



FACULDADE DE CIÊNCIAS
Departamento de Matemática e Informática

**Desenvolvimento de protótipo do Sistema Integrado de
Gestão Académica (SIGA)**
**Caso de estudo: Instituto Industrial e de Computação
Armando Emílio Guebuza (IICAEG)**

Autor: Lucas João Nzucul

Maputo, Junho de 2025



UNIVERSIDADE
E D U A R D O
MONDLANE

FACULDADE DE CIÊNCIAS
Departamento de Matemática e Informática

Trabalho de Licenciatura em Informática

**Desenvolvimento de protótipo do Sistema Integrado de Gestão
Académica (SIGA)**

**Caso de estudo: Instituto Industrial e de Computação Armando Emílio
Guebuza (IICAEG)**

Autor: Lucas João Nzucul

Supervisor: Mestre, João Metambo, [UEM]

Maputo, Junho de 2025

Dedicatória

Dedico este trabalho a minha família, principalmente os meus pais.

Declaração de Honra

Declaro por minha honra que o presente Trabalho de Licenciatura é resultado da minha investigação e que o processo foi concebido para ser submetido apenas para a obtenção do grau de Licenciatura em Informática, na faculdade de Ciências da Universidade Eduardo Mondlane.

Maputo, 24 de Junho de 2025

Lucas João Nzucul

Agradecimentos

Em primeiríssimo lugar, dou graça a Deus, o criador dos céus e da terra, pela saúde e o Dom da vida. Ao meu supervisor, o Mestre João Metambo, muito obrigado pelo apoio e suporte durante esta dura jornada que foi para a concretização deste projecto. Aos colegas vai um enorme obrigado para o colega Ernesto Argentina, que deu um enorme contributo para que pudesse ter esse projecto concretizado, ele que, incansavelmente, deu suas ideias e direcção para que tivesse êxito na elaboração deste trabalho. Ao meu irmão Celso Zucula, que sempre me deu apoio para continuar firme nos meus estudos. Se estendem os meus agradecimentos a minha esposa Antonieta Mavie, que desde o primeiro ano, esteve comigo me dando o devido suporte, ideias e muito carinho. Ao dr. Silvestre Chau, que para além do apoio moral, já perdeu noites comigo me ajudando. Ao dr. Faustino Matsinhe, meu professor do ensino Secundário e um grande amigo, que sempre me ajudou. Ao Mestre António Simbine do IICAEG, obrigado pelo carinho, atenção e direcção. A família do Senhor Américo Macie pai do Speia, que me apoiava com internet, a família do Sr Américo Vaz pai do Yuran. E a todos que, de forma directa ou indirecta, deram sua mão, o meu muito obrigado.

Resumo

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um protótipo de Sistema Integrado de Gestão Académica (SIGA) para o Instituto Industrial e de Computação Armando Emílio Guebuza (IICAEG). O principal objectivo do sistema é garantir a obtenção do histórico académico dos formandos de maneira eficiente e em tempo hábil. Utilizando técnicas de modelagem de sistemas e diagramas UML, foram delineados os requisitos funcionais e não funcionais, e desenvolvidos os diagramas de casos de uso, sequência e estados. A implementação do SIGA permite uma comunicação mais eficaz entre os diversos actores envolvidos, os directores, sector pedagógico, secretários, formadores e formandos, garantindo assim uma gestão académica mais integrada e ágil. Os resultados obtidos demonstram que o SIGA atende as necessidades da instituição, proporcionando uma melhoria na eficiência operacional e na satisfação dos utilizadores.

Palavras-chave: SIGA, Histórico Académico, Gestão Académica, IICAEG, Sistema de Informação

Abstract

This paper presents the development of an Academic Management Information System (SIGA) for the Armando Emilio Guebuza Industrial and Computing Institute (IICAEG). The main objective of the system is to ensure the efficient and timely retrieval of the academic records of graduating students. The proposed system automates the recording of grades, updating of academic information, and generation of academic transcripts, significantly improving the administrative processes of the institution. Using system modeling techniques and UML diagrams, functional and non-functional requirements were outlined, and use case, sequence, and state diagrams were developed. The implementation of SIGA facilitates more effective communication among various stakeholders, including directors, the pedagogical sector, secretaries, instructors, and students, thus ensuring a more integrated and agile academic management. The results demonstrate that SIGA meets the institution's needs, providing improvements in operational efficiency and user satisfaction.

Keywords: SIGA, Academic Records, Academic Management, IICAEG, Information System

Abreviaturas

A - Alcança

DMI – Departamento de Matemática e Informática

ERPs – *Enterprise Resource Planning*

IICAEG – Instituto Industrial e de Computação Armando Emílio Guebuza

IDE – *Integrated Development Environment* (Ambiente de desenvolvimento integrado)

NA – Não Alcança

PEA – Processo de Ensino e Aprendizagem

SI – Sistema de Informação

SIGA – Sistema Integrado de Gestão Académica

SMS – *Short Message Service*

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

UEM – Universidade Eduardo Mondlane

Glossário

Back-end – Refere-se à parte de um aplicativo ou site que lida com a lógica de negócios, o processamento de dados e a interação com a base de dados. Envolve o desenvolvimento e a implementação dos servidores, APIs e bases de dados para tornar o aplicativo ou site funcional.

Base de dados – É um conjunto organizado de informações estruturadas que são armazenadas e acessadas eletronicamente. Permite o armazenamento, gestão e recuperação eficiente de dados para suportar diversas aplicações.

Front-end – Refere-se à parte de um aplicativo ou site com a qual os usuários interagem diretamente. Envolve a criação e a implementação da *interface* do utilizador, como o *design*, a estrutura e a interatividade, utilizando linguagens de programação como *JavaScript*.

MySQL – É um sistema de gestão de base de dados relacionais (SGBDR), desenvolvido pela empresa sueca *MySQL AB* e posteriormente adquirido pela *Oracle Corporation*. O *MySQL* é amplamente utilizado para armazenar e gerir dados em uma variedade de aplicativos e *sites*.

Repositório – É um espaço ou sistema de armazenamento de informações, como códigos-fonte de *software*, documentos e arquivos. É um local centralizado onde as informações são mantidas, geridas e organizadas para que possam ser facilmente acessadas e compartilhadas.

Servidor – É um dispositivo e/ou programa que fornece serviços a outros programas chamados clientes (Franco, 2012).

Software – É um conjunto composto por instruções de computador, estruturas de dados e documentos (Pressman, 2006).

Índice

Dedicatória.....	i
Declaração de Honra.....	ii
Agradecimentos.....	iii
Resumo.....	iv
Abstract	v
Abreviaturas.....	vi
Lista de Figuras.....	xi
Lista de Tabelas.....	xii
Introdução.....	1
1.1. Contextualização.....	1
1.2. Definição do Problema.....	2
1.3. Objectivos.....	3
1.3.1. Objectivo Geral.....	3
1.3.2. Objectivos Específicos.....	3
1.4. Motivação	3
1.5. Justificativa.....	3
Revisão de Literatura.....	4
2.1.1. Definição dos principais conceitos.....	4
2.1.2. Sistema.....	4
2.1.3. Gestão.....	4
2.1.4. Gestão Académica	4
2.1.5. Sistema Integrado de Gestão Académica (SIGA).....	5
2.1.6. Evolução dos Sistemas de Gestão Académica.....	5
2.1.7. Processo de Ensino e Aprendizagem em Moçambique	5
2.1.8. Contexto Geral.....	6
2.1.9. Características Gerais	6

2.2. Processo de Ensino e Aprendizagem em Institutos Médios.....	6
2.2.1.. Características Específicas	6
Material e Métodos	7
3.1. Metodologia	7
3.1.1. Pesquisa.....	7
3.1.2. Metodologia de Pesquisa.....	8
3.1.3. Abordagem da pesquisa.....	8
3.1.4. Pesquisa Quantativa.....	8
3.1.5. Pesquisa Qualitativa.....	8
3.1.6. Natureza Mista.....	8
3.1.7. Escolha de Abordagem	8
3.1.8. Natureza da pesquisa.....	9
3.1.9. Métodos de colheita de dados	9
3.2. Ferramentas de desenvolvimento de Sistema.....	10
3.2.1 Modelagem do sistema	10
3.2.2. Controlo de versão.....	11
3.2.3. Ambiente de desenvolvimento Integrado (IDEs)	11
3.2.4. Linguagem de programação.....	12
3.2.5. Framwoks	12
3.2.6. Ferramentas de Integração.....	12
Resultados e Discussão	14
4.1. Caso de Estudo	14
4.1.2.Processo de Ensino e Aprendizagem (PEA) do IICAEG	14
4.1.3. Gestão académica no IICAEG	15
4.1.4. Desafios e Limitações	16
4.1.5. Impacto nos Formandos e no Sector Pedagógico.....	16
4.1.6. Arquitectura do Modelo actual.....	17
4.1.7. Modelo Proposto	17

4.1.8 Arquitectura do modelo proposto.....	18
4.1.9. Principais actores	18
4.2 Requisitos de Sistema	19
4.2.1. Levantamento de Requisitos.....	19
4.2.2 Requisitos Funcionais (RF)	20
4.2.3. Requisitos Não Funcionais (RNF).....	20
4.2.4. Modelação do sistema Proposto	21
4.2.5. Diagramas de Casos de Uso	22
4.2.6. Diagrama de Sequência de eventos.....	28
4.2.7. Diagrama de transição de estados	29
Conclusões e Recomendações	30
5.1. Conclusão.....	30
5.2 Recomendações.....	30
6. Referências Bibliográficas.....	32
7.Apêndices.....	35
Anexo 1: Guião de entrevista ao Sector Pedagógico do IICAEG	35
Anexo 2: Guião de Entrevista ao Formadores (Professores)	36
Anexo 3: Guião de entrevista aos Formandos (Estudantes).....	37
Anexo 4. Manual de Utilizador.....	38
Formadores (Professores).....	41
Formandos (estudantes).....	41

Lista de Figuras

Figure 1: Arquitectura do modelo actual, fonte: auctor , 2024	17
Figure 2:Arquitectura do modelo proposto, fonte: autor, 2024.....	18
Figure 3: Diagrama de classes, fonte: autor, 2024	22
Figure 4: Diagrama de Caso de Uso do Formador, fonte: autor, 2024.....	23
Figure 5: Diagrama de Caso de Uso do Formando, fonte: autor, 2024.....	26
Figure 6: Diagrama de sequência dos eventos do Formador, fonte: autor,2024.....	28
Figure 7: Diagrama de sequência dos eventos do formando, fonte :autor,2024	29
Figure 8: Diagrama de estado de notificação, fonte: autor,2024.....	29
Figure 9: Tela de autenticação do utilizador, fonte: autor, 2024.....	38
Figure 10: Tela do administrador menu principal fonte: autor, 2024.....	39
Figure 11: Tela do administrador, adição de formador fonte: autor, 2024.....	40
Figure 12: -Tela do administrador, lista de formadores fonte: autor, 2024.....	40
Figure 13: : Tela do formador, lista de turmas fonte: autor, 2024	41
Figure 14: Tela do formando, sua turma fonte: autor, 2024.....	42
Figure 15: -Tela do formando, submissão de trabalho fonte: autor,2024	42

Lista de Tabelas

Tabela 1:Requisitoas funcionais do sistema, fonte: autor, 2024.....	20
Tabela 2:Requisitos não funcionais do sistema, fonte: autor, 2023.....	21
Tabela 3: Descrição do caso de uso nr. 1, fonte: autor, 2024.....	23
Tabela 4: Descrição do caso de uso nr. 2, fonte: autor, 2024.....	24
Tabela 5: Descrição do caso de uso nr. 3, fonte: autor, 2024.....	24
Tabela 6: Descrição do caso de uso nr. 4, fonte: autor, 2024.....	24
Tabela 7: Descrição do caso de uso nr. 5, fonte: autor, 2024.....	24
Tabela 8: Descrição do caso de uso nr. 6, fonte: autor, 2024.....	25
Tabela 9: Descrição do caso de uso nr. 7, fonte: autor, 2024.....	25
Tabela 10: Descrição do caso de uso nr. 8, fonte: autor, 2024.....	26
Tabela 11: Descrição do caso de uso nr. 9, fonte: autor, 2024.....	26
Tabela 12: Descrição do caso de uso nr. 10, fonte: autor, 2024	27
Tabela 13: Descrição do caso de uso nr. 11, fonte: autor, 2024	27
Tabela 14: - Descrição do caso de uso nr. 12, fonte: autor, 2024.....	27
Tabela 15: Descrição do caso de uso nr. 13, fonte: autor, 2024	28

Introdução

No presente capítulo é apresentada a parte introdutória deste trabalho, focando essencialmente nos seguintes aspectos: **contextualização, definição do problema, objetivos gerais e específicos, justificativa e a motivação.**

1.1. Contextualização

Vivemos numa era em que a gestão eficiente da informação tornou-se um activo estratégico para as organizações, sobretudo para as instituições de ensino superior e técnico-profissional. Nesse cenário, as instituições servem-se de diferentes tipos de Sistemas de Informação (SI) não apenas para organizar dados administrativos, mas também para apoiar processos decisivos em contextos educacionais cada vez mais complexos e dinâmicos (Laudon & Laudon, 2020).

A crescente demanda por processos académicos mais eficientes, seguros e integrados têm impulsionado a adoção de soluções tecnológicas que automatizam rotinas administrativas, centralizam informações e garantem maior rastreabilidade das atividades educacionais. Como ressalta Carneiro (2015), a automação dos processos académicos é essencial para aumentar a produtividade institucional, reduzir a incidência de erros manuais e aprimorar a experiência de alunos e professores. Além disso, ela contribui para a transparência e conformidade institucional, aspectos indispensáveis em ambientes que lidam com fluxos de informação sensíveis, como os registos académicos, avaliações e históricos escolares.

Complementarmente, Rezende (2012) enfatiza que a implementação de sistemas integrados de gestão académica favorece a padronização dos procedimentos, permitindo que os gestores educacionais tomem decisões mais assertivas, fundamentadas em informações consolidadas e atualizadas em tempo real. Isso vai ao encontro do que afirmam Laudon e Laudon (2020), ao destacarem que os SI bem estruturados transformam dados dispersos em informação estratégica, promovendo vantagem competitiva inclusive no sector educacional.

O Instituto Industrial e de Computação Armando Emílio Guebuza (IICAEG), como instituição de ensino técnico-profissional, enfrenta os mesmos desafios de gestão enfrentados por outras instituições

similares, incluindo o armazenamento seguro de dados, a confiabilidade nos lançamentos de notas, e a emissão eficaz de documentos acadêmicos.

Dessa forma, a adoção de um Sistema Integrado de Gestão Acadêmica (SIGA) torna-se uma solução imperativa para o IICAEG, permitindo a modernização dos processos acadêmicos, a centralização das informações.

Além disso, como observa Pressman e Maxim (2020), o uso de práticas adequadas de engenharia de *software* no desenvolvimento de sistemas organizacionais contribui significativamente para a qualidade, manutenibilidade e escalabilidade das aplicações. No contexto de instituições de ensino de países em desenvolvimento, Moura e Camargo (2019) ressaltam que a adoção de sistemas como o SIGA promove não apenas a eficiência administrativa, mas também a inclusão digital, contribuindo para uma gestão educacional mais transparente e democrática.

Portanto, no contexto do IICAEG, a introdução de um SIGA representa mais do que a modernização tecnológica: trata-se de um instrumento essencial para a governação institucional, alinhado às melhores práticas de gestão da informação no ensino.

1.2. Definição do Problema

Atualmente, a gestão dos históricos acadêmicos e a comunicação institucional no Instituto Industrial e de Computação Armando Emílio Guebuza (IICAEG) ainda são predominantemente realizadas por meio de processos manuais e arquivos físicos. Essa abordagem tradicional tem gerado uma série de desafios que comprometem a eficiência operacional, a confiabilidade dos dados e a qualidade dos serviços prestados aos formandos, nomeadamente:

a) Morosidade na obtenção de informações acadêmicos

A dependência de procedimentos manuais e do armazenamento físico de documentos torna o acesso a informação acadêmica um processo lento e sujeito a erros. Situações como a solicitação de históricos escolares, certificados ou comprovantes de matrícula frequentemente resultam em atrasos, impactando negativamente a experiência dos formandos e sobrecarregando os setores administrativos.

b) Risco elevado de perda e deterioração de registros

O uso exclusivo de arquivos físicos acarreta riscos significativos, como a perda, o extravio ou a deterioração de documentos importantes. A ausência de cópias digitais dificulta a recuperação de dados, comprometendo a integridade dos registros acadêmicos e a credibilidade da instituição perante seus estudantes e egressos (Laudon & Laudon, 2020).

1.3. Objectivos

1.3.1. Objectivo Geral

- ✓ Desenvolver um protótipo do Sistema Integrado de Gestão Académica (SIGA) para o IICAEG;

1.3.2. Objectivos Específicos

- ✓ Descrever como funciona o Processo de Ensino e Aprendizagem (PEA) no IICAEG;
- ✓ Desenhar um Modelo ideal de acordo com a realidade do IICAEG;
- ✓ Codificar um Sistema de Gestão académica de acordo com o Desenho proposto.

1.4. Motivação

Terminar os estudos e escrever o trabalho de licenciatura são os pontos mais altos para todo o estudante universitário. Pois para além da sua indispensabilidade para a conclusão do nível, deve dar um contributo real na solução de problemas reais da nossa sociedade.

Tendo em conta as constantes queixas na morosidade do processo de conclusão das formações dos formandos do IICAEG, devido à deficiência do sistema de registo das informações académicas. O sistema visa garantir flexibilidade e segurança no registo dessas informações, para além de constituir oportunidade de emprego para os técnicos da área da TI, visto que precisará de manutenção.

1.5. Justificativa

A implementação do SIGA é crucial para o IICAEG, pois permitirá a modernização da gestão académica, melhorando significativamente a eficiência operacional e a satisfação dos formandos. Além disso, um sistema integrado facilitará a tomada de decisões informadas pela administração, baseada em dados precisos e actualizados, contribuindo para o crescimento sustentável da Instituição.

Revisão de Literatura

Segundo Gil (2002), a revisão de literatura é a etapa da pesquisa que busca reunir informações e conhecimentos já existentes sobre o tema em questão, de forma a fundamentar teoricamente o estudo.

Neste capítulo, foram explorados os principais conceitos, relacionados com a gestão acadêmica para melhor compreensão do presente trabalho.

2.1.1. Definição dos principais conceitos

2.1.2. Sistema

Segundo Bertalanffy (1968), criador da Teoria Geral dos Sistemas, um sistema pode ser compreendido como um todo organizado cujas partes são interdependentes, e cujo comportamento global não pode ser explicado apenas pela análise das partes isoladamente. Complementarmente, Senge (2006) afirma que a visão sistêmica permite compreender as organizações como sistemas vivos, cujas interações entre os componentes são mais relevantes que os próprios componentes em si.

2.1.3. Gestão

De acordo com Libânio (2001), Gestão é a dimensão de actividade pela qual são mobilizados meios e procedimentos para se atingir os objectivos da organização, envolvendo aspectos gerenciais e técnico-administrativos.

2.1.4. Gestão Académica

A gestão académica pode ser compreendida como o conjunto de processos e práticas administrativas e pedagógicas voltadas para a organização, planeamento, acompanhamento e avaliação das atividades educacionais no âmbito de uma instituição de ensino. Segundo Ferreira e Oliveira (2018), ela envolve desde o controle de matrículas, avaliações e registros escolares até a formulação de políticas institucionais de ensino e aprendizagem. Já para Dourado (2012), a gestão académica deve ser orientada por princípios de eficiência, equidade e transparência, contribuindo para o alcance dos objetivos educacionais e a melhoria da qualidade do ensino. Complementando essa visão, Moura e Camargo (2019) destacam que o uso de sistemas informatizados de apoio à gestão académica têm se tornado indispensável, pois garantem maior agilidade, segurança e integridade dos dados, além de favorecerem a tomada de decisões estratégicas no ambiente educacional.

2.1.5. Sistema Integrado de Gestão Académica (SIGA)

O Sistema Integrado de Gestão Académica (SIGA) é uma solução tecnológica desenvolvida para automatizar, centralizar e otimizar os processos administrativos e pedagógicos de instituições de ensino, possibilitando a gestão eficaz de informações relacionadas a alunos, docentes, cursos, matrículas, avaliações, calendários académicos, emissão de documentos, entre outros.

Segundo Silva e Lopes (2017), o SIGA permite que os diferentes setores de uma instituição atuem de maneira articulada, promovendo maior agilidade, transparência e segurança no tratamento dos dados académicos. Para Moura e Camargo (2019), a implementação de sistemas integrados como o SIGA contribui significativamente para a eficiência administrativa, a tomada de decisões baseadas em dados e a melhoria da qualidade dos serviços educacionais.

Além disso, sistemas como o SIGA apoiam a construção de uma gestão educacional mais inteligente e responsiva, permitindo que gestores concentrem-se em ações estratégicas enquanto os processos operacionais são automatizados (Carneiro, 2015). Dessa forma, o SIGA torna-se um recurso essencial para instituições que buscam alinhar-se às exigências contemporâneas de modernização e inovação tecnológica no campo educacional.

2.1.6. Evolução dos Sistemas de Gestão Académica

Ao longo das últimas décadas, a gestão académica passou por profundas transformações impulsionadas pela evolução das tecnologias da informação. Nos anos 1970 e 1980, com a introdução dos computadores nas instituições de ensino, surgiram os primeiros sistemas computarizados de gestão académica, que, embora limitados em funcionalidade, trouxeram ganhos consideráveis na organização e recuperação de dados (Rezende & Abreu, 2000). Já na década de 1990, os avanços tecnológicos permitiram o desenvolvimento de sistemas integrados, como os *Enterprise Resource Planning* (ERPs), que centralizavam as operações administrativas e académicas em uma única plataforma. Chiavenato (2014) destaca que essa centralização aumentou significativamente a eficiência operacional e possibilitou a geração de relatórios detalhados, auxiliando na tomada de decisões estratégicas. Com a popularização da internet nos anos 2000, esses sistemas migraram para ambientes *web*, ampliando o acesso remoto e permitindo maior interatividade entre os utilizadores — característica essencial para o surgimento e expansão da aprendizagem a distância (Gohn, 2005). Mais recentemente, a partir da década de 2010, os sistemas académicos passaram a operar na nuvem e a integrar tecnologias emergentes, como inteligência artificial e aprendizado de máquina, consolidando-se como ferramentas inteligentes, constante.

2.1.7. Processo de Ensino e Aprendizagem em Moçambique

2.1.8. Contexto Geral

O Processo de Ensino e Aprendizagem (PEA) em Moçambique, é influenciado por diversos factores, incluindo aspectos históricos, culturais, socioeconómicos e políticos. A educação no país passou por diversas transformações ao longo dos anos, com o governo moçambicano priorizando o desenvolvimento do sector educacional para promover a inclusão e o desenvolvimento socioeconómico.

2.1.9. Características Gerais

- ✓ **Sistema Educacional:** O sistema educacional moçambicano é composto por diferentes níveis, incluindo educação pré-escolar, ensino primário, ensino secundário (incluindo institutos médios) e ensino superior.
- ✓ **Currículo Nacional:** O Ministério da Educação desenvolve e implementa o currículo nacional, que define os objectivos de aprendizagem, os conteúdos a serem ensinados e as estratégias de avaliação.
- ✓ **Ênfase na Inclusão:** Há uma ênfase crescente na promoção da educação inclusiva, garantindo acesso equitativo à educação para todos os cidadãos moçambicanos, independentemente de sua origem socioeconómica, género ou localização geográfica.
- ✓ **Recursos Educacionais:** Apesar dos desafios, o governo e organizações internacionais têm trabalhado para melhorar os recursos educacionais disponíveis, incluindo materiais didácticos, infra-estrutura escolar e formação de professores.

2.2. Processo de Ensino e Aprendizagem em Institutos Médios

2.2.1.. Características Específicas

- ✓ **Ênfase na Formação Profissional:** Os institutos médios em Moçambique têm como objectivo oferecer uma formação profissionalizante, preparando os formandos para ingressarem no mercado de trabalho após a conclusão do ensino médio.

Currículo Técnico: Os institutos médios geralmente oferecem cursos técnicos (qualificações técnicas profissionais) em diversas áreas, como electricidade, mecânica, informática, entre outros, proporcionando aos formandos habilidades práticas e teóricas relevantes para suas futuras carreiras.

O presente Capítulo é focado na pesquisa, os métodos de pesquisa usados para elaboração do presente trabalho, seguindo as normas científicas estabelecidas para o efeito. É descrita a técnica usada para recolha e tratamento de dados, assim como o tipo de abordagem que foi seguida. De seguida falar-se-á das ferramentas para modelação, controlo de versão e de desenvolvimento.

3.1. Metodologia

A metodologia é o estudo dos métodos. Ele tem como objectivo fazer com que o pesquisador compreenda como chegou a uma conclusão, ou seja, permite que ele valide a sua pesquisa e possa reproduzi-la em condições semelhantes (Gil, 2002).

Para Lakatos e Marconi (2003), metodologia é o conjunto de procedimentos racionais utilizados e desenvolvidos por determinada ciência para alcançar o conhecimento dos fatos estudados.

Segundo Triviños (1987), a metodologia é o conjunto de processos, caminhos e procedimentos que, de forma sistemática e controlada, permite a busca de soluções para os problemas propostos pela investigação.

3.1.1. Pesquisa

Pesquisa é um procedimento racional e sistemático que objectiva proporcionar respostas aos problemas que são propostos. Baseia-se na utilização de métodos científicos para a formulação e solução de problemas Cervo e Bervian (2002).

Para Severino (2007), pesquisa é um conjunto de actividades orientadas para a busca sistemática de soluções para problemas que afectam a vida do ser humano.

Pesquisa é uma actividade voltada para a solução de problemas, através do emprego de processos científicos. É o caminho para conhecer a realidade ou descobrir verdades parciais (Ander-Egg, 1978).

3.1.2. Metodologia de Pesquisa

Metodologia de pesquisa refere-se ao conjunto de técnicas que são utilizadas para a colecta, análise e interpretação de dados em uma investigação científica. Envolve a escolha dos métodos mais adequados ao tipo de pesquisa e ao problema em estudo (CERVO, 2002).

De acordo com Severino (2007), metodologia de pesquisa é o estudo dos caminhos, dos métodos, das técnicas de investigação científica. Consiste na descrição dos processos utilizados na pesquisa, na formulação e na solução de problemas científicos.

3.1.3. Abordagem da pesquisa

A abordagem da pesquisa refere-se à orientação ou estratégia geral que guia o processo de pesquisa, definindo como os dados serão colectados, analisados e interpretados. As abordagens de pesquisa são geralmente categorizadas em três principais tipos: **Quantitativa, Qualitativa e Mista (ou híbrida)**.

3.1.4. Pesquisa Quantativa

A pesquisa quantitativa é caracterizada pela utilização de técnicas estatísticas para a análise dos dados, com o objectivo de testar hipóteses e estabelecer relações de causa e efeito (Gil, 2020).

3.1.5. Pesquisa Qualitativa

Segundo Merriam (2009), esta foca no significado que as pessoas atribuem às suas experiências e ao mundo ao seu redor. Utiliza métodos como entrevistas, observações e análise de textos para entender essas percepções.

3.1.6. Natureza Mista

Para Tashakkori e Teddlie (2010) A pesquisa de métodos mistos integra as abordagens quantitativa e qualitativa, combinando as suas forças para superar as fraquezas de cada método isoladamente.

3.1.7. Escolha de Abordagem

Para escolha da abordagem foi posto em debate os três tipos em que a pesquisa é categorizada e tendo e três aspectos a considerar que são:

Objectivo da Pesquisa: Para estudos que buscam quantificar variáveis e testar hipóteses geralmente utilizam uma abordagem quantitativa, enquanto aqueles que buscam entender contextos e experiências optam pela qualitativa.

Natureza dos Dados: A abordagem quantitativa lida com dados numéricos, enquanto a qualitativa trabalha com dados textuais ou visuais.

Flexibilidade e Estrutura: Pesquisas quantitativas tendem a ser mais estruturadas e menos flexíveis, ao passo que as qualitativas são mais flexíveis e adaptáveis ao contexto de estudo.

Para o presente trabalho foi escolhida uma abordagem qualitativa, pois segundo acrescenta Merriam (2009) esta foca no significado que as pessoas atribuem às suas experiências e ao mundo ao seu redor. Utiliza métodos como entrevistas, observações e análise de textos para entender essas percepções.

3.1.8. Natureza da pesquisa

Este trabalho é classificado como de pesquisa aplicada pois segundo Gil (2008) a pesquisa aplicada é uma forma de pesquisa que visa à solução de problemas práticos e à aplicação de conhecimentos.

3.1.9. Métodos de colheita de dados

Para poder se fazer a obtenção de toda a informação que permita perceber melhor o funcionamento do IICAEG, o presente trabalho serviu-se dos métodos ligados directamente a natureza da pesquisa que são:

i. Entrevista

A entrevista é um método onde o pesquisador conversa directamente com os sujeitos da pesquisa para colectar informações detalhadas (Gil, 2008). E a entrevista pode ser de dois tipos:

Estruturadas, semiestruturadas, não-estruturada

ii. Entrevista estruturada

Segundo Lakatos e Marconi (2010) a entrevista estruturada utiliza um roteiro com perguntas padronizadas e previamente definidas. Foi usada para conversar o director pedagógico (vide anexo 1).

iii. Entrevista Semi-Estruturada

Combina perguntas previamente elaboradas com a flexibilidade de explorar tópicos emergentes durante a conversa. Tem por vantagens Flexibilidade, profundidade de respostas Lakatos& Marconi (2010). Foi a que dominou o trabalho usada para a maioria dos actores desde o chefe do departamento de Informática (vide anexo 1) para os formandos (vide anexo 2), para os formadores (vide anexo 3) e o pessoal do sector pedagógico (vide anexo 4).

iv. **Pesquisa documental**

Gil (2008), define a pesquisa documental como a análise de materiais que ainda não receberam um tratamento analítico aprofundado, como relatórios de organizações, arquivos públicos, entre outros. Estes casos foram consultados o registo académico como arquivo que contem o histórico dos formandos. E o regulamento interno da instituição.

v. **A pesquisa bibliográfica**

Gil, António Carlos (2008), a pesquisa bibliográfica é caracterizada pela investigação de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos.

Para esta pesquisa foram consultados vários livros bibliográficos que abordam sobre a questão de gestão a académica, monografias encontradas no Departamento de Matemática e Informática (DMI) da Universidade Eduardo Mondlane (UEM).

3.2. Ferramentas de desenvolvimento de Sistema

A escolha das ferramentas é essencial para garantir a eficiência, manutenibilidade e escalabilidade do sistema, bem como para facilitar o trabalho colaborativo da equipe de desenvolvimento.

3.2.1 Modelagem do sistema

Segundo Sommerville (2007), modelagem é o processo de criar representações abstractas de um sistema para ajudar a entender e comunicar a estrutura e o comportamento do sistema.

Pressman (2014), complementa que a modelagem envolve a criação de abstracções que facilitam a compreensão, comunicação e desenvolvimento do sistema.

Para a modelagem do sistema apostou se na ferramenta Astah, que oferece suporte a diversos diagramas UML (*Unified Modeling Language*). A escolha de Astah se deve à sua facilidade de uso, suporte a múltiplos tipos de diagramas, capacidades de colaboração e integração com outras ferramentas de desenvolvimento.

3.2.2. Controle de versão

O controle de versão é uma prática essencial em desenvolvimento de *software*, que envolve o gerenciamento de mudanças em documentos, programas e outras informações armazenadas em formato digital.

Segundo Sommerville (2007), controle de versão é o processo de gerir mudanças em documentos e programas para coordenar o trabalho colaborativo entre desenvolvedores. Pressman (2014) complementa, descrevendo o controle de versão como a actividade de identificar, armazenar e controlar versões de configurações de *software*, assegurando que modificações sejam bem documentadas e rastreáveis.

Para o controle de versão, foi adoptado o *Git* em conjunto com a plataforma *GitHub*. Esta combinação permite uma gestão eficiente das mudanças no código-fonte, facilita o desenvolvimento colaborativo e proporciona um histórico completo das alterações realizadas.

3.2.3. Ambiente de desenvolvimento Integrado (IDEs)

Ian Sommerville (2000) aborda as *IDEs* como ferramentas essenciais para os desenvolvedores, oferecendo um ambiente integrado para escrever, compilar, depurar e testar código de *software*. Ele enfatiza que as IDEs simplificam o processo de desenvolvimento, aumentam a produtividade e ajudam a garantir a qualidade do *software* produzido.

Ferramentas de desenvolvimento facilitam a codificação, depuração, teste e manutenção do *software*. **Visual Studio** uma IDE (*Integrated Development Environment*) completa e avançada que suporta C# e NET, oferecendo ferramentas integradas para desenvolvimento, teste e *deploy*.

Justificativa: Visual Studio é escolhido por sua integração com a plataforma *NET*, ferramentas de depuração avançadas, suporte a controle de versão e capacidade de desenvolvimento colaborativo.

3.2.4. Linguagem de programação

Para o desenvolvimento de qualquer sistema desta natureza é indispensável o uso da linguagem de programação.

Douglas Crockford, enfatiza que uma boa linguagem de programação deve ser simples de entender, fácil de usar e capaz de expressar ideias complexas de forma eficaz. A linguagem escolhida é Javascript, E PHP.

3.2.5. Framwoks

Martin Fowler, autor renomado na área de desenvolvimento de *software*, destaca que os *frameworks* são projectados para fornecer uma estrutura reutilizável e padronizada para o desenvolvimento de software. Ele enfatiza que os *frameworks* ajudam a reduzir o esforço necessário para desenvolver aplicativos, fornecendo funcionalidades comuns e abstracção de detalhes de implementação.

Christopher Alexander, um arquitecto conhecido por seu trabalho em design urbano e padrões de arquitectura, apresenta uma perspectiva mais ampla sobre *frameworks*. Ele descreve um *framework* como uma estrutura que fornece directrizes e princípios para resolver problemas em um determinado domínio. Alexander destaca que os *frameworks* podem ser aplicados em vários contextos, incluindo arquitectura de software, planeamento urbano e design de interiores.

Para o backend foi utilizado o laravel um *framework*, escrito em PHP é usado para criar aplicativos web do servidor. E para frontend foi usa *JavaScript, CSS e HTML*.

3.2.6. Ferramentas de Integração

Em outras palavras, APIs permitem que diferentes sistemas se comuniquem de forma eficiente, facilitando a integração de novos recursos e a automação de processos.

API-Application Programming Interface

API (Application Programming Interface) é uma interface fornecida por uma peça de software para que outros programas possam interagir com ela (Fowler, 2010). Em outras palavras, APIs permitem que diferentes sistemas se comuniquem de forma eficiente, facilitando a integração de novos recursos e a automação de processos.

Para viabilizar as funcionalidades propostas no Sistema Integrado de Gestão Acadêmica (SIGA), foram utilizadas *APIs* e ferramentas tecnológicas que garantem a comunicação eficiente e a persistência confiável dos dados. A *API Twilio* foi adotada como solução para o envio automatizado de mensagens via *SMS* e *WhatsApp*, permitindo que os usuários — estudantes, formadores e administrativos — recebam notificações relevantes em tempo real. Segundo *Twilio Inc.* (2022), sua plataforma oferece *APIs* robustas e escaláveis, facilitando a integração com aplicações *web* modernas. Para o envio de *e-mails*, utilizou-se o *Laravel Mail*, um recurso nativo do *framework* Laravel que possibilita a configuração e disparo de mensagens com simplicidade, segurança e personalização. Conforme Stauffer (2020), a *API de e-mail* do Laravel é amplamente adotada por desenvolvedores devido à sua sintaxe expressiva e integração transparente com diversos serviços de *e-mail*. Além disso, o *MySQL* foi o sistema de gestão de base de dados escolhido para armazenar e organizar de forma estruturada todas as informações acadêmicas do SIGA. Por ser um sistema de gestão de base de dados relacional (*SGBDR*), o *MySQL* garante *desempenho*, *integridade dos dados* e *escalabilidade*, características fundamentais para aplicações acadêmicas com grande volume de registros e acessos simultâneos (Elmasri & Navathe, 2017). A escolha destas tecnologias visa assegurar que o SIGA opere com confiabilidade, desempenho e acessibilidade, alinhando-se às exigências contemporâneas de sistemas acadêmicos integrados.

Resultados e Discussão

Nesta seção, é apresentada uma análise detalhada do modelo actual de gestão académica no Instituto Industrial e de Computação Armando Emílio Guebuza (IICAEG). Compreender as práticas actuais e os desafios enfrentados é fundamental para justificar a necessidade de um novo Sistema Integrado de Gestão Académica (SIGA) e as melhorias que ele pode proporcionar.

Por isso, de seguida é apresentado o Modelo proposto, sua arquitectura, por meio de diagramas de Classes, Caso de uso, Sequencias e Estado.

4.1. Caso de Estudo

O IICAEG usa o modelo baseado em padrões de competência no processo de ensino e aprendizagem, tendo como foco dotar os formandos de conhecimentos, habilidades e atitudes que lhes qualifiquem como técnicos desejados para o mercado do emprego. Neste modelo não se fala de cursos, porém, de Qualificações, as quais são compostas por um certo número de módulos genéricos e vocacionais. Os módulos são geralmente orientados em média por oito a dez semanas dependendo dos créditos de cada um deles, assim como a forma como o chefe do departamento terá feito a planificação da decorrência dos mesmos. Neste modelo, geralmente são feitas avaliações formativas e sumativas, as primeiras utilizam-se para se avaliar o nível de assimilação do conteúdo mediado na sala de aula, e as segundas utilizam-se para se decidir se os formandos alcançaram as competências necessárias num determinado resultado de aprendizagem. Importa referir que a avaliação sumativa é feita qualitativamente e esta depende dos resultados de aprendizagem.

E em cada avaliação de desempenho, o formando deve alcançar em todos critérios de desempenho.

Após o período proposto para culminação da sua formação, os formandos devem reunir todos os requisitos necessários para que sejam submetidos a um estágio profissional.

4.1.2. Processo de Ensino e Aprendizagem (PEA) do IICAEG

O processo de ensino e aprendizagem no IICAEG é centrado na formação prática e teórica dos alunos, preparando-os para enfrentar os desafios do mercado de trabalho industrial e tecnológico. A instituição oferece cursos técnicos que combinam aulas teóricas com treinamento prático, utilizando laboratórios bem equipados e parcerias com a indústria para estágios e projectos práticos. Este modelo de ensino visa

não apenas a transferência de conhecimento, mas também o desenvolvimento de habilidades práticas e a integração dos alunos no mercado de trabalho (O País, 2020).

Os formandos desta instituição recebem aulas teóricas ministradas a eles, no sistema modular. Os módulos são disponibilizados aos formandos, pelos seus formadores, estes por sua vez recebem orientação através dos chefes dos seus respectivos departamentos. A duração de cada módulo depende dos resultados de aprendizagem e do tempo que o chefe do departamento estabelece. O número de avaliações varia de pelo menos duas a no máximo três. Em cada avaliação o formando deve ter como aproveitamento pelo menos 80 % (16 valores). Ai temo como resultado **A** (Alcança) e caso contrário **NA** (Não alcança). O formando tem direito a duas reavaliações até obter a nota mínima, caso falhe nas três tentativas reprova o módulo, isto significa que ele não pode passar para o nível seguinte devendo esperar o ano seguinte para voltar a se inscrever no módulo reprovado.

Tratando se de um ensino teórico prático, as aulas podem ser dadas em paralelo, na mesma aula em que se ensina a teoria seguir a mesma é testada em termos práticos na aula, este tipo é muito comum na área de Informática, visto que é possível ter aulas teóricas mesmo no Laboratório. Mas o que tem sido comum é ter aulas teóricas durante um certo período e seguir se a aulas práticas num outro período.

As qualificações obtidas por áreas são classificadas em CV's (Certificados Vocacionais), sendo CV3 o nível mínimo, isto é, para quem concluiu com sucesso o primeiro ano. Mas também tem CV4 e CV5 para respectivamente segundo e terceiro anos. É importante ressaltar que na área de Informática não existe CV3 estritamente da área, pelo que os formandos da computação são obrigados a fazer CV3 de Electricidade Industrial, findo primeiro ano, eles já podem estudar assuntos da sua área para os CV's subsequentes.

Quando termina a formação os formandos devem cumprir um estágio obrigatório de três meses no fim do qual fazem defesa e de conclusão do curso e recebem os três CV's e o diploma.

4.1.3. Gestão académica no IICAEG

Actualmente, o IICAEG utiliza métodos predominantemente manuais para a gestão de seus processos académicos. Os registos académicos dos formandos são mantidos em arquivos físicos, armazenados em gabinetes específicos dentro das instalações da instituição. Cada formando possui uma pasta individual (Processo do Formando) onde são arquivados seus documentos, como histórico académico, certificados e registos de matrículas.

A comunicação entre a administração, formadores e formandos é realizada maioritariamente através de avisos em murais e, ocasionalmente, por e-mails. Não há um sistema centralizado para a disseminação de informações importantes, o que frequentemente resulta em falhas na comunicação.

4.1.4. Desafios e Limitações

A. Morosidade

A obtenção de informações académicas é um processo lento e ineficiente. Por exemplo, o tempo médio para gerar e entregar um histórico académico pode variar de uma semana a um mês, dependendo da disponibilidade do pessoal administrativo e da organização dos arquivos físicos.

B. Risco de Perda de Dados

O uso de arquivos físicos aumenta significativamente o risco de perda, deterioração ou extravio de documentos importantes. Existem casos documentados onde registros de formandos foram perdidos, causando transtornos e atrasos na emissão de documentos essenciais.

C. Comunicação Ineficiente

A falta de um sistema de comunicação centralizado dificulta a disseminação de informações importantes. Problemas frequentes incluem formandos não recebendo avisos sobre mudanças de horário sobretudo no início de semestre, aulas ou eventos académicos em tempo hábil, resultando em confusões e perdas de oportunidades.

4.1.5. Impacto nos Formandos e no Sector Pedagógico

Os formandos são directamente afectados por esses problemas. Atrasos na obtenção de documentos necessários para candidaturas a empregos ou transferências para outras instituições são comuns. Este cenário gera insatisfação e desconfiança entre os alunos.

Impacto no Sector Pedagógico

O Sector Pedagógico enfrenta uma carga de trabalho significativamente aumentada devido à ineficiência dos processos manuais. A necessidade de buscar manualmente documentos em arquivos físicos consome tempo valioso que poderia ser utilizado em outras actividades pedagógicas.

4.1.6. Arquitectura do Modelo actual

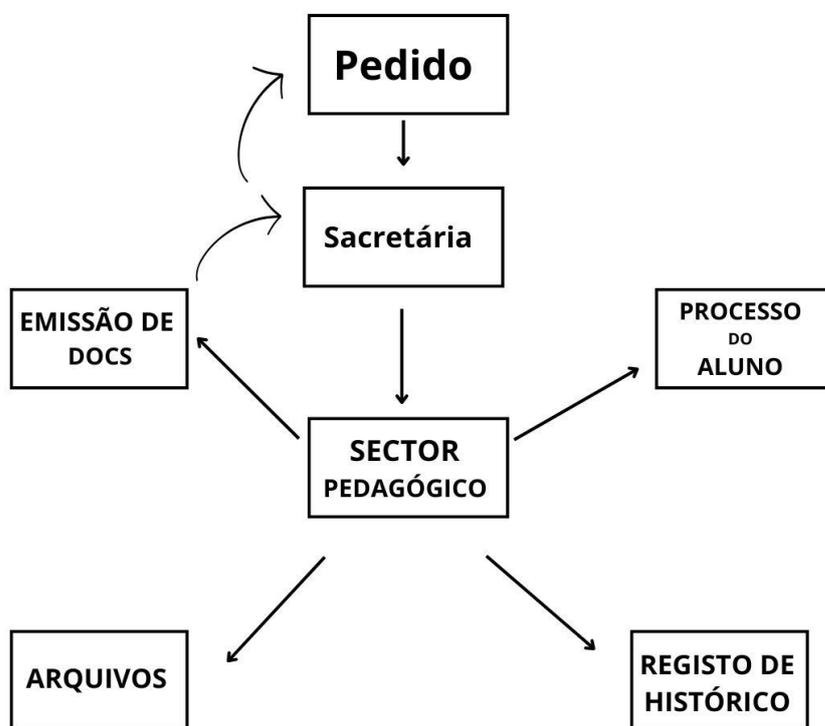


Figure 1: Arquitectura do modelo actual, fonte: autor , 2024

4.1.7. Modelo Proposto

Finda a análise relativamente ao modelo do caso em estudo e constatados os principais constrangimentos na gestão do histórico académico da instituição, foi proposto uma solução que consiste em um Sistema Integrado de Gestão Académica (SIGA) cujo principal foco é facilitar os registos e consulta do histórico dos formandos. O sistema proposto é web que será fundamentalmente composto pelos seguintes actores fundamentais:

i. Sector pedagógico

As tarefas do sector pedagógico são:

- ✓ Criar e actualizar os horários e planos de ensino;
- ✓ Coordenar, avaliar os programas académicos e ajustar conforme necessário;
- ✓ Analisar o desempenho académico dos alunos e propor intervenções pedagógicas;
- ✓ Fornecer suporte pedagógico aos formadores, incluindo treinamentos e recursos didácticos.

ii. Formador

Caberá ao formador:

- ✓ Registrar as notas das avaliações dos formandos;
- ✓ Cadastrar e gerir material da aula, slides;
- ✓ Cadastrar trabalhos de pesquisa sejam individuais ou em grupo;
- ✓ Enviar mensagens, avisos e feedbacks directamente aos alunos através e-mail, whatsapp ou SMS.
- ✓ Planificar e actualizar o cronograma de aulas e actividades

iii. Formando

O formando poderá:

- ✓ Consultar notas, frequência, histórico académico e materiais de aula.
- ✓ Enviar mensagens e solicitar informações directamente aos professores e à secretaria.

4.1.8 Arquitectura do modelo proposto

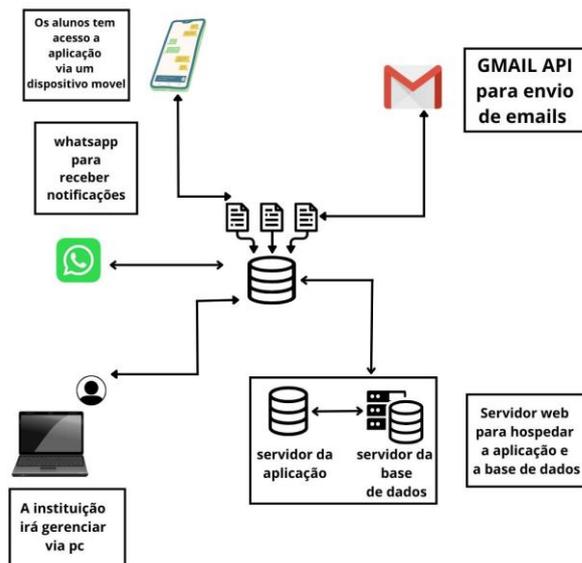


Figure 2:Arquitectura do modelo proposto, fonte: autor, 2024

4.1.9. Principais actores

Sector Pedagógico é composto por profissionais responsáveis pelo planeamento, desenvolvimento, implementação e avaliação dos programas académicos. Eles garantem que o currículo e os métodos de ensino atendam aos padrões educacionais da instituição.

Formador, também conhecido como Professor, é responsável por ministrar aulas, avaliar o desempenho dos alunos e contribuir para o desenvolvimento académico deles. Ele desempenha um papel crucial na execução do currículo e no suporte ao aprendizado dos alunos.

Formando é o aluno matriculado em um curso no IICAEG. Ele é o principal beneficiário das actividades educacionais e está envolvido activamente no processo de aprendizado e desenvolvimento académico.

4.2 Requisitos de Sistema

Sommerville (2016), define requisitos de sistema como uma descrição das funcionalidades e restrições que um sistema deve satisfazer.

Pfleeger (2004), requisito é uma característica do sistema ou uma descrição de algo que o sistema é capaz de fazer em relação a atender os propósitos do sistema.

4.2.1. Levantamento de Requisitos

Levantamento de requisitos é o processo de descobrir, analisar, documentar e verificar as necessidades dos *stakeholders*. Sommerville destaca que essa etapa envolve comunicação com os *stakeholders* para entender suas necessidades e restrições Sommerville (10ª ed. 2016).

Segundo Wiegers (2013), levantamento de requisitos é a prática de colectar as necessidades e expectativas dos usuários e outras partes interessadas, utilizando várias técnicas para garantir uma compreensão completa e precisa do que o sistema deve fazer.

Prioridade de requisitos

A prioridade de requisitos é uma classificação atribuída a cada requisito durante o processo de levantamento e análise de requisitos. Esta prioridade pode ser dividida da seguinte forma:

Alta- Requisito que permite o funcionamento do sistema.

Média- Requisito sem o qual o sistema funciona, mas não de modo satisfatório

Baixa – Requisito que não interfere no funcionamento do sistema.

4.2.2 Requisitos Funcionais (RF)

Os Requisitos Funcionais (RF) especificam as funções que o sistema deve executar, descrevendo entradas, saídas, comportamento e interações Sommerville (2016).

Tabela 1:Requisitoas funcionais do sistema, fonte: autor, 2024

Identificador	Descrição do Requisito	Prioridade
RF001	Permitir que todos os seus utilizadores façam login usando suas credenciais	Alta
RF002	Permitir que os formadores registem notas das avaliações e trabalhos.	Alta
RF003	Permitir gerar automaticamente a Informação Pedagógica dos formandos quando necessário	Alta
RF004	Permitir o cadastro dos Formando pós Matricula	Alta
RF005	Permitir que o formador visualizar os módulos e os cursos ministrados por ele.	Média
RF006	Permitir que os alunos solicitem Informação Pedagógica quando sempre que necessário	Média
RF007	Permitir visualizar o histórico académico dos Formandos	Alta
RF008	Permitir o envio de notificações	Alta
RF009	Permitir que os Formadores publiquem material didáctico	Média
RF010	Permitir os formandos visualizar as notas dos testes e trabalhos	Alta
RF011	Permitir interação entre os formadores e formandos	Media
RF012	Permitir gerar notificações sobre eventos importantes	Baixa
RF013	Permitir que os utilizadores terminem suas sessões no sistema	Alta
RF014	O sistema deve enviar notificações e lembretes aos usuários sobre prazos e eventos importantes.	Media
RF015	O sistema deve permitir que os administradores gerenciem usuários e permissões.	Alta

4.2.3. Requisitos Não Funcionais (RNF)

OsRequisitos não funcionais definem restrições sobre os serviços ou funções oferecidas pelo sistema, como desempenho, usabilidade, confiabilidade, e restrições de designSommerville (2016).

Tabela 2: Requisitos não funcionais do sistema, fonte: autor, 2023

Identificador	Descrição	Prioridade
RNF001	O sistema deve ser compatível com diferentes <i>browsers</i>	Média
RNF002	O sistema deve ter uma interface amigável e intuitiva.	Média
RNF003	O sistema deve ser escalável para suportar um grande número de usuários simultâneos	Alta
RNF004	O sistema deve ser acessível via <i>web</i> e dispositivos móveis.	Alta
RNF005	O sistema deve realizar <i>backups</i> automáticos diários dos dados.	Alta
RNF006	O sistema deve responder às solicitações dos utilizadores em no máximo 2 segundos.	Media
RNF007	O sistema deve estar em conformidade com as leis e regulamentações de protecção de	Alta
RNF008	O sistema deve permitir integração com outros sistemas académicos existentes.	Alta
RNF009	O sistema deve garantir a segurança dos dados através de criptografia e controle de acesso.	Alta
RNF010	O sistema deve fornecer mensagens claras ao utilizador	Alta

4.2.4. Modelação do sistema Proposto

A modelagem de um sistema é um processo fundamental na engenharia de *software* e na Ciência da Computação. Ela envolve a criação de representações abstractas (ou modelos) de um sistema para entender, analisar e comunicar os aspectos essenciais do sistema antes de sua implementação.

Andrew Tanenbaum (2003) define a modelagem de sistemas como a criação de modelos abstractos que representam diferentes componentes e suas interações dentro de um sistema. Tanenbaum enfatiza que a modelagem é crucial para o projecto de sistemas de computação, pois permite a abstracção². Diagrama de Classes

Um diagrama de caso de uso é um modelo que representa as funcionalidades do sistema através de casos de uso, mostrando as interações entre atores e o sistema. Ele serve para capturar os requisitos funcionais e ajudar no entendimento do que o sistema deve fazer (Larman, C. 2004).

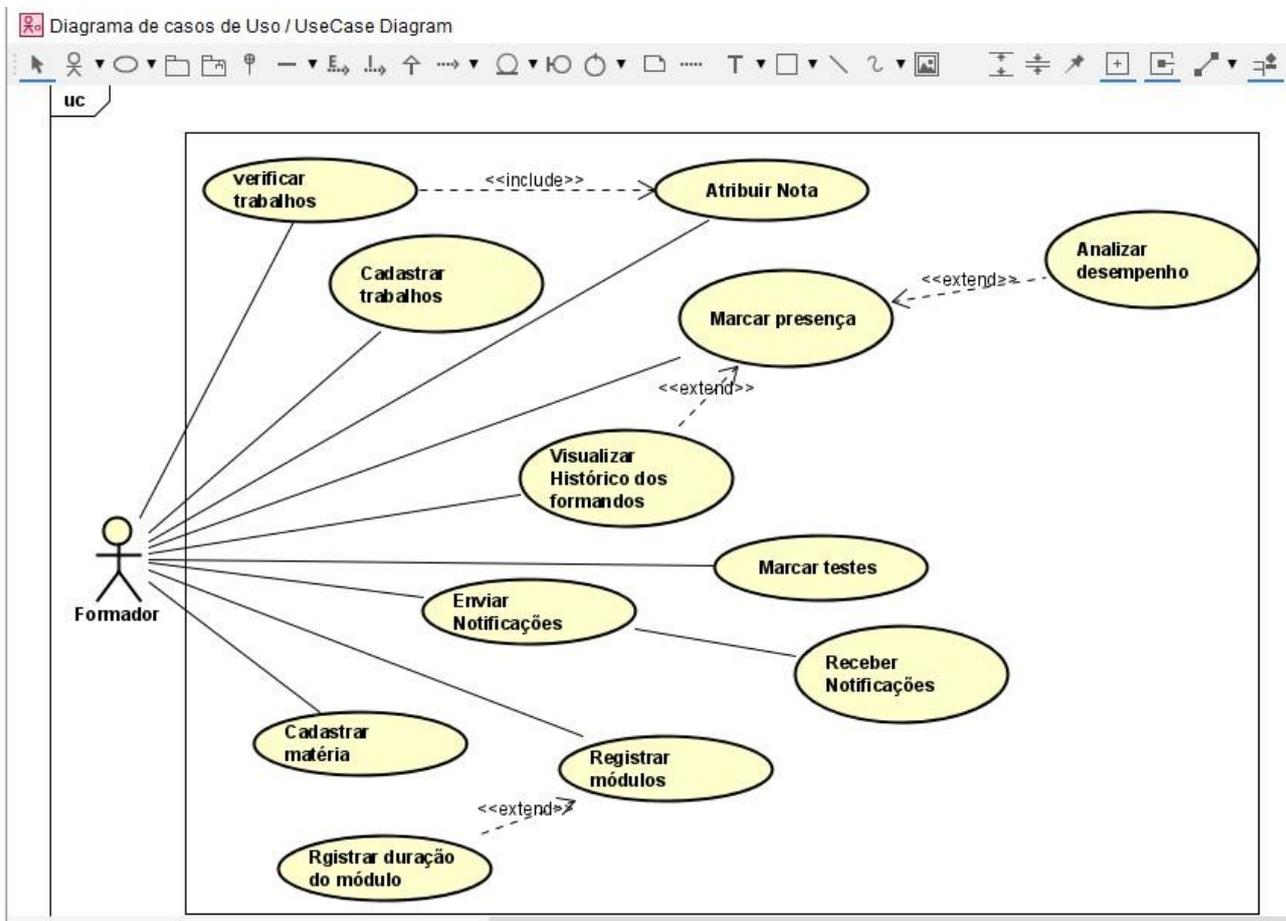


Figure 4: Diagrama de Caso de Uso do Formador, fonte: autor, 2024

Tabela 3: Descrição do caso de uso nr. 1, fonte: autor, 2024

UC001	Cadastrar trabalhos
Actor	Formador
Prioridade	Baixa
Pré-condição	Credenciais válidos
Fluxo principal	Após iniciar a sessão, o sistema apresenta um painel, com cursos ministrados por ele, e ele selecciona o curso e a turma e faz <i>upload</i> o trabalho.

Tabela 4: Descrição do caso de uso nr. 2, fonte: autor, 2024

UC002	Atribuir Notas
Actor	Formador
Prioridade	Alta
Pré-condição	Credenciais válidos
Fluxo principal	Feito o login, o sistema apresenta um painel com listas de cursos e turmas e ele selecciona a turma e atribui nota.

Tabela 5: Descrição do caso de uso nr. 3, fonte: autor, 2024

UC003	Marcar presença
Actor	Formador
Prioridade	Alta
Pré-condição	Credenciais válidos
Fluxo principal	Após início da sessão, o Formador selecciona a turma e marca a presença de acordo com o horário

Tabela 6: Descrição do caso de uso nr. 4, fonte: autor, 2024

UC004	Enviar Notificação
Actor	Formador
Prioridade	Média
Pré-condição	Credenciais válidos
Fluxo principal	Feito o <i>login</i> , o Formador selecciona a turma, e escolha plataforma que pretende usar seja <i>e-mail</i> , <i>watsapp</i> ou <i>SMS</i> , e manda e notifica turma, o que achar pertinente.

Tabela 7: Descrição do caso de uso nr. 5, fonte: autor, 2024

UC005	Cadastrar módulos
Actor	Formador
Prioridade	Baixa
Pré-condição	Ser Formador para o referido módulo.

Fluxo principal	Feito o login, o sistema apresenta um painel com listas de cursos que o formador lecciona e ele selecciona o curso pretendido faz o <i>upload</i> do módulo.
-----------------	--

Tabela 8: Descrição do caso de uso nr. 6, fonte: autor, 2024

UC006	Cadast. a duração do módulo
Actor	Formador
Prioridade	Alta
Pré-condição	Ter o módulo cadastrado
Fluxo principal	Feito o login, e tendo o módulo registado, o sistema lhe habilitará um espaço para inserir a duração do módulo em meses.

Tabela 9: Descrição do caso de uso nr. 7, fonte: autor, 2024

UC007	Marcar testes
Actor	Formador
Prioridade	Alta
Pré-condição	Credenciais validos
Fluxo principal	Iniciada a sessão, e selecciona a turma e o modulo, o formador, tem acesso ao painel das avaliações pra marcar testes.

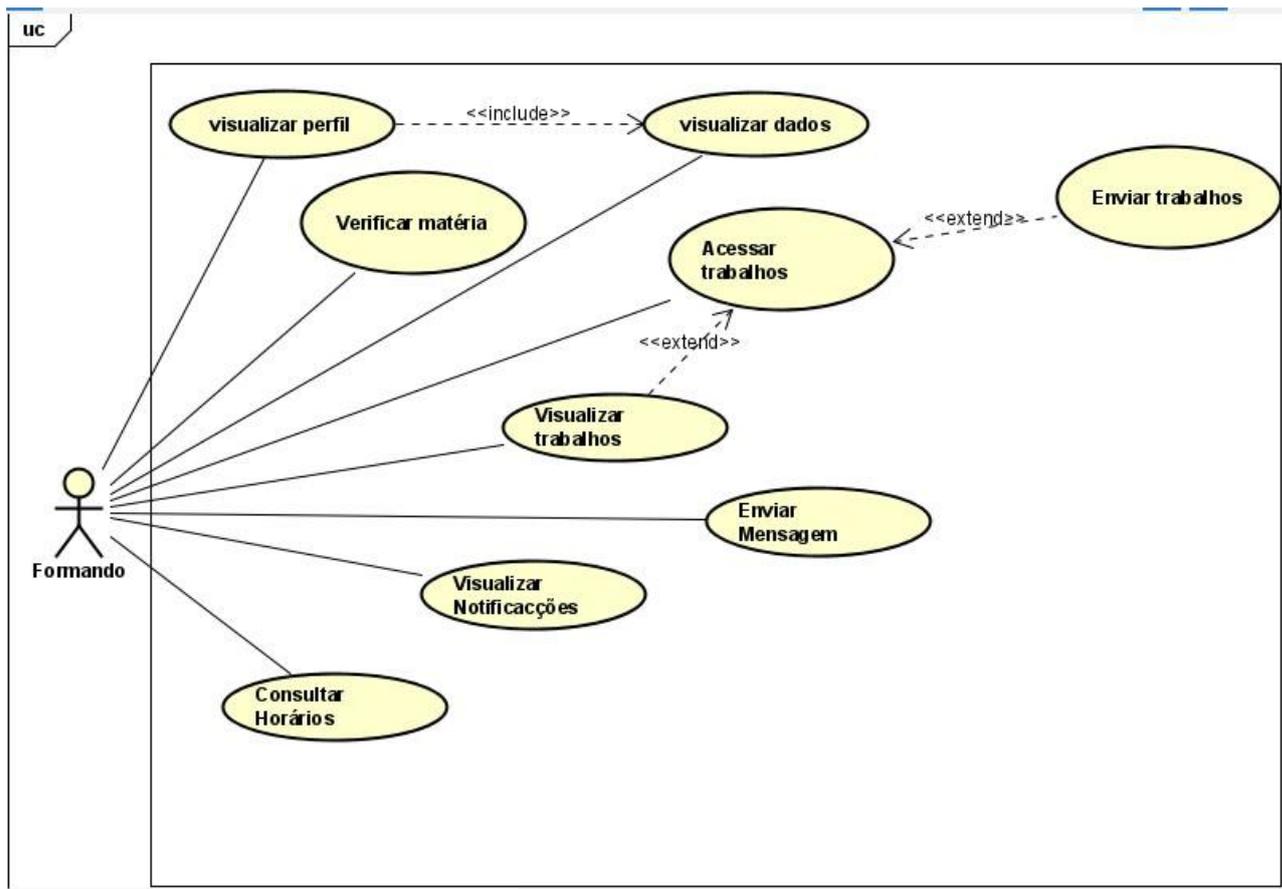


Figure 5: Diagrama de Caso de Uso do Formando, fonte: autor, 2024

Tabela 10: Descrição do caso de uso nr. 8, fonte: autor, 2024

UC008	Visualizar matéria
Actor	Formando
Prioridade	Alta
Pré-condição	Credenciais Válidos
Pós-condição	Estar inscrito
Fluxo principal	Iniciada sessão, o formando é direccionado a turma, e na aba ver matéria clica no botão.

Tabela 11: Descrição do caso de uso nr. 9, fonte: autor, 2024

UC009	Acessar trabalhos
Actor	Formando
Prioridade	Alta
Pré-condição	Ter o módulo cadastrado

Fluxo principal	Iniciada sessão, o sistema mostra o painel do formando e na aba trabalhos, clica no botão que permite ver trabalhos disponíveis.
-----------------	--

Tabela 12: Descrição do caso de uso nr. 10, fonte: autor, 2024

UC010	Enviar trabalhos
Actor	Formando
Prioridade	Alta
Pré-condição	Ter o módulo cadastrado
Fluxo principal	Feito o login, no painel do formando, selecciona em submeter trabalhos e faz o <i>upload</i> .

Tabela 13: Descrição do caso de uso nr. 11, fonte: autor, 2024

UC011	Visualizar Perfil
Actor	Formando
Prioridade	Alta
Pré-condição	Ter o módulo cadastrado
Fluxo principal	Depois de iniciar a sessão, o formando tem acesso ao seu painel e botão ver perfil.

Tabela 14: - Descrição do caso de uso nr. 12, fonte: autor, 2024

UC012	Enviar Mensagem
Actor	Formador
Prioridade	Alta
Pré-condição	Ter o módulo cadastrado
Fluxo principal	Feito o login, e tendo o módulo registado, o sistema lhe habilitará um espaço para inserir a duração do módulo em meses.

Tabela 15: Descrição do caso de uso nr. 13, fonte: autor, 2024

UC013	Visualizar Notificações
Actor	Formador
Prioridade	Alta
Pré-condição	Estar inscrito

4.2.6. Diagrama de Sequência de eventos

Diagramas de sequência são uma representação gráfica de uma interacção, mostrando um conjunto de objectos e as mensagens que eles trocam organizadas em uma sequência temporal Booch, G., Rumbaugh, J., & Jacobson, I. (1999).

Para Ivar Jacobson (1992) um diagrama de sequência mostra como os processos operam com um foco no tempo, representando as interacções ordenadas no tempo.

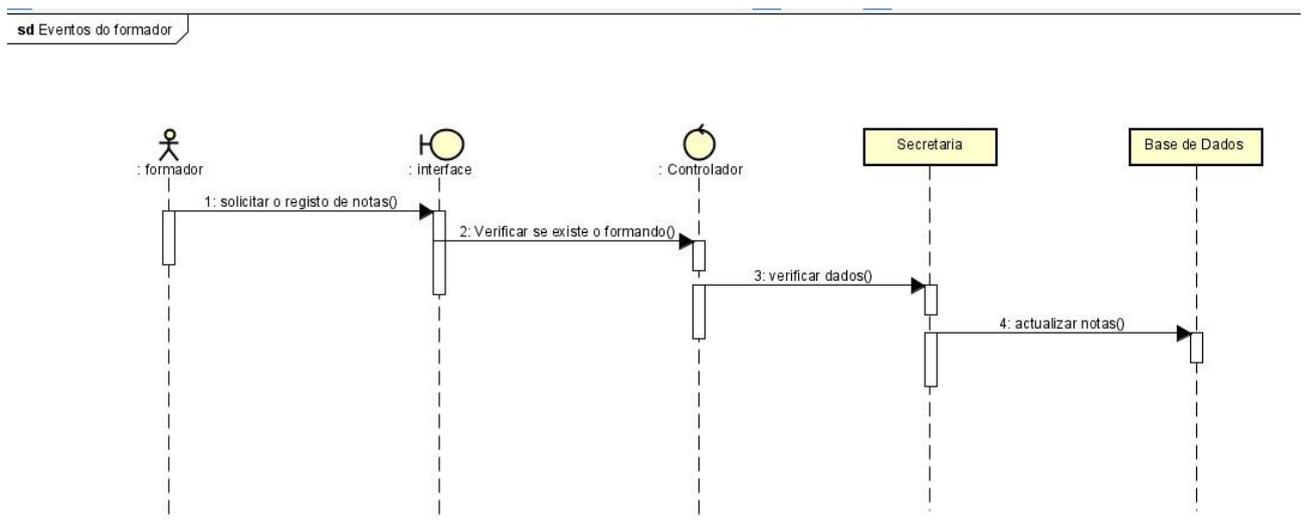


Figure 6: Diagrama de sequência dos eventos do Formador, fonte: autor,2024

Figura 6-

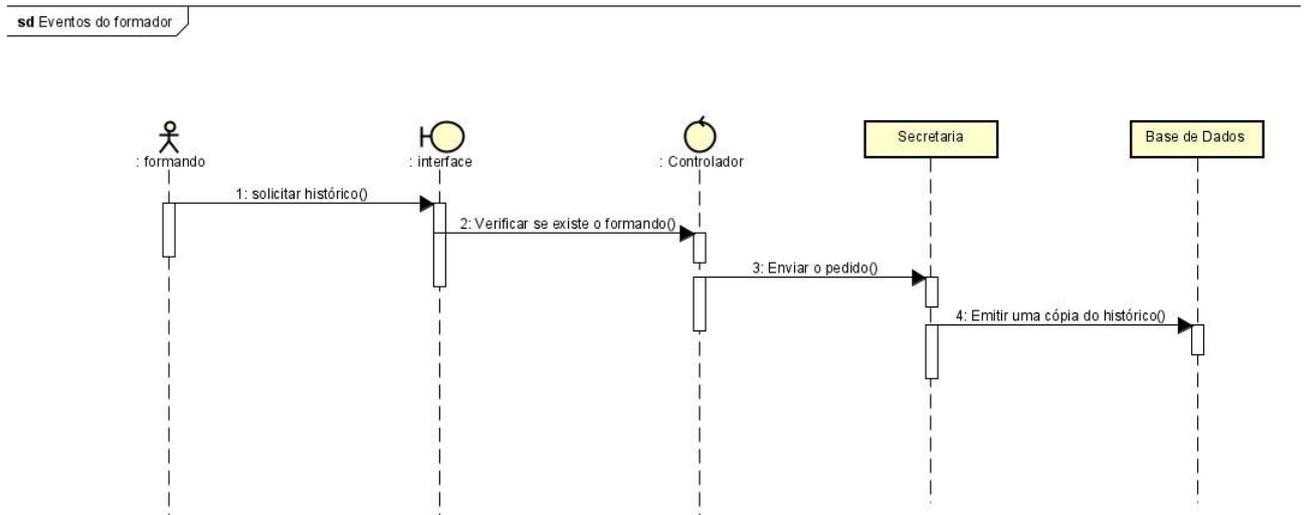


Figure 7: Diagrama de sequência dos eventos do formando, fonte: autor,2024

4.2.7. Diagrama de transição de estados

Diagramas de transição de estados mostram os diferentes estados que um objecto pode ter e as transições entre esses estados, geralmente em resposta a eventos específicos Fowler, M. (2003).

Segundo Grady Booch (1999), um diagrama de transição de estados é uma representação gráfica que descreve todos os estados possíveis de um objecto e como ele transita de um estado para outro em resposta a eventos.

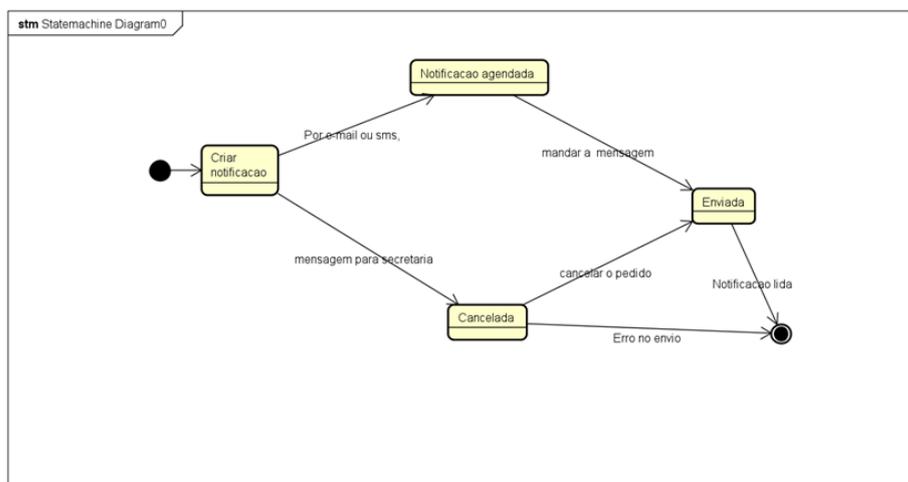


Figure 8: Diagrama de estado de notificação, fonte: autor,2024

Conclusões e Recomendações

5.1. Conclusão

- ✓ A implementação do Sistema de Informação e Gestão Académica (SIGA) para o Instituto Industrial e de Computação Armando Emílio Guebuza (IICAEG) demonstrou ser uma solução eficaz para melhorar a Gestão dos Registos Académicos e otimizar o acesso ao histórico dos formandos. Este trabalho teve como objectivo principal garantir a obtenção do histórico académico dos formandos em tempo hábil, abordando as seguintes áreas:
- ✓ **Automatização dos Processos Académicos:** O SIGA automatizou processos críticos como o registo de notas, actualização de informações académicas e geração de históricos escolares. Isso reduziu significativamente o tempo e o esforço necessários para realizar essas tarefas manualmente, minimizando erros humanos e aumentando a precisão dos dados.
- ✓ **Eficiência Operacional:** A implementação do SIGA levou a uma melhoria na eficiência operacional da instituição. Os resultados obtidos mostram uma redução nos tempos de espera para a obtenção de históricos académicos, bem como uma maior satisfação dos usuários devido à facilidade de acesso às informações.
- ✓ **Modelagem e Desenvolvimento:** Utilizando técnicas de modelagem de sistemas e diagramas UML, foram delineados os requisitos funcionais e não funcionais, e desenvolvidos diagramas de casos de uso, sequência e estados. Esses diagramas forneceram uma visão clara e detalhada do funcionamento do sistema, facilitando o desenvolvimento e a implementação.

Em resumo, o SIGA atende às necessidades do IICAEG, proporcionando uma plataforma robusta e eficiente para a gestão académica. A automatização e a melhoria na comunicação interna são os principais benefícios observados, contribuindo para um ambiente educacional mais organizado e responsivo.

5.2 Recomendações

Com base nos resultados obtidos e nas observações durante a implementação do SIGA são feitas as seguintes recomendações para futuras melhorias e estudos:

- ✓ **Expansão das Funcionalidades:** Recomenda-se a inclusão de novas funcionalidades no SIGA, como módulos para a gestão de biblioteca, actividades extracurriculares e suporte a sistemas de *e-learning*. Isso pode tornar o sistema ainda mais abrangente e útil para a comunidade académica.
- ✓ **Integração com Outros Sistemas:** A integração do SIGA com outros sistemas educacionais e administrativos pode ser explorada para criar uma plataforma unificada. Isso pode incluir sistemas de pagamento de taxas, gestão de recursos humanos e plataformas de aprendizado online.
- ✓ **Segurança e Privacidade dos Dados:** Continuar a investir na segurança e privacidade dos dados é crucial. Implementar medidas avançadas de segurança, como criptografia de dados e autenticação multifactorial, pode proteger as informações sensíveis dos utilizadores.
- ✓ **Capacitação dos Utilizadores:** Oferecer treinamentos regulares para todos os utilizadores do SIGA é essencial para garantir que eles possam utilizar todas as funcionalidades do sistema de maneira eficiente. Isso também ajuda a minimizar erros e aumentar a confiança no sistema.
- ✓ **Avaliação Contínua e Feedback:** Estabelecer um processo contínuo de avaliação e feedback pode ajudar a identificar áreas de melhoria e garantir que o sistema continue a evoluir de acordo com as necessidades dos usuários. Realizar pesquisas de satisfação e consultas regulares com os *stakeholders* são práticas recomendadas.
- ✓ **Desenvolvimento de Aplicativos Móveis:** Considerar o desenvolvimento de aplicativos móveis para o SIGA pode facilitar o acesso às informações e funcionalidades do sistema, especialmente para os formandos e formadores que estão frequentemente em movimento.
- ✓ **Estudo de Impacto:** Recomenda-se a realização de estudos de impacto a longo prazo para avaliar como a implementação do SIGA afecta o desempenho académico, a eficiência administrativa e a satisfação geral dos usuários. Esses estudos podem fornecer insights valiosos para futuras melhorias.

6. Referências Bibliográficas

- Andar-Egg, E. (1978). *Introdução à Metodologia do Trabalho Científico*. São Paulo: Loyola.
- Bertalanffy, L. von. (1968). *General System Theory: Foundations, Development, Applications*. George Braziller.
- Booch, G., Rumbaugh, J., & Jacobson, I. (1999). *The Unified Modeling Language User Guide*. Addison-Wesley.
- Carneiro, R. (2015). *Gestão educacional: Novas práticas para novos tempos*. Edições Sílabo.
- Carneiro, R. (2015). *Gestão educacional e inovação: tecnologias e novos modelos de aprendizagem*. Fundação Santillana.
- Cervo, A. L., & Bervian, P. A. (2002). *Metodologia Científica* (5ª ed.). São Paulo: Prentice Hall.
- Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (4ª ed.). Thousand Oaks: Sage.
- Denzin, N. K., & Lincoln, Y. S. (Eds.). (2011). *The SAGE Handbook of Qualitative Research* (4ª ed.). Thousand Oaks: Sage.
- Devmedia. (n.d.). Laravel Tutorial: Introdução ao Laravel Framework PHP. Recuperado em 9 de agosto, 2023, de <https://www.devmedia.com.br/>
- Fowler, M. (2003). *UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language*. Addison-Wesley.
- Fowler, M. (2010). *Patterns of Enterprise Application Architecture*. Addison-Wesley Professional.
- Gil, A. C. (2002). *Como Elaborar Projetos de Pesquisa*. São Paulo: Atlas.
- Gil, A. C. (2002). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social* (5ª ed.). São Paulo: Atlas.
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social* (6ª ed.). São Paulo: Atlas.
- Gohn, M. G. (2005). *Educação não-formal e Cultura Política: impactos sobre o associativismo do terceiro setor* (2ª ed.). São Paulo: Cortez.
- Google. (n.d.). O que é processo de ensino e aprendizagem de acordo com autores. Recuperado em 12 de abril, 2024, de https://www.google.com/search?q=O+que+processo+de+ensino+e+aprendizagem+de+acordo+com+autores&toq=O+que+processo+de+ensino+e+aprendizagem+de+acordo+com+autores&gs_lcrp=EgZjaHJvbWUyBggAEEUYOTIKCAEQABiABBiiBDIKCAIQABiiBBjBdIBCzI2OTMzMGowajE1qAIAAsAIA&sourceid=chrome&ie=UTF-8
- Jacobson, I., Christerson, M., Jonsson, P., & Overgaard, G. (1992). *Object-Oriented Software Engineering: A Use Case Driven Approach*. Addison-Wesley.

- Lakatos, E. M., & Marconi, M. A. (2003). *Metodologia do Trabalho Científico* (6ª ed.). São Paulo: Atlas.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2011). *Sistemas de Informação Gerenciais: administrando a empresa digital* (10ª ed.). São Paulo: Pearson Prentice Hall.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm* (16th ed.). Pearson.
- Lück, H. (2009). *Administração Escolar e Gestão da Qualidade*. Petrópolis: Vozes.
- Livromoz. (2022). Instituto Armando Emílio Guebuza: Cursos. Recuperado em 7 de junho, 2024, de <https://livromoz.blogspot.com/2022/03/instituto-armando-emilio-guebuza-cursos.html>
- Merriam, S. B. (2009). *Qualitative Research: A Guide to Design and Implementation*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Ministério da Educação e Desenvolvimento Humano (MINEDH). (2019). *Plano Estratégico do Sector da Educação e Desenvolvimento Humano (PESEDH) 2019-2024*. Maputo, Moçambique.
- Ministério da Educação e Desenvolvimento Humano (MINEDH). (n.d.). Psicopedagogia: Aulas 1-4. Recuperado em 2 de abril, 2024, de <http://ead.mined.gov.mz/manuais/Psicopedagogia/aula1-4.html>
- Monografias. (n.d.). Metodologia de Investigação Científica. Recuperado em 8 de agosto, 2023, de <https://www.monografias.com/pt/trabalhos3/metodologia-investigacao-cientifica/metodologia-investigacao-cientifica2.shtmlg>
- Moura, L. C., & Camargo, D. B. (2019). Sistemas de informação aplicados à gestão educacional: desafios e oportunidades. *Revista de Gestão e Tecnologias*, 9(3), 45–58. <https://doi.org/10.20397/rgt.v9i3.1234>
- Nhampossa, J. L. (2019). O Impacto da Computação em Nuvem na Gestão Acadêmica em Moçambique. *Revista Moçambicana de Educação e Tecnologias*, 12, 45-62.
- O País. (2024). Instituto Industrial de Computação Armando Emílio Guebuza. Recuperado em 7 de junho, 2024, de <https://opais.co.mz/tag/instituto-industrial-de-computacao-armando-emilio-guebuza/>
- Paletta, V. (2004). *Gestão Acadêmica em Instituições de Ensino Superior: fundamentos, práticas e perspectivas*. São Paulo: Pioneira ThomsonLearning.
- Portal Administração. (2014). Henry Mintzberg e os Papéis Gerenciais. Recuperado em 30 de março, 2024, de <https://www.portal-administracao.com/2014/05/henry-mintzberg-e-os-papeis-gerenciais.html>
- Pressman, R. S. (2014). *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. McGraw-Hill Education.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.

Rezende, D. A., & Abreu, A. F. P. (2000). *Tecnologia da Informação aplicada a Sistemas de Informação Empresariais: o papel estratégico da informação e dos sistemas de informação nas empresas* (2ª ed.). São Paulo: Atlas.

Severino, A. J. (2007). *Metodologia do Trabalho Científico* (23ª ed.). São Paulo: Cortez.

Significados. (n.d.). Metodologia Científica. Recuperado em 7 de agosto, 2023, de <https://www.significados.com.br/metodologia-cientifica/>

Senge, P. M. (2006). *The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization* (Rev. ed.). Doubleday.

Silva, J. A., & Lopes, M. R. (2017). Implantação de sistemas integrados na educação: benefícios e desafios. *Revista Brasileira de Informática na Educação*, 25(1), 103–120.

Sommerville, I. (2007). *Software Engineering*. Pearson Education.

Sommerville, I. (2016). *Software Engineering* (10ª ed.). Pearson.

Tashakkori, A., & Teddlie, C. (Eds.). (2010). *Sage Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research* (2ª ed.). Thousand Oaks: Sage.

Techtudo. (2012). O que é XAMPP e para que serve. Recuperado em 6 de agosto, 2023, de <https://www.techtudo.com.br/noticias/2012/02/o-que-e-xampp-e-para-que-serve.ghtml>

Treinaweb. (n.d.). VS Code: O que é e por que você deve usar. Recuperado em 8 de agosto, 2023, de <https://www.treinaweb.com.br/blog/vs-code-o-que-e-e-por-que-voce-deve-usar>

Turban, E., McLean, E., & Wetherbe, J. (2004). *Tecnologia da Informação para Gestão* (4ª ed.). Porto Alegre: Bookman.

YouTube. (2024). [Video]. Recuperado em 30 de março, 2024, de <https://www.youtube.com/watch?v=TXl3WrpJQS4>

7.Apêndices

Anexo 1: Guião de entrevista ao Sector Pedagógico do IICAEG



Universidade Eduardo Mondlane

Faculdade De Ciências

Departamento de Matemática e Informática

O presente guião de entrevista serve para a recolha de dados no Instituto Industrial e de Computação Armando Emílio Guebuza que serão usados na elaboração do trabalho de Licenciatura em Informática que tem como tema “Desenvolvimento do Sistema Integrado de Gestão Académica”, do estudante Lucas João Nzucul do Departamento de Matemática e Informática, Faculdade de Ciências da Universidade Eduardo Mondlane. Neste contexto, garanto que toda a informação que me for facultada não será para outro fim senão o que foi mencionado acima. Agradeço desde já a atenção e colaboração que for prestada.

Questões a levantar

1. Como vocês acompanham o desempenho académico dos formandos actualmente?
2. Quais são as principais dificuldades enfrentadas no planeamento e execução das actividades pedagógicas?
3. Como é gerido o processo de avaliação e registro de notas dos formandos?
4. Quais são os métodos utilizados para a comunicação entre o sector pedagógico, formadores e formandos?
5. Quais são as maiores dificuldades na personalização do ensino para atender às necessidades individuais dos formandos

Anexo 2: Guião de Entrevista ao Formadores (Professores)



Universidade Eduardo Mondlane

Faculdade De Ciências

Departamento de Matemática e Informática

O presente guião de entrevista serve para a recolha de dados no Instituto Industrial e de Computação Armando Emílio Guebuza que serão usados na elaboração do trabalho de Licenciatura em Informática que tem como tema “Desenvolvimento do Sistema Integrado de Gestão Académica”, do estudante Lucas João Nzucul do Departamento de Matemática e Informática, Faculdade de Ciências da Universidade Eduardo Mondlane. Neste contexto, garanto que toda a informação que me for facultada não será para outro fim senão o que foi mencionado acima. Agradeço desde já a atenção e colaboração que for prestada.

Questões a levantar

1. Quais são as principais dificuldades na gestão de notas e registos de frequência?
2. Como vocês acompanham o progresso académico dos formandos?
3. Quais são os desafios enfrentados na comunicação com os formandos e a administração?
4. Quais ferramentas ou sistemas de apoio ao ensino vocês utilizam actualmente?
5. Como vocês gerenciam a organização e o planeamento das aulas e turmas

Anexo 3: Guião de entrevista aos Formandos (Estudantes)



Universidade Eduardo Mondlane

Faculdade De Ciências

Departamento de Matemática e Informática

O presente guião de entrevista serve para a recolha de dados no Instituto Industrial e de Computação Armando Emílio Guebuza que serão usados na elaboração do trabalho de Licenciatura em Informática que tem como tema “Desenvolvimento do Sistema Integrado de Gestão Académica”, do estudante Lucas João Nzucul do Departamento de Matemática e Informática, Faculdade de Ciências da Universidade Eduardo Mondlane. Neste contexto, garanto que toda a informação que me for facultada não será para outro fim senão o que foi mencionado acima. Agradeço desde já a atenção e colaboração que for prestada.

Questões a levantar

1. Quais são as dificuldades encontradas no acesso às informações académicas, como notas e horários de aulas?
2. Como vocês se comunicam com os formadores e a administração?
3. Quais são os principais desafios enfrentados no acompanhamento do seu histórico académico?
4. Quais recursos e ferramentas de apoio ao estudo vocês utilizam actualmente?
5. Quais são as dificuldades encontradas na solicitação de documentos académicos?

Anexo 4. Manual de Utilizador

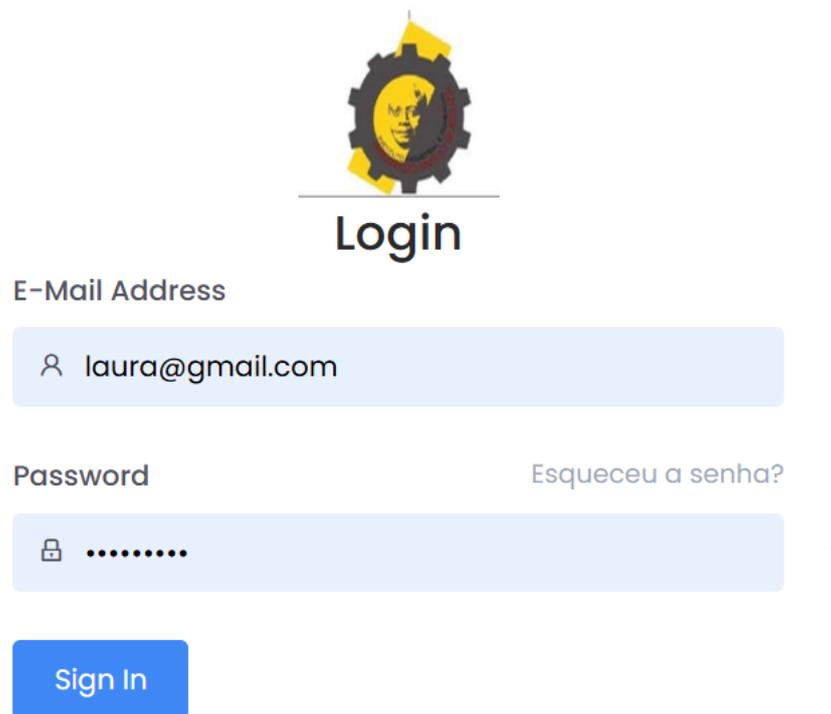
O manual seguinte ilustra de forma minuciosa a forma correcta segundo a qual o sistema funciona. O sistema tem por finalidade gerir a vida académica do IICAEG.

Acesso ao Sistema

Para acede ao sistema basta introduzir as credenciais:

E-mail do utilizador:

Senha : 123456789



The image shows a login form with a logo at the top center. The logo features a yellow gear with a black silhouette of a person's face inside it. Below the logo is the word "Login" in a large, bold, black font. Underneath "Login" is the label "E-Mail Address" in a smaller, grey font. Below this label is a light blue input field containing the text "laura@gmail.com" with a small person icon on the left. Below the email field is the label "Password" in a smaller, grey font. To the right of the password label is the text "Esqueceu a senha?" in a smaller, grey font. Below the password label is a light blue input field containing seven black dots, with a small lock icon on the left. Below the password field is a blue button with the text "Sign In" in white.

Figure 9: Tela de autenticação do utilizador, fonte: autor, 2024

Dashboard

Feita a autenticação com sucesso, de seguida é exibida um menu, menu onde é possível ter acesso de navegar pelo sistema, os formandos vem sua situação académica, os formadores as turmas e o administrador tem acesso ao menu principal.

Onde além de ter acesso aos formadores, formandos inscritos pode inscrevê-los, criar turmas.

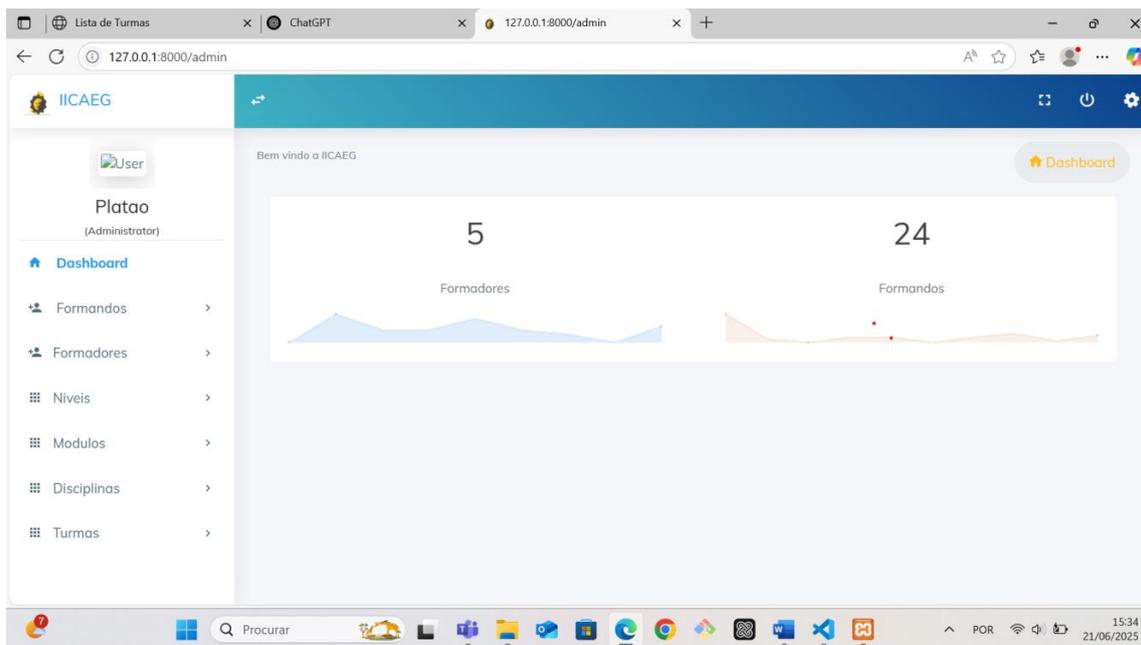


Figure 10: Tela do administrador menu principal fonte: autor, 2024

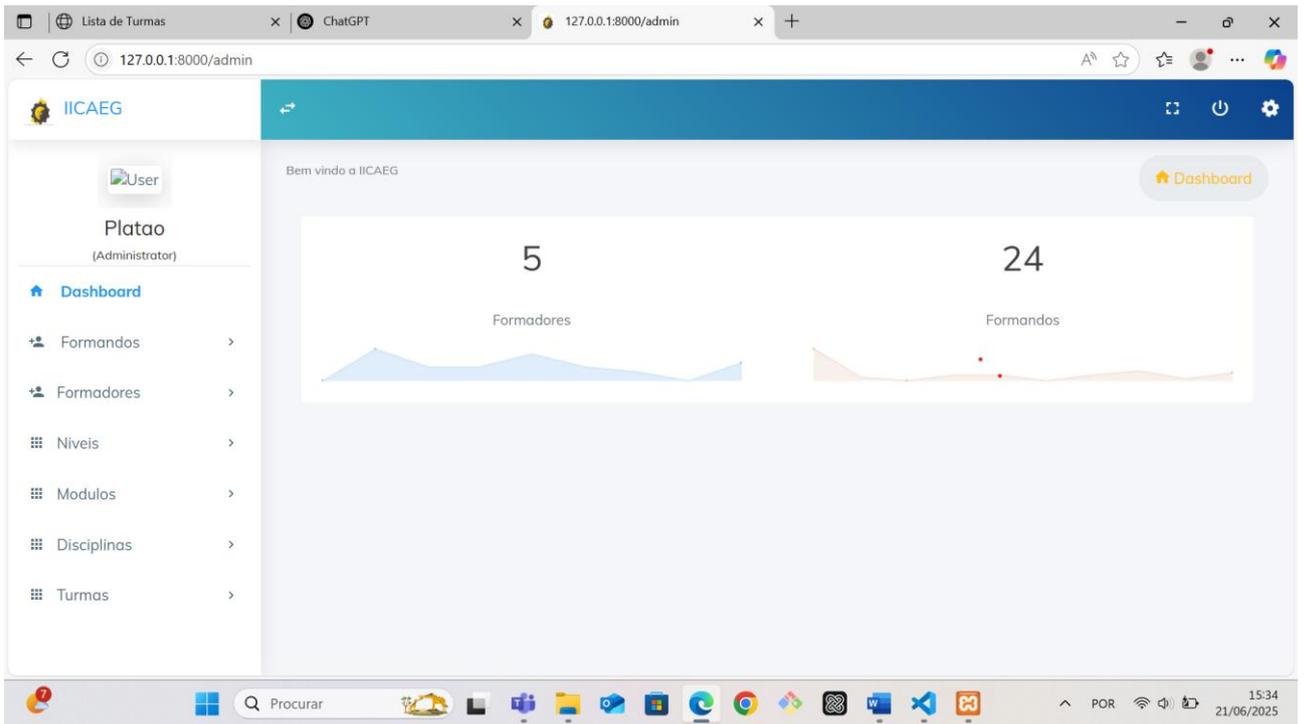


Figure 11: Tela do administrador, adiçao de formador fonte: autor, 2024

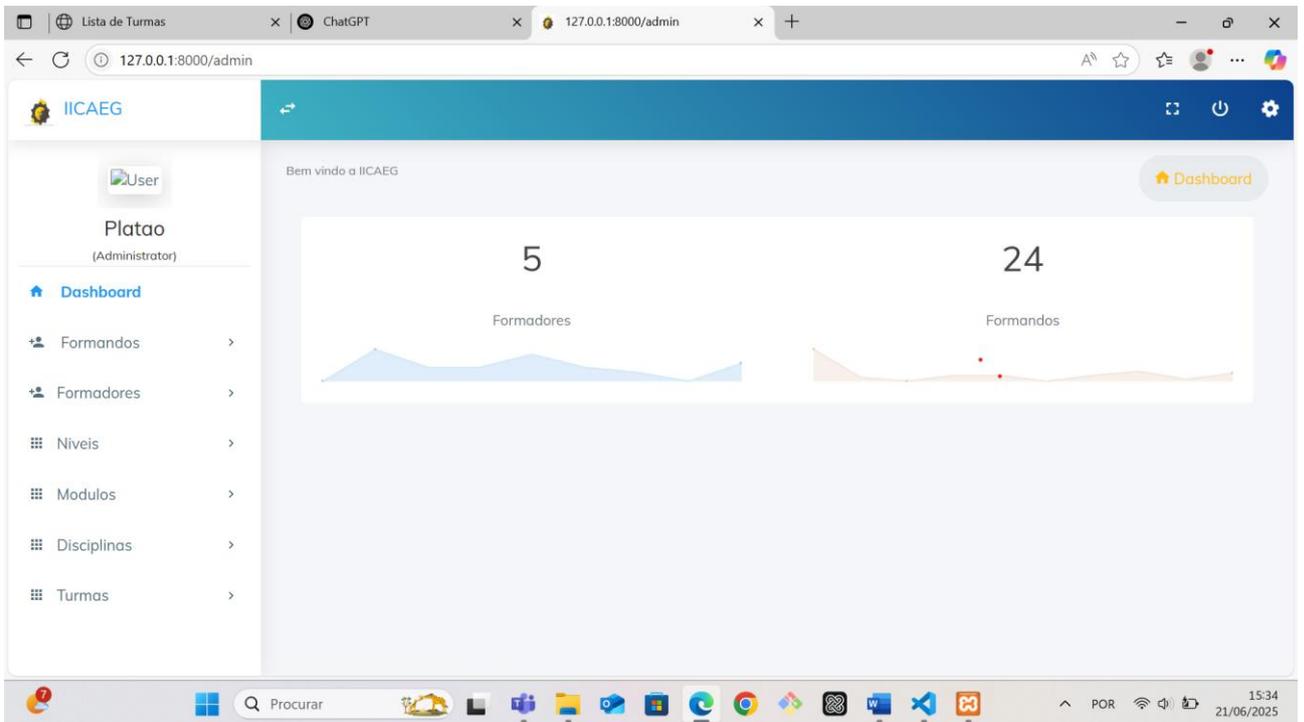


Figure 12: -Tela do administrador, lista de formadores fonte: autor, 2024

Formadores (Professores)

Após autenticação o formador visualiza o menu que lhe permite ver as turmas nas quais ele lecciona, tem acesso aos seus formandos.

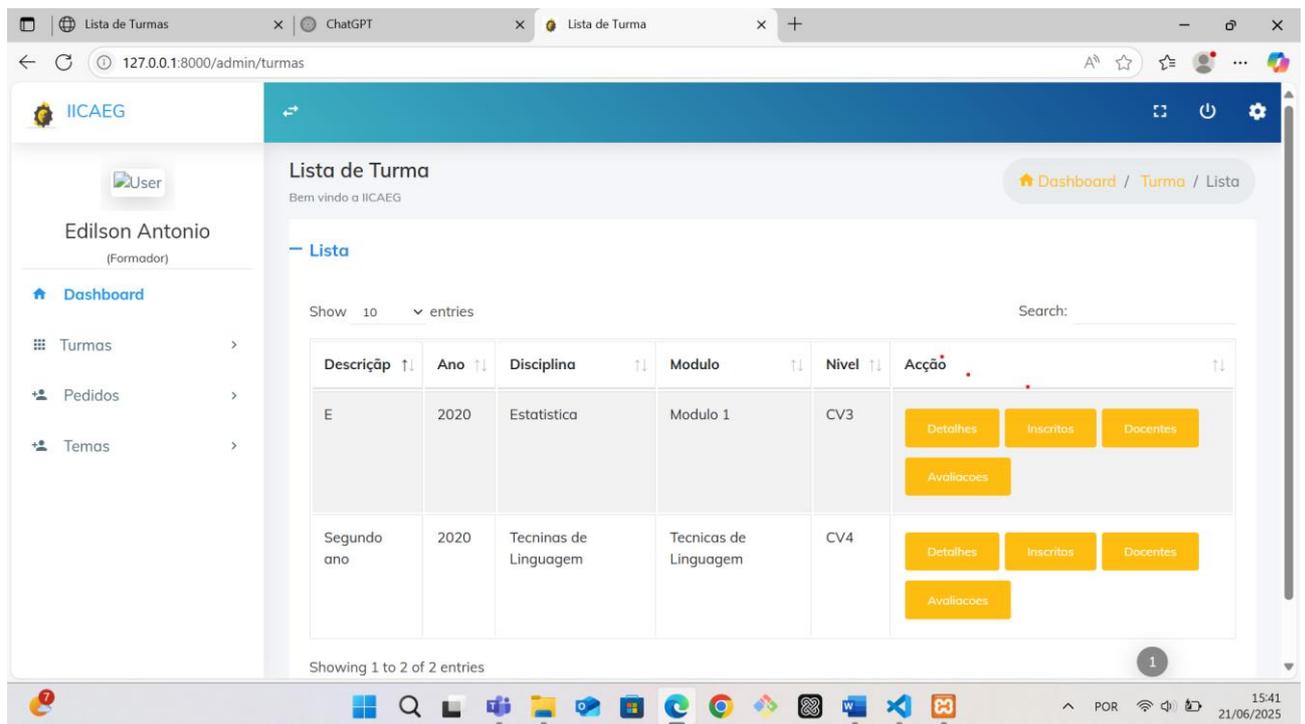


Figure 13: : Tela do formador, lista de turmas fonte: autor, 2024

Formandos (estudantes)

Os formandos depois de se autentificar, tem acesso o seu menu, onde podem ter acesso a turma, para submeterem e verem nota dos testes e trabalhos

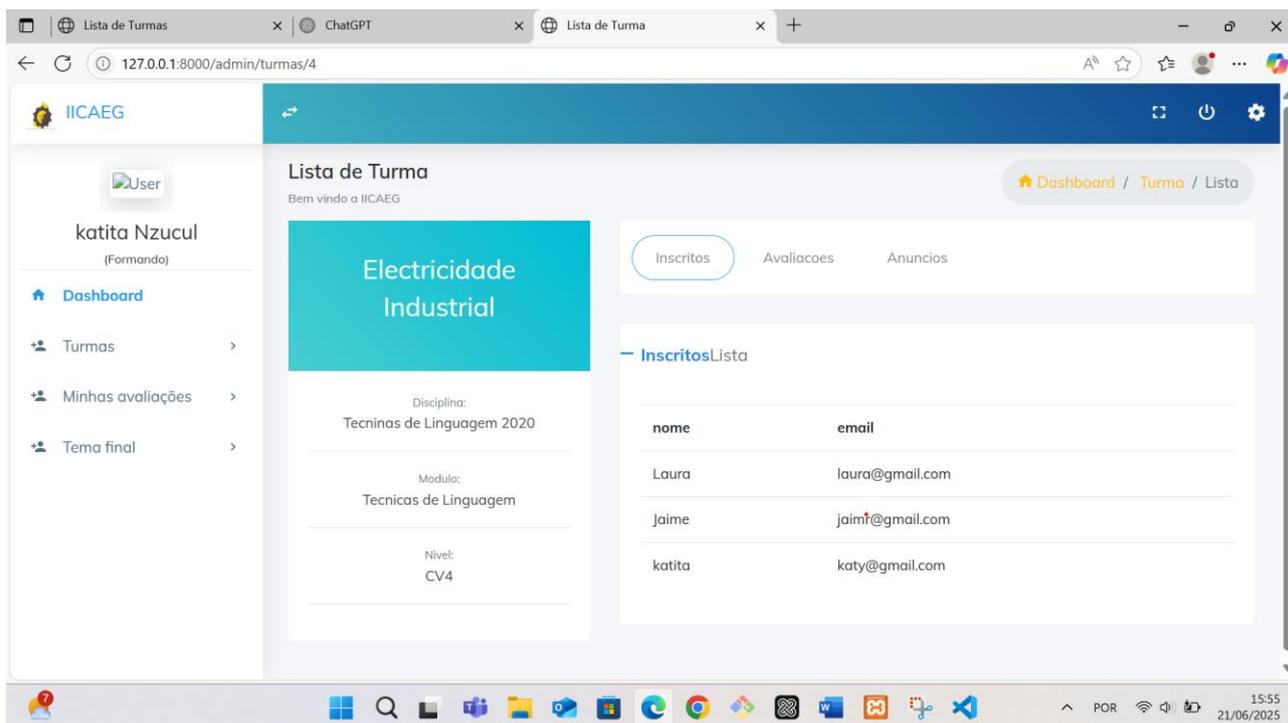


Figure 14: Tela do formando, sua turma fonte: autor, 2024

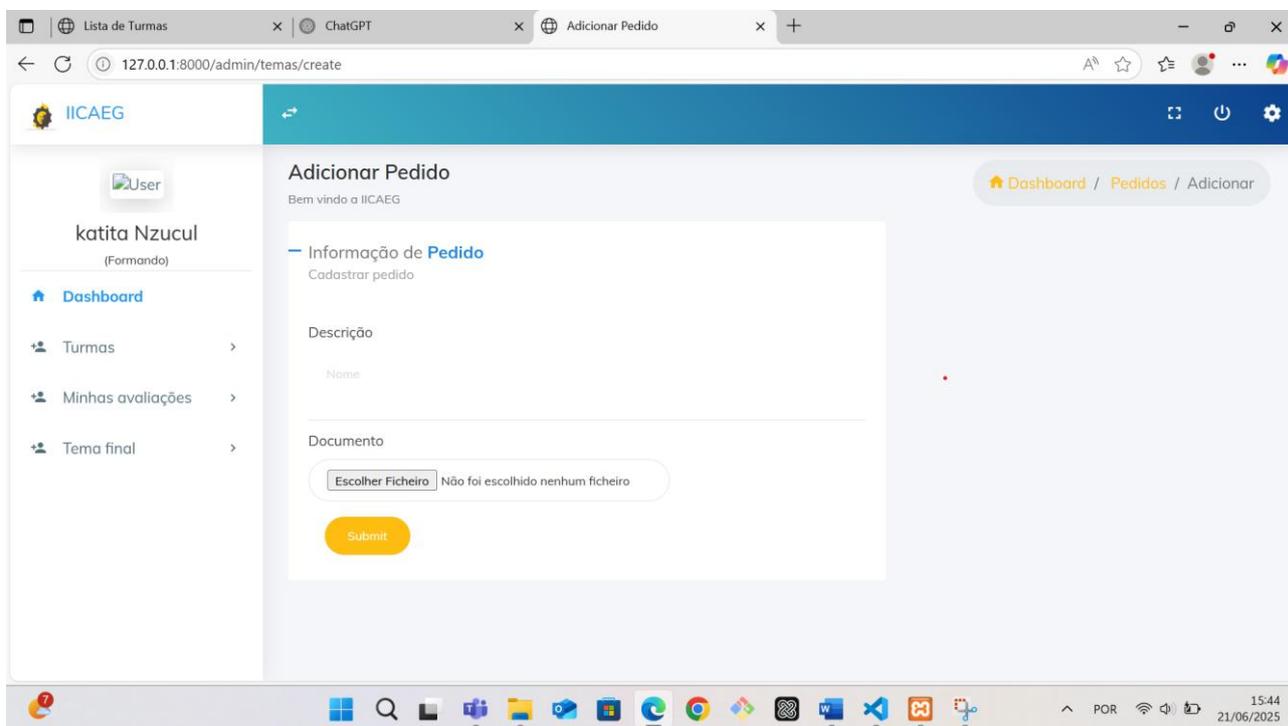


Figure 15: -Tela do formando, submissão de trabalho fonte: autor,2024

The screenshot shows a web browser window with three tabs: 'Lista de Turmas', 'ChatGPT', and 'Dashboard'. The address bar shows the URL '127.0.0.1:8000/admin/minhas_avaliacoes'. The dashboard header includes the IICAEG logo and a user profile for 'katita Nzucul (Formando)'. A sidebar menu contains 'Dashboard', 'Turmas', 'Minhas avaliações', and 'Tema final'. The main content area is titled 'Dashboard' and displays a table of evaluation results.

Modulo	Resultados	Nota final	Observação
Tecninas de Linguagem	Teste 1 Sem nota	sem nota	Pendente
	Teste 2 Sem nota		
Estatistica	teste 1 20 (Alcança)	20.0	Aprovado
	teste2 20 (Alcança)		

The Windows taskbar at the bottom shows the system tray with the date '21/06/2025' and time '15:46'.

Figura 15-Tela do formando, consulta de nota de avaliação fonte: autor, 2024