	Engenharia de requisitos	1	⚙️

Fonte: Autor.

Caso de Uso: Cadastrar monitor

Identificação: UC06 – Cadastrar monitor
Escopo: Sistema web SRMA
Descrição do propósito: Permitir o cadastro de monitores acadêmicos.
Ator primário: Professor
Interessados: Professores, monitores e coordenação
Pré-condições: O professor deve estar autenticado no sistema.
Pós-condições: O monitor é cadastrado com sucesso.

Fluxo normal:

1. O professor acessa a tela de cadastro de monitor.
2. O sistema exibe o formulário de cadastro.
3. O professor informa os dados do monitor.
4. O professor seleciona as disciplinas.
5. O sistema preenche automaticamente o professor responsável.
6. O sistema realiza a captura biométrica facial.
7. O professor confirma o cadastro.
8. O sistema salva as informações.
9. O caso de uso é encerrado.

Fluxo de exceção: No passo 6, caso a biometria facial não seja capturada corretamente, o sistema solicita nova captura.

Requisitos Relacionados: RF005.

Fonte: Elaborado pelo próprio Autor.

Figura 20 – Imagem do sistema – Cadastrar monitor

Cadastrar Monitor
Área do Professor

← Voltar à Foto

Cadastro de Monitor
Etapa 2: Preencha as informações do monitor

Foto capturada ✓

Nome Completo *
Nome do aluno

E-mail Institucional *
aluno@email.edu.br

Nº de Matrícula *
202X00000

Disciplina Monitorada *
Selecione a disciplina

Professor Orientador
Selecione uma disciplina acima

Dias de Monitoria *
Segunda Terça Quarta Quinta Sexta Sábado

Horário Início
08:00

Horário Fim
12:00

☐ Possui Bolsa?

Finalizar Cadastro

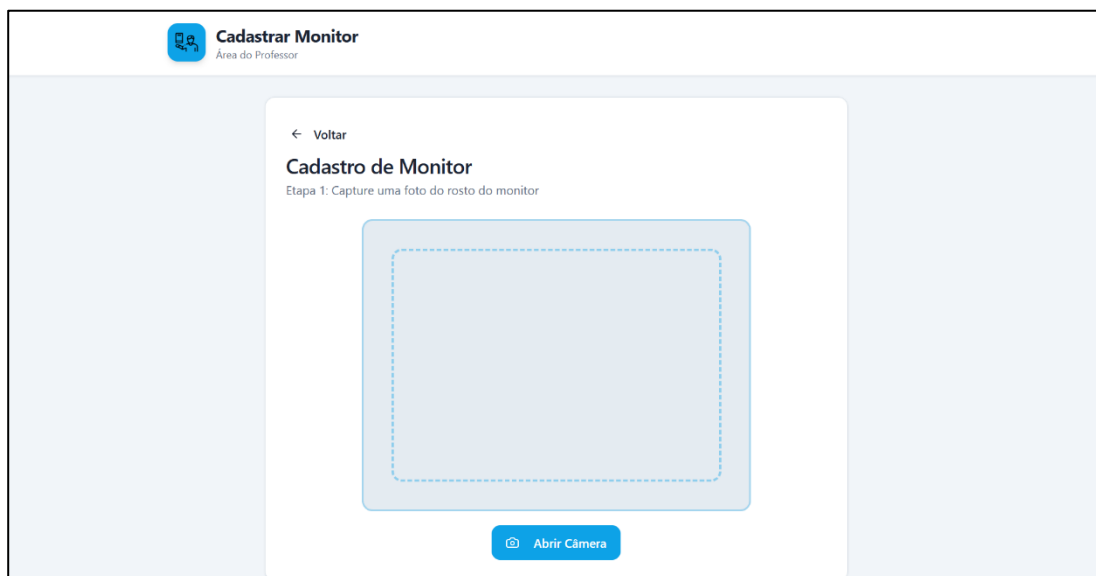
Fonte: Autor.

Caso de Uso: Coletar dados e biometria facial

Identificação: UC07 – Coletar dados e biometria facial
Escopo: Sistema web SRMA
Descrição do propósito: Realizar a captura dos dados biométricos faciais do monitor durante o cadastro.
Ator primário: Sistema
Interessados: Professores e monitores
Pré-condições: O cadastro do monitor deve estar em andamento.
Pós-condições: Os descritores faciais são armazenados no banco de dados.
Fluxo normal: 1. O sistema ativa a câmera do dispositivo. 2. O sistema identifica o rosto do monitor. 3. O sistema gera os descritores faciais. 4. O sistema armazena os descritores no banco de dados. 5. O caso de uso é encerrado.
Fluxo de exceção: No passo 2, caso o rosto não seja identificado, o sistema solicita novo posicionamento do monitor.
Requisitos Relacionados: RF006.

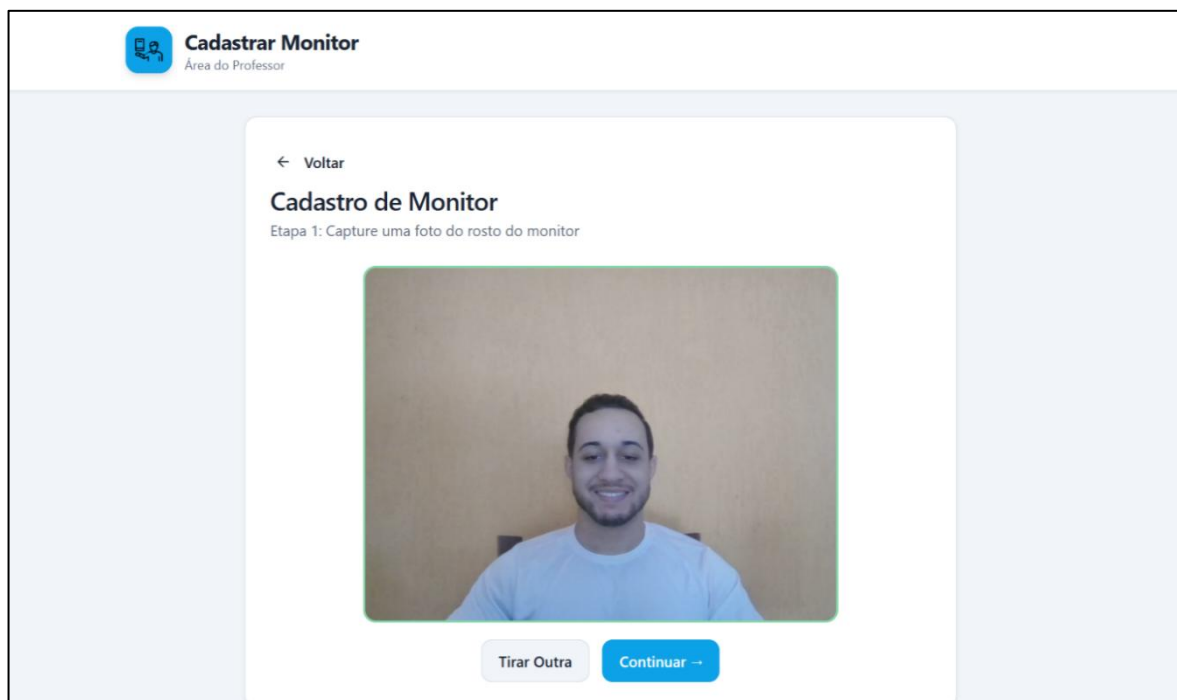
Fonte: Elaborado pelo próprio Autor.

Figura 21 – Imagem do sistema – Coletar dados e biometria facial



Fonte: Autor.

Figura 22 – Imagem do sistema – Coletar dados e biometria facial



Fonte: Autor.

Caso de Uso: Trazer disciplinas do professor

Identificação: UC08 – Trazer disciplinas do professor
Escopo: Sistema web SRMA
Descrição do propósito: Exibir automaticamente as disciplinas vinculadas ao professor autenticado.
Ator primário: Sistema
Interessados: Professores
Pré-condições: O professor deve estar autenticado.
Pós-condições: As disciplinas vinculadas são exibidas corretamente.
Fluxo normal: 1. O professor acessa o cadastro de monitor. 2. O sistema consulta as disciplinas vinculadas ao professor. 3. O sistema exibe as disciplinas disponíveis. 4. O caso de uso é encerrado.
Fluxo de exceção: No passo 2, caso não existam disciplinas vinculadas, o sistema exibe mensagem informativa.
Requisitos Relacionados: RF002, RF003.

Fonte: Elaborado pelo próprio Autor.

Figura 23 – Imagem do sistema – Coletar dados e biometria facial


Cadastrar Monitor
Área do Professor

← Voltar à Foto

Cadastro de Monitor
Etapa 2: Preencha as informações do monitor


Foto capturada ✓

Nome Completo *

E-mail Institucional *

Nº de Matrícula *

Disciplina Monitorada *

Professor Orientador

Dias de Monitoria *

☐ Segunda
☐ Terça
☐ Quarta
☐ Quinta
☐ Sexta
☐ Sábado

Horário Início

Horário Fim

☐ Possui Bolsa?

 Finalizar Cadastro

70

Fonte: Autor.

Caso de Uso: Selecionar múltiplas disciplinas

Identificação: UC09 – Selecionar múltiplas disciplinas
Escopo: Sistema web SRMA
Descrição do propósito: Permitir a seleção de múltiplas disciplinas no cadastro do monitor.
Ator primário: Professor
Interessados: Professores e monitores
Pré-condições: O professor deve estar realizando o cadastro do monitor.
Pós-condições: As disciplinas selecionadas ficam vinculadas ao monitor.

Fluxo normal:

1. O sistema apresenta as disciplinas disponíveis.
2. O professor seleciona uma ou mais disciplinas.
3. O sistema registra as disciplinas selecionadas.
4. O caso de uso é encerrado.

Fluxo de exceção: No passo 2, caso nenhuma disciplina seja selecionada, o sistema solicita ao professor uma seleção válida.

Requisitos Relacionados: RF007.

Fonte: Elaborado pelo próprio Autor.

Caso de Uso: Registrar Presença

Identificação: UC10 – Registrar presença
Escopo: Sistema web SRMA
Descrição do propósito: Este caso de uso é responsável por realizar o registro de presença dos monitores acadêmicos por meio de reconhecimento facial.
Ator primário: Monitor.
Interessados: Monitor, Professor e Coordenação.
Pré-condições: O monitor deve estar previamente cadastrado no sistema; O monitor deve possuir descritor facial armazenado na base de dados; O dispositivo deve possuir câmera disponível e autorizada pelo usuário.
Pós-condições: A presença do monitor é registrada no sistema; O horário do registro é armazenado na base de dados.

Fluxo normal:

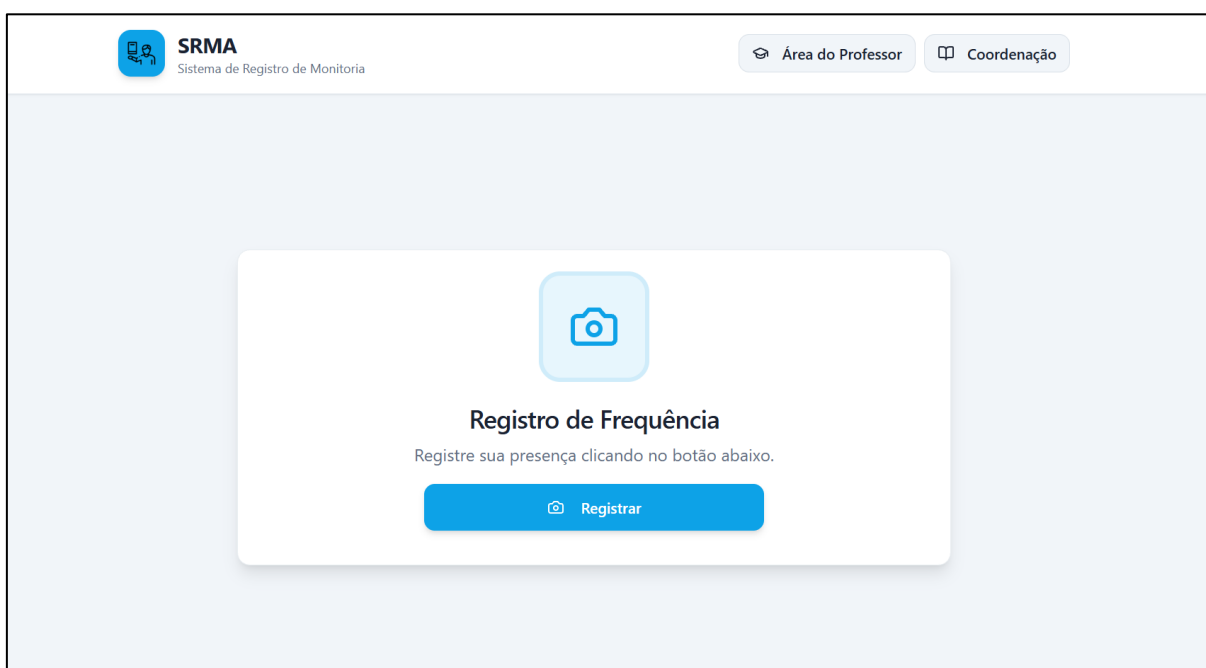
1. O monitor acessa a tela de registro de presença;
2. O sistema solicita acesso à câmera do dispositivo;
3. O monitor posiciona o rosto em frente à câmera;
4. O sistema captura o frame da câmera;
5. O sistema realiza a detecção facial;
6. O sistema gera o descritor facial do frame capturado;
7. O sistema consulta os descritores previamente armazenados na base de dados;
8. O sistema compara o descritor capturado com os descritores cadastrados;
9. O sistema identifica correspondência biométrica válida;
10. O sistema registra a presença do monitor;
11. O sistema exibe mensagem de confirmação;
12. O caso de uso é encerrado.

Fluxo de exceção: O sistema não identifica correspondência biométrica válida;
 O sistema exibe mensagem de falha no reconhecimento;
 O monitor pode realizar uma nova tentativa.

Requisitos Relacionados: RF009.

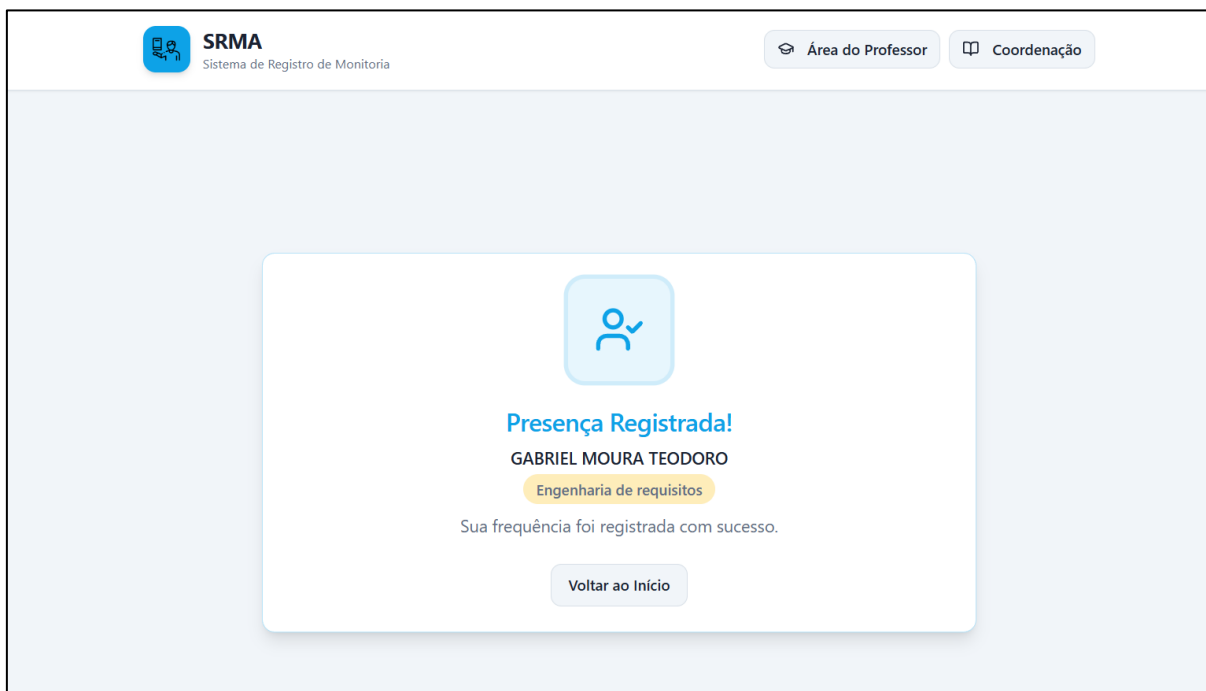
Fonte: Elaborado pelo próprio Autor.

Figura 24 – Imagem do sistema – Registrar Presença



Fonte: Autor.

Figura 25 – Imagem do sistema – Registrar Presença



Fonte: Autor.

Caso de Uso: Validar biometria facial

Identificação: UC11 – Validar biometria facial
Escopo: Sistema web SRMA
Descrição do propósito: Comparar os descritores faciais capturados com os armazenados no banco de dados.
Ator primário: Sistema.
Interessados: Monitor, Professor e Coordenação.
Pré-condições: O monitor deve iniciar o processo de registro de presença.
Pós-condições: A biometria é validada ou rejeitada.

Fluxo normal:

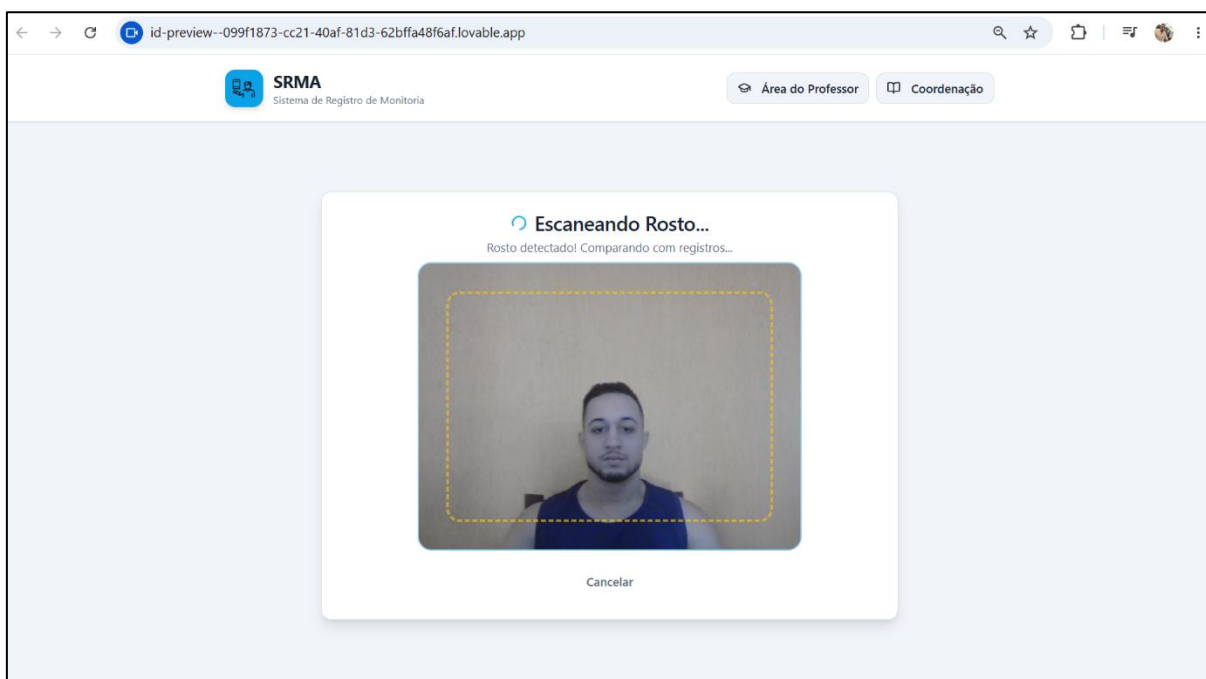
1. O sistema captura os descritores faciais do monitor.
2. O sistema consulta os descritores armazenados no banco.
3. O sistema realiza a comparação biométrica.
4. O sistema retorna o resultado da validação.
5. O caso de uso é encerrado.

Fluxo de exceção: No passo 3, caso não exista correspondência biométrica válida, o sistema informa falha no reconhecimento.

Requisitos Relacionados: RF010, RF011.

Fonte: Elaborado pelo próprio Autor.

Figura 26 – Imagem do sistema – Validar biometria facial



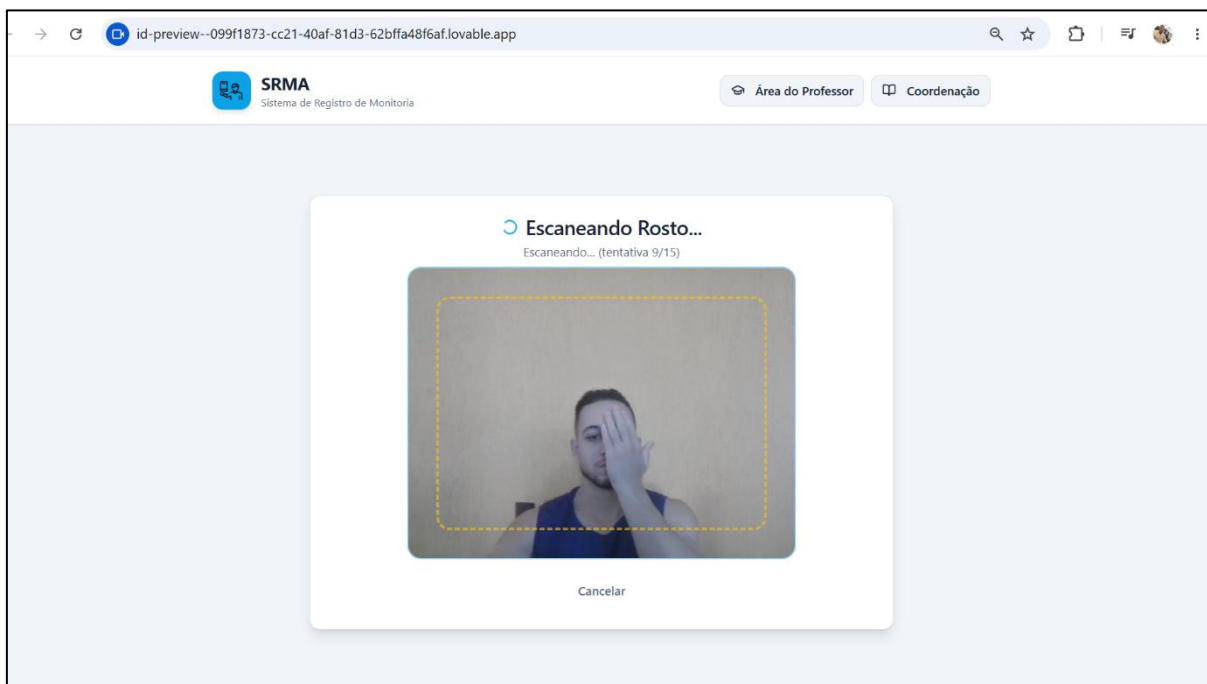
Fonte: Autor.

Caso de Uso: Notificar falha de reconhecimento

Identificação: UC12 – Notificar falha de reconhecimento
Escopo: Sistema web SRMA
Descrição do propósito: Informar ao usuário quando a validação biométrica não for concluída com sucesso.
Ator primário: Sistema.
Interessados: Monitores.
Pré-condições: Deve ocorrer falha na validação biométrica.
Pós-condições: O monitor é informado sobre a falha de reconhecimento.
Fluxo normal: 1. O sistema identifica falha na validação biométrica. 2. O sistema exibe mensagem de erro ao monitor. 3. O sistema permite nova tentativa de reconhecimento. 4. O caso de uso é encerrado.
Fluxo de exceção: Não se aplica.
Requisitos Relacionados: RF010.

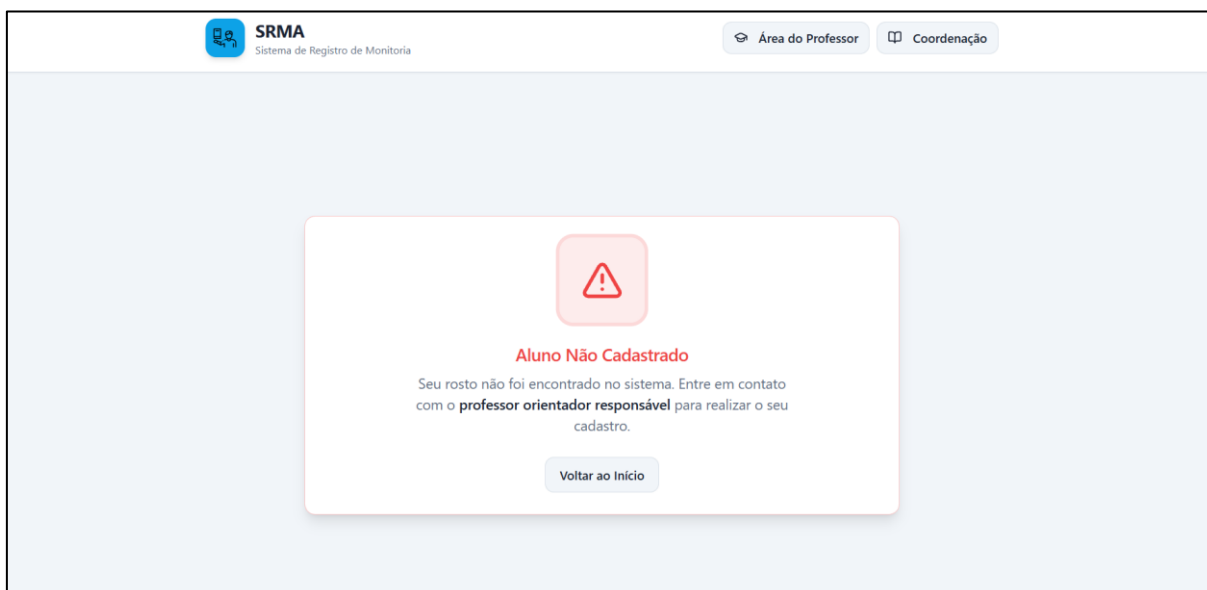
Fonte: Elaborado pelo próprio Autor.

Figura 27 – Imagem do sistema – Notificar falha de reconhecimento



Fonte: Autor.

Figura 28 – Imagem do sistema – Notificar falha de reconhecimento



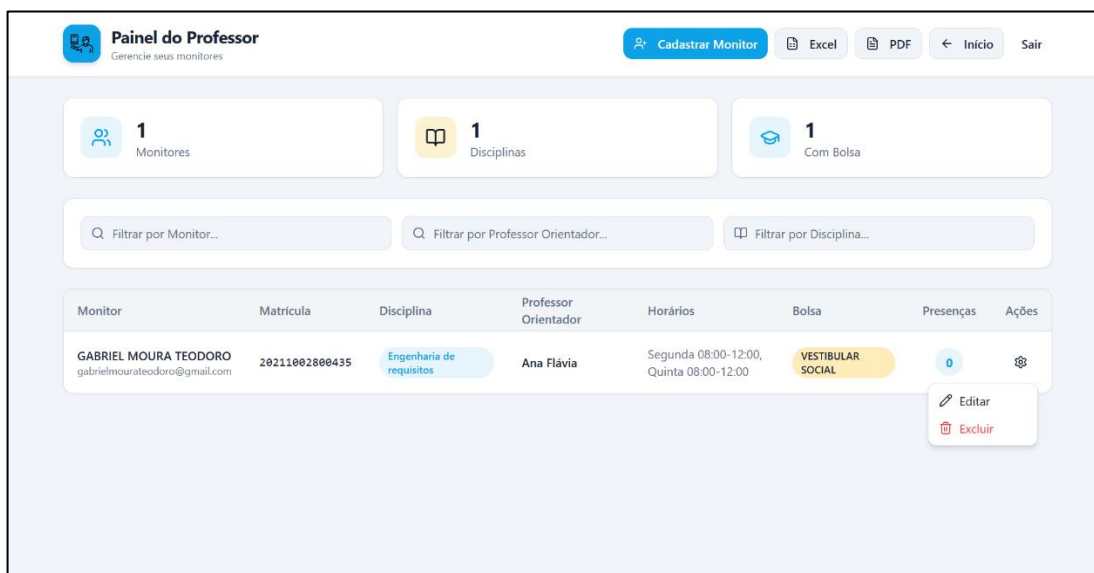
Fonte: Autor.

Caso de Uso: Visualizar lista de monitores

Identificação: UC13 – Visualizar lista de monitores
Escopo: Sistema web SRMA
Descrição do propósito: Permitir ao professor visualizar os monitores cadastrados.
Ator primário: Professor.
Interessados: Professores.
Pré-condições: O professor deve estar autenticado no sistema.
Pós-condições: A listagem é exibida corretamente.
Fluxo normal: 1. O professor acessa o painel principal. 2. O sistema consulta os monitores cadastrados. 3. O sistema exibe a listagem com as informações dos monitores. 4. O caso de uso é encerrado.
Fluxo de exceção: No passo 2, caso não existam monitores cadastrados, o sistema exibe mensagem informativa.
Requisitos Relacionados: RF012, RF013, RF014.

Fonte: Elaborado pelo próprio Autor.

Figura 29 – Imagem do sistema – Visualizar lista de monitores



Fonte: Autor.

Caso de Uso: Filtrar lista

Identificação: UC14 – Filtrar lista
Escopo: Sistema web SRMA
Descrição do propósito: Permitir a filtragem da lista de monitores.
Ator primário: Professor.
Interessados: Professores.
Pré-condições: A listagem de monitores deve estar carregada.
Pós-condições: A lista é exibida conforme os filtros selecionados.

Fluxo normal:

1. O professor acessa a listagem de monitores.
2. O professor seleciona um filtro.
3. O sistema processa os parâmetros informados.
4. O sistema atualiza a listagem.
5. O caso de uso é encerrado.

Fluxo de exceção: No passo 4, caso não existam resultados, o sistema exibe mensagem informativa.

Requisitos Relacionados: RF015.

Fonte: Elaborado pelo próprio Autor.

Figura 30 – Imagem do sistema – Filtrar lista

The screenshot displays the 'Painel do Professor' (Professor Dashboard) interface. At the top, there's a header with the user's name 'GABRIEL MOURA TEODORO' and a 'Cadastrar Monitor' button. Below the header, there are three summary cards: '1 Monitores', '1 Disciplinas', and '1 Com Bolsa'. The main area features a search bar with 'Gabriel' entered and two filter buttons: 'Filtrar por Professor Orientador...' and 'Filtrar por Disciplina...'. Below these, a table lists the monitors. The table has columns for Monitor, Matrícula, Disciplina, Professor Orientador, Horários, Bolsa, Presenças, and Ações. The first row shows 'GABRIEL MOURA TEODORO' with matrícula '20211002800435', discipline 'Engenharia de requisitos', professor 'Ana Flávia', and '1' presenças.

Monitor	Matrícula	Disciplina	Professor Orientador	Horários	Bolsa	Presenças	Ações
GABRIEL MOURA TEODORO gabrielmourateodoro@gmail.com	20211002800435	Engenharia de requisitos	Ana Flávia	Segunda 08:00-12:00, Quinta 08:00-12:00	VESTIBULAR SOCIAL	1	

Fonte: Autor.

Figura 31 – Imagem do sistema – Filtrar lista

Painel do Professor
Gerencie seus monitores

[Cadastrar Monitor](#) [Excel](#) [PDF](#) [← Início](#) [Sair](#)

1 Monitores 1 Disciplinas 1 Com Bolsa

Q Filtrar por Monitor... Q André Luiz Q Filtrar por Disciplina...

Monitor	Matrícula	Disciplina	Professor Orientador	Horários	Bolsa	Presenças	Ações
luciano t silva Teste@teste	12365478	Calculo 1	André Luiz	Segunda 08:00-12:00, Quarta 08:00-12:00	BOLSA MÉRITO ACADÊMICO	1	⚙️

Fonte: Autor.

Figura 32 – Imagem do sistema – Filtrar lista

Painel do Professor
Gerencie seus monitores

[Cadastrar Monitor](#) [Excel](#) [PDF](#) [← Início](#) [Sair](#)

1 Monitores 1 Disciplinas 1 Com Bolsa

Q Filtrar por Monitor... Q Filtrar por Professor Orientador... Q Engenharia

Monitor	Matrícula	Disciplina	Professor Orientador	Horários	Bolsa	Presenças	Ações
GABRIEL MOURA TEODORO gabrielmourateodoro@gmail.com	20211002800435	Engenharia de requisitos	Ana Flávia	Segunda 08:00-12:00, Quinta 08:00-12:00	VESTIBULAR SOCIAL	1	⚙️

Fonte: Autor.

Caso de Uso: Exportar dados em Excel

Identificação: UC15 – Exportar dados em Excel
Escopo: Sistema web SRMA
Descrição do propósito: Permitir exportar os dados dos monitores em formato Excel.
Ator primário: Professor.
Interessados: Professores e coordenação
Pré-condições: O professor deve estar autenticado no sistema.
Pós-condições: O arquivo Excel é gerado com sucesso.
Fluxo normal: 1. O professor acessa a listagem de monitores. 2. O professor seleciona a opção de exportação em Excel. 3. O sistema gera o arquivo. 4. O sistema disponibiliza o download. 5. O caso de uso é encerrado.
Fluxo de exceção: No passo 3, caso ocorra erro na geração do arquivo, o sistema informa a falha.
Requisitos Relacionados: RF016.

Fonte: Elaborado pelo próprio Autor.

Fluxo normal:

1. O professor acessa a listagem de monitores.
2. O professor seleciona a opção de exportação em PDF.
3. O sistema gera o arquivo.
4. O sistema disponibiliza o download.
5. O caso de uso é encerrado.

Fluxo de exceção: No passo 3, caso ocorra erro na geração do arquivo, o sistema informa a falha.

Requisitos Relacionados: RF016.

Fonte: Elaborado pelo próprio Autor.

Figura 34 – Imagem do sistema – Exportar dados em PDF

monitores.pdf 1 / 1 100%

Relatório de Monitores
Gerado em: 17/05/2026

Monitor	Email	Matricula	Disciplina	Professor Orientador	Horários	Bolsa	Presenças
GABRIEL MOURA TEODORO	gabrielmourateodoro@gmail.com	20211002800435	Engenharia de requisitos	Ana Flávia	Segunda 08:00-12:00, Quinta 08:00-12:00	VESTIBULAR SOCIAL	0

Fonte: Autor.

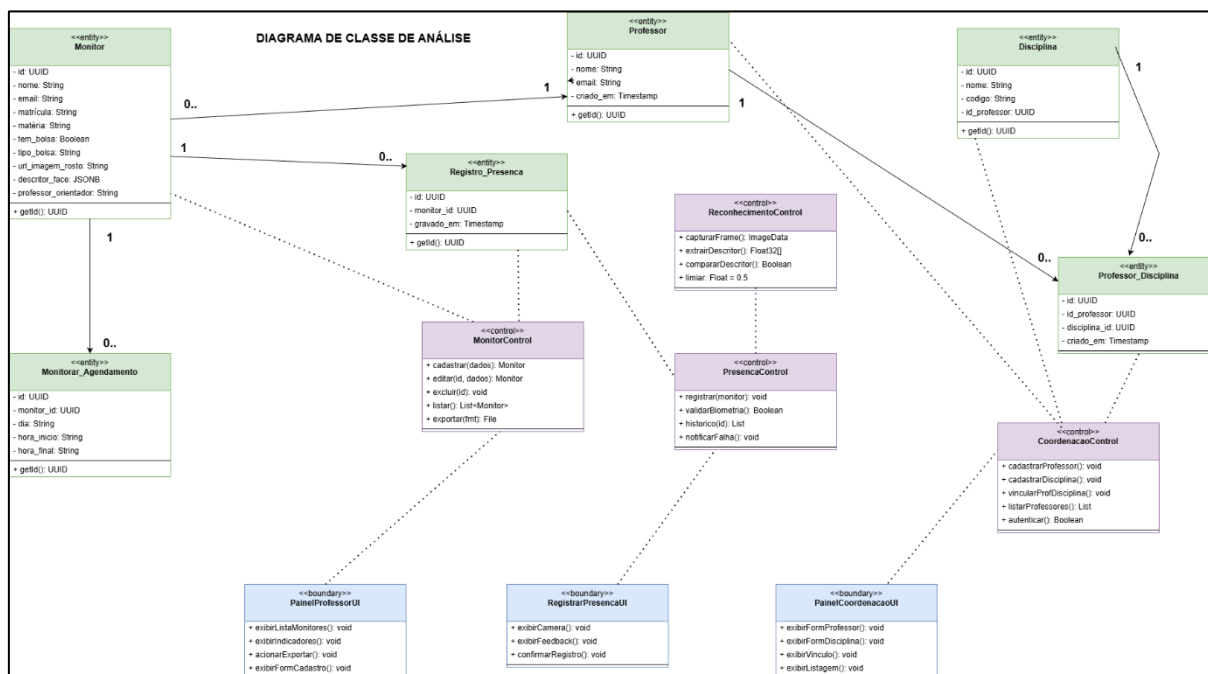
APÊNDICE B

PROJETO

O "Diagrama de Classe de Análise" é uma representação visual que descreve a estrutura estática de um sistema, identificando as classes do sistema, seus atributos e os relacionamentos entre elas. O diagrama é essencial na fase de análise de um projeto, onde se procura compreender os requisitos e as entidades importantes para o sistema.

Na Figura 1 do "Apêndice B - Projeto", mostra um conjunto de retângulos que representam as classes, linhas que conectam essas classes indicando relacionamentos, e possivelmente, nomes de atributos dentro das classes. Cada classe geralmente encapsula dados e comportamentos relacionados.

Figura 35 – Diagrama de Classe de Análise



Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

APÊNDICE C
TESTES – CASOS DE TESTES

Identificação:	CT01 – Cadastrar Professor
Objetivo:	Verificar se a coordenação consegue cadastrar um novo professor no sistema com sucesso.
Data – Hora:	20/03/2026 – 09:00
Responsável:	Coordenação
Procedimento Inicial:	Acessar o painel da coordenação e navegar até a área de cadastro de professores.
Passos:	1. Acessar o sistema com perfil de coordenação. 2. Clicar em "Cadastrar Professor". 3. Digitar no campo "Nome": Prof. Carlos Souza 4. Digitar no campo "E-mail": carlos.souza@instituicao.edu.br 5. Clicar no botão "Salvar".
Resultado Esperado:	O sistema deve cadastrar o professor com sucesso, exibir mensagem de confirmação e o professor deve aparecer na listagem.
Resultado Real:	O professor foi cadastrado com sucesso, a mensagem de confirmação foi exibida e o registro apareceu na listagem conforme esperado.
Evidência:	Capturas de tela do formulário preenchido, da mensagem de confirmação e da listagem de professores com o novo registro.

Identificação:	CT02 – Cadastrar Disciplina
Objetivo:	Verificar se a coordenação consegue cadastrar uma nova disciplina no sistema.
Data – Hora:	24/03/2026 – 10:00
Responsável:	Coordenação
Procedimento Inicial:	Acessar o painel da coordenação e navegar até a área de cadastro de disciplinas.
Passos:	1. Acessar o sistema com perfil de coordenação. 2. Clicar em "Cadastrar Disciplina". 3. Digitar no campo "Nome": Estruturas de Dados 4. Digitar no campo "Código": ESD-201 5. Clicar no botão "Salvar".
Resultado Esperado:	O sistema deve cadastrar a disciplina com sucesso, exibir mensagem de confirmação e a disciplina deve aparecer na listagem.
Resultado Real:	A disciplina foi cadastrada com sucesso, a mensagem de confirmação foi exibida e o registro apareceu na listagem conforme esperado.
Evidência:	Capturas de tela do formulário preenchido, da mensagem de confirmação e da listagem de disciplinas com o novo registro.

Identificação:	CT03 – Vincular Professor com uma disciplina
Objetivo:	Verificar se a coordenação consegue vincular corretamente um professor a uma disciplina já cadastrada.
Data – Hora:	27/03/2026 – 14:00
Responsável:	Coordenação
Procedimento Inicial:	Acessar o painel da coordenação com professor e disciplina previamente cadastrados.
Passos:	1. Acessar o sistema com perfil de coordenação. 2. Navegar até a área de vínculo entre professor e disciplina. 3. Selecionar o professor: Prof. Carlos Souza 4. Selecionar a disciplina: Estruturas de Dados (ESD-201) 5. Clicar no botão "Vincular".
Resultado Esperado:	O sistema deve registrar o vínculo com sucesso, exibir mensagem de confirmação e o professor deve aparecer associado à disciplina na listagem.
Resultado Real:	O vínculo foi registrado com sucesso, a mensagem de confirmação foi exibida e o professor apareceu associado à disciplina conforme esperado.
Evidência:	Capturas de tela da seleção de professor e disciplina, da mensagem de confirmação e da listagem exibindo o vínculo registrado.

Identificação:	CT04 – Cadastrar Monitor
Objetivo:	Verificar se o professor consegue cadastrar um monitor vinculado à sua disciplina, incluindo a captura da biometria facial.
Data – Hora:	02/04/2026 – 17:00
Responsável:	Professor
Procedimento Inicial:	Acessar o painel do professor com disciplina e câmera disponíveis.
Passos:	1. Acessar o sistema com perfil de professor. 2. Clicar em "Cadastrar Monitor". 3. O sistema solicita acesso à câmera; conceder permissão. 4. Posicionar o rosto do monitor diante da câmera e capturar a foto. 5. Digitar no campo "Nome": Ana Lima 6. Digitar no campo "E-mail": ana.lima@aluno.edu.br 7. Digitar no campo "Matrícula": 20231045 8. Selecionar a disciplina: Estruturas de Dados (ESD-201) 9. Definir os dias e horários de atendimento. 10. Selecionar o tipo de bolsa, quando aplicável. 11. Clicar no botão "Salvar".
Resultado Esperado:	O sistema deve cadastrar o monitor com sucesso, armazenar o descritor facial e exibir o registro na listagem do professor.
Resultado Real:	O monitor foi cadastrado com sucesso, o descritor facial foi armazenado e o registro apareceu na listagem do professor conforme esperado.
Evidência:	Capturas de tela da captura facial, do formulário preenchido, da mensagem de confirmação e da listagem do professor com o monitor registrado.

Identificação:	CT05 – Monitor Registrar Presença
Objetivo:	Verificar se o monitor consegue registrar presença por meio do reconhecimento facial com sucesso.
Data – Hora:	10/04/2026 – 09:35
Responsável:	Monitor
Procedimento Inicial:	Acessar a tela de registro de presença com monitor previamente cadastrado e câmera disponível.
Passos:	1. Acessar a tela de registro de presença do sistema. 2. O sistema solicita acesso à câmera; conceder permissão. 3. O monitor posiciona o rosto diante da câmera. 4. O sistema captura frames e extrai o descritor facial em tempo real. 5. O sistema compara o descritor capturado com os armazenados no banco de dados. 6. A distância euclidiana calculada é inferior ao limiar de 0,5. 7. O sistema exibe confirmação de identidade reconhecida. 8. A presença é registrada automaticamente na base de dados.
Resultado Esperado:	O sistema deve reconhecer o rosto do monitor, registrar a presença automaticamente e exibir mensagem de confirmação.
Resultado Real:	O rosto foi reconhecido com sucesso, a presença foi registrada automaticamente e a mensagem de confirmação foi exibida conforme esperado.
Evidência:	Capturas de tela da tela de câmera ativa, do momento do reconhecimento facial e da mensagem de confirmação de presença registrada.

Identificação:	CT06 – Verificar se a presença foi computada
Objetivo:	Verificar se a presença registrada pelo monitor está visível e corretamente computada no painel do professor.
Data – Hora:	15/04/2026 – 11:50
Responsável:	Professor
Procedimento Inicial:	Acessar o painel do professor após o monitor ter registrado presença no CT05.
Passos:	1. Acessar o sistema com perfil de professor. 2. Navegar até a listagem de monitores. 3. Localizar o monitor: Ana Lima 4. Acessar o histórico de presenças do monitor. 5. Verificar se o registro de presença do dia 10/04/2026 consta na listagem. 6. Verificar se os indicadores quantitativos foram atualizados corretamente.
Resultado Esperado:	O painel do professor deve exibir o registro de presença do monitor com data e hora corretas, e os indicadores devem refletir o novo registro.
Resultado Real:	O registro de presença do dia 10/04/2026 foi exibido corretamente no histórico do monitor e os indicadores foram atualizados conforme esperado.
Evidência:	Capturas de tela do histórico de presenças do monitor exibindo o novo registro e dos indicadores quantitativos atualizados.

APÊNDICE D

REGISTRO DA ENTREVISTA

D.1 Objetivo da Entrevista

A entrevista teve como objetivo compreender o processo atual de controle de frequência dos monitores acadêmicos, identificar dificuldades existentes e levantar requisitos para o desenvolvimento do SRMA.

D.2 Informações Gerais

Data da realização: 27/03/2026.

Participante(s):

- Coordenador(a) de Monitoria (Prof.^a Ma. Ana Flávia Marinho de Lima Garrote).

Técnica utilizada: Entrevista semiestruturada.

D.3 Roteiro de Perguntas

- 1.Como é realizado atualmente o controle de frequência dos monitores?
- 2.Quais dificuldades são encontradas no processo atual?
- 3.Como ocorre a validação das horas cumpridas pelos monitores?
- 4.Quais funcionalidades seriam desejáveis em um sistema informatizado?
- 5.Quem realiza o controle desses registros hoje?
- 6.Como ocorre atualmente a emissão de relatórios?

D.4 Resumo das Respostas Obtidas

Pergunta 1:

Resposta: O monitor se dirige até a secretária e realiza o preenchimento das presenças em formulários físicos.

Pergunta 2:

Resposta: Falta de confiabilidade dos dados, grande carga sobre a secretária e armazenamento manual em planilhas Excel.

Pergunta 3:

Resposta: Não há uma validação desse registro atualmente.

Pergunta 4:

Resposta: O registro automatizado dessa presença e a opção de gerar e exportar esses relatórios com os registros dos monitores para ser passado para a CAEME quando solicitado.

Pergunta 5:

Resposta: O controle está centralizado na CAEME, nós como professores auxiliares somente enviamos esse relatório feito no Excel para eles quando solicitam.

Pergunta 6:

Resposta: O armazenamento dessas informações hoje é realizado de forma manual em planilhas Excel.

D.5 Resultados da Elicitação

As informações obtidas durante a entrevista serviram como base para a definição dos requisitos funcionais e não funcionais do sistema SRMA. A especificação completa dos requisitos identificados encontra-se apresentada no Apêndice A deste trabalho.

APÊNDICE E

MATRIZ DE RASTREABILIDADE

Figura 36 – Matriz de Rastreabilidade dos Requisitos Funcionais

Origem	Requisito	Caso de Uso	Caso de Teste	Situação
ENT-01	RF001	UC03	CT01	Implementado e Testado
ENT-01	RF002	UC04	CT02	Implementado e Testado
ENT-01	RF003	UC04	CT03	Implementado e Testado
ENT-01	RF005	UC06	CT04	Implementado e Testado
ENT-01	RF006	UC07	CT04	Implementado e Testado
ENT-01	RF007	UC09	CT04	Implementado e Testado
ENT-01	RF008	UC06	CT04	Implementado e Testado
ENT-01	RF009	UC10	CT05	Implementado e Testado
ENT-01	RF010	UC11	CT05	Implementado e Testado
ENT-01	RF011	UC11	CT05	Implementado e Testado
ENT-01	RF012	UC13	CT06	Implementado e Testado
ENT-01	RF013	UC13	CT06	Implementado e Testado
ENT-01	RF014	UC13	CT06	Implementado e Testado
ENT-01	RF015	UC14	—	Implementado
ENT-01	RF016	UC15 / UC16	—	Implementado
ENT-01	RF017	UC02	—	Implementado
ENT-01	RF018	UC02	—	Implementado
ENT-01	RF019	UC03	CT01	Implementado e Testado
ENT-01	RF020	UC05	—	Implementado
ENT-01	RF021	UC05	CT02	Implementado e Testado
ENT-01	RF022	UC03	CT03	Implementado e Testado
ENT-01	RF023	UC05	—	Implementado

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

Figura 37 – Matriz de Rastreabilidade dos Requisitos Não Funcionais

Origem	Requisito	Evidência de Implementação	Situação
ENT-01	RNF001	Face descriptors armazenados em JSONB	Implementado
ENT-01	RNF002	Reconhecimento em tempo real	Implementado
ENT-01	RNF003	Login para professor e coordenação	Implementado
ENT-01	RNF004	Armazenamento dos descritores no Supabase	Implementado
ENT-01	RNF005	Interface organizada por perfis	Implementado
ENT-01	RNF006	Navegação entre módulos	Implementado
ENT-01	RNF007	Presença somente após biometria válida	Implementado e Testado
ENT-01	RNF008	Integridade entre professores, disciplinas e monitores	Implementado
ENT-01	RNF009	Execução via navegador web	Implementado
ENT-01	RNF010	React, TypeScript, Supabase e face-api.js	Implementado

Fonte: Elaborado pelo próprio autor.

RESOLUÇÃO n° 038/2020 – CEPE

ANEXO I

APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O(A) estudante **Gabriel Moura Teodoro**
do Curso de **Ciência da Computação**, matrícula **20211002800435**,
telefone: **62 99995-3974** e-mail **gabrielmourateodoro@gmail.com** a qualidade de titular dos
direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do autor),
autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o
Trabalho de Conclusão de Curso intitulado
SISTEMA DE REGISTRO E CONTROLE DE FREQUÊNCIA PARA MONITORIA ACADÊMICA
, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5
(cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial
de computadores, no formato especificado (Texto (PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som
(WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da
área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da
produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 14 de junho de 2026.

Assinatura do(s) autor(es): Gabriel Moura Teodoro

Nome completo do autor: Gabriel Moura Teodoro

Documento assinado digitalmente

gov.br

ANDRÉ LUIZ ALVES

Data: 14/06/2026 16:29:53-0300

Verifique em <https://validar.itl.gov.br>

Assinatura do professor-orientador: _____

Nome completo do professor-orientador: André Luiz Alves