



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA INFORMÁTICA E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

**Desenvolvimento de uma Plataforma *Web* Aplicada à Localização de Instituições de
Ensino Superior em Angola, no Ano de 2026**

Autora: Isabel Francisco Teixeira

Orientador: Pedro Nascimento

Luanda – 2026

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO DO ORIENTADOR

Eu, Pedro Nascimento na qualidade de orientador, certifico que o presente trabalho atende os requisitos académicos, científicos e metodológicos exigidos pela instituição, reflectindo um esforço genuíno da estudante na investigação e na produção do conhecimento.

Assim, considero que o trabalho está apto para a sua apresentação e avaliação pela banca examinadora.

Luanda, aos _____ de _____ de 20 _____

Assinatura do Orientador



INSTITUTO SUPERIOR POLITÉCNICO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE ENGENHARIA INFORMÁTICA E SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

**Desenvolvimento de uma Plataforma *Web* Aplicada à Localização de Instituições de
Ensino Superior em Angola, no Ano de 2026**

Autora: Isabel Francisco Teixeira

Orientador: MsC. Pedro Nascimento

Luanda – 2026

TERMO DE APROVAÇÃO

Eu, Isabel Francisco Teixeira, certifico que este trabalho é original _____

Tema: Desenvolvimento de uma Plataforma *Web* Aplicada à Localização de Instituições de Ensino Superior em Angola, no Ano de 2026

“Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Superior Politécnico de Ciências e Tecnologia como parte dos requisitos para obtenção do grau académico de Licenciatura em Engenharia Informática e Sistemas de Informação.”

Esta Monografia foi avaliada e aprovada para obtenção do título de licenciada no curso Engenharia Informática e Sistemas de Informação.

Mestre prof. Pedro Nascimento

Orientador

Mestre prof. Rouget Ruano

Presidente do Júri

Mestre prof. Irene Monier

Arguente

Licenciado prof. Álvaro Jorge

Arguente

Luanda – 2026

DEDICATÓRIAS

Deus, fonte de toda sabedoria e força, por me guiar em cada etapa da minha formação.

À minha família, em especial aos meus pais, pelo apoio incondicional, pelos ensinamentos e por nunca deixarem de acreditar em mim.

Aos meus amigos e colegas de curso que estiveram presentes nos momentos mais desafiadores e comemoraram comigo cada conquista.

E por fim, a todos os estudantes que lutam diariamente para alcançar os seus sonhos, apesar das dificuldades.

AGRADECIMENTOS

A realização deste Trabalho de Conclusão de Curso é fruto da colaboração, apoio e incentivo de muitas pessoas às quais sou profundamente grata.

Primeiramente, a Deus, por me conceder saúde, paciência e coragem durante toda esta jornada.

Ao meu orientador, “Pedro Nascimento”, pela orientação, dedicação e pelos valiosos ensinamentos que contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

À minha família, pelo amor, apoio moral e espiritual ao longo de toda a minha formação acadêmica. Sem vocês, nada disso seria possível.

Aos docentes e colegas do curso de Engenharia Informática e Sistemas de Informação, pelas partilhas, pelas críticas construtivas e pelos momentos de convivência e aprendizagem.

E, finalmente, aos amigos que, mesmo à distância, torceram por mim e me incentivaram a nunca desistir. O meu sincero obrigado.

RESUMO

Desenvolvimento de uma Plataforma *Web* para Localização de Instituições de Ensino Superior em Angola no Ano de 2026. Considerando o crescimento do ensino superior no país, identifica-se um problema recorrente: a dificuldade de acesso a informações confiáveis sobre as instituições, o que dificulta a tomada de decisão por parte dos estudantes. Para responder a essa problemática, definiu-se como objectivo geral desenvolver uma plataforma *web* capaz de localizar e fornecer informações detalhadas sobre as instituições de ensino superior em Angola. Os objectivos específicos incluem: identificar as principais dificuldades enfrentadas pelos estudantes no acesso a informações sobre as instituições; analisar as tecnologias *web* mais adequadas para o desenvolvimento de uma plataforma interactiva, acessível e responsiva; projectar a arquitectura e o *design* da plataforma com base em critérios de usabilidade, acessibilidade e experiência do usuário; e desenvolver a plataforma com funcionalidades de geolocalização e filtros por província e tipo de instituição. A metodologia da pesquisa é classificada da seguinte forma: quanto à natureza, é aplicada; quanto ao objectivo geral, é descritiva; e quanto à abordagem, é qualitativa. Os métodos teóricos utilizados foram dedutivo-indutivo e hipotético-dedutivo, e os métodos empíricos incluíram observação directa e modelagem de sistema. Espera-se que, ao final do estudo, seja disponibilizada uma ferramenta digital funcional e segura, que auxilia os estudantes a tomar decisões informadas e fortaleça a transparência na divulgação de informações sobre o ensino superior em Angola.

Palavras-chave: Ensino; Instituições; Plataforma *web*; Geolocalização; Informação.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO I – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	8
1.1 Educação superior em Angola.....	8
1.1.1 Evolução histórica do ensino superior em Angola	8
1.1.2 Políticas públicas e legislação vigente sobre IES	9
1.1.3 Desafios no acesso e na distribuição geográfica das IES	9
1.1.4 Necessidade de sistemas de localização de IES.....	9
1.2 Tecnologias de informação e comunicação na educação	11
1.2.1 Contribuição das TICs na modernização da educação	11
1.2.2 Uso de plataformas digitais em serviços educacionais	11
1.2.3 Benefícios das soluções <i>web</i> no contexto educativo.....	11
1.3 Sistemas de informação geográfica (SIG) e geolocalização	13
1.3.1 Conceito e importância dos SIG	13
1.3.2 Aplicações de geolocalização em sistemas educacionais	13
1.3.3 <i>Google maps</i> API e outras tecnologias de mapeamento	13
1.4 Desenvolvimento <i>web</i>	14
1.4.1 Conceitos fundamentais do desenvolvimento <i>web</i>	15
1.4.2 Linguagens de programação <i>web</i> (HTML, CSS, <i>JavaScript</i> , PHP)	16
1.4.3 Banco de dados para aplicações <i>web</i> (<i>MySQL</i> , <i>PostgreSQL</i>).....	17
1.5 Arquitectura de <i>software</i> e padrões de projecto	17
1.5.1 Conceito de arquitectura de <i>software</i>	17
1.5.2 Padrões de projecto mais utilizados em aplicações <i>web</i>	18
1.6 Padrão MVC (<i>Model-View-Controller</i>).....	19
1.6.2 Vantagens do uso do MVC em aplicações <i>web</i>	20
1.6.3 Aplicação do MVC na plataforma desenvolvida	20
1.7 Ferramentas utilizadas para a criação da plataforma <i>web</i>	21

CAPÍTULO II – APRESENTAÇÃO DO OBJECTO DE ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DA PLATAFORMA <i>WEB</i>	27
2.1 Caracterização do Ministério do Ensino Superior, Ciência, Tecnologia e Inovação	27
2.2 Metodologia utilizada para a criação da plataforma <i>web</i>	28
2.3 Requisitos funcionais (RF)	28
2.4 Requisitos não funcionais (RNF)	31
2.5 Casos de uso	33
2.5.1 Descrição dos casos de uso.....	36
2.6 Diagrama de caso de uso	45
2.7 Diagrama de classe	46
2.8 Diagrama entidade-relacionamento (ER)	48
2.9 Diagrama de actividade	50
2.10 Diagrama de sequência	52
CONCLUSÃO	55
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
APÊNDICES.....	61
Apêndice n.º 1 – Guia de observação.	61
Apêndice n.º 2 – Algumas telas da plataforma.....	64

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. (CSS e HTML).....	14
Figura 2. (Padrão MVC).....	17
Figura 3. (PHP)	20
Figura 4. (<i>JavaScript</i>).....	21
Figura 5. (<i>Bootstrap</i>).....	21
Figura 6. (<i>Visual studio code</i>).....	22
Figura 7. (XAMPP).....	23
Figura 8. (<i>PlantUML</i>)	23
Figura 9. (<i>MySQL workbench</i>).....	24
Figura 10. (MESCTI)	25
Figura 11. (Diagrama de caso de uso).....	43
Figura 12. (Diagrama de classe).....	45
Figura 13. (Diagrama entidade-relacionamento “ER”).....	47
Figura 14. (Diagrama de actividade – Solicitar inscrição).....	49
Figura 15. (Diagrama de actividade – Realizar cadastro)	50
Figura 16. (Diagrama de sequência – Ver detalhes da instituição).....	51
Figura 17. (Diagrama de sequência – Efectuar <i>login</i>).....	52
Figura 18. (<i>Home</i>)	62
Figura 19. (Cadastro <i>usuário</i>)	62
Figura 20. (<i>Login usuário</i>)	63
Figura 21. (Autenticação <i>usuário</i>)	63
Figura 22. (<i>Login administrador</i>)	64
Figura 23. (Painel do administrador).....	64

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. (Requisitos funcionais).....	27
Tabela 2. (Requisitos não funcionais)	29
Tabela 3. (Casos de uso)	31
Tabela 4. (Identificação da observação).....	60
Tabela 5. (Aspectos a observar)	60

LISTA DE ACRÓNIMOS E SIGLAS

AJAX - *Asynchronous javaScript and XML* (JavaScript e XML assíncronos)

APA - *American psychological association* (Associação americana de psicologia)

API - *Application programming interface* (Interface de programação de aplicações)

AVA - Ambiente virtual de aprendizagem

BI – Bilhete de identidade

COVID - *Coronavirus disease* (Doença do coronavírus)

CSS - *Cascading style sheets* (Folhas de estilo em cascata)

CRUD - *Create, read, update, delete* (Criar, ler, actualizar, apagar)

EAD - Ensino a distância

ER - Entidade-relacionamento

FK - Chave estrangeira

GPT - *Generative pre-trained transformer* (Transformador pré-treinado generativo)

HTML - *HyperText markup language* (Linguagem de marcação de hipertexto)

IES - Instituições de ensino superior

JS - *JavaScript*

MESCTI - Ministério do Ensino Superior, Ciência, Tecnologia e Inovação

MVC - *Model-View-Controller* (Modelo-Visão-Controlador)

PHP - *Hypertext preprocessor* (Pré-processador de hipertexto)

PND - Plano nacional de desenvolvimento

PNES - Plano nacional de educação superior

PK - Chave primária

PDF - *Portable document format* (Formato portátil de documento)

RF - Requisitos funcionais

RNF - Requisitos não funcionais

RH - Recursos humanos

SIG - Sistema de informação geográfica

SGBDR - Sistema de gestão de base de dados relacional

SOA - *Service-oriented architecture* (Arquitetura orientada a serviços)

SQL - *Structured query language* (Linguagem estruturada de consulta)

TIC - Tecnologias da informação e comunicação

UAN - Universidade Agostinho Neto

UML - *Unified modeling language* (Linguagem de modelagem unificada)

UC – *Use case*

VS - *Visual studio*

WEB - *World Wide Web* (Rede mundial de computadores)

XAMPP - *Cross-platform Apache, MariaDB, PHP and Perl* (Servidor multiplataforma com *apache*, MariaDB, PHP e *Perl*)

XP - *Extreme programming* (Programação extrema)

XML - *eXtensible markup language* (Linguagem de marcação extensível)

INTRODUÇÃO

A Educação Superior representa um pilar fundamental para o desenvolvimento sustentável de qualquer nação. Em diversos países do mundo, a localização e o acesso às Instituições de Ensino Superior são facilitados por meios tecnológicos, como plataformas *web* e aplicações móveis, que permitem ao cidadão identificar facilmente as instituições, os cursos ofertados, e suas características. Essa integração entre a tecnologia e educação promove maior inclusão, transparência e eficiência no processo de escolha acadêmica dos estudantes.

No contexto africano, muitos países ainda enfrentam desafios na disponibilização de informações acessíveis sobre suas Instituições de Ensino Superior. Em Angola, essa realidade não é diferente. Apesar dos avanços registados nos últimos anos no sector do ensino superior, os estudantes continuam a deparar-se com dificuldades em localizar instituições, comparar cursos e obter dados fiáveis e centralizados. A ausência de uma ferramenta digital de consulta pública contribui para a desorganização, desinformação e, por vezes, escolhas mal fundamentadas por parte dos candidatos ao ensino superior.

A nível nacional, os mecanismos tradicionais de divulgação das instituições de ensino têm se mostrado insuficientes, limitando-se, muitas vezes, a folhetos, anúncios em meios de comunicação ou indicações verbais. Além disso, há uma grande concentração de Instituições de Ensino Superior nas capitais provinciais, o que reforça ainda mais a necessidade de uma plataforma que possibilite a visualização geográfica e estratégica das instituições existentes em todo o território nacional, com filtros e recursos que promovam uma escolha mais consciente e personalizada.

Diante dessa problemática, este trabalho propõe o desenvolvimento de uma plataforma *web* para a localização de instituições de ensino superior em Angola. A ausência de uma ferramenta digital centralizada dificulta o acesso dos estudantes, encarregados de educação e demais interessados a informações confiáveis sobre os cursos, localização e credibilidade das instituições existentes. Como consequência, muitos candidatos enfrentam desafios ao escolher uma instituição, correndo o risco de tomar decisões mal fundamentadas, o que pode comprometer a qualidade da sua formação académica e o futuro profissional. A plataforma proposta pretende oferecer uma solução moderna, interactiva e de fácil acesso, promovendo maior transparência, organização da informação e apoio à tomada de decisões conscientes no contexto do ensino superior em Angola.

Problematização

O ensino superior em Angola tem registado crescimento significativo nos últimos anos, proporcionando maior acesso à formação académica para a população. No entanto, esse aumento no número de instituições, tanto públicas quanto privadas, trouxe desafios relacionados à organização, transparência e acessibilidade das informações disponíveis.

Muitos estudantes e encarregados de educação enfrentam dificuldades para identificar a localização das instituições, conhecer os cursos oferecidos e verificar a confiabilidade das informações disponíveis, especialmente fora dos grandes centros urbanos, como Luanda. A informação actualmente disponível é dispersa, desactualizada ou limitada a canais informais, como redes sociais e indicações verbais, o que resulta em perda de tempo, custos adicionais e escolhas académicas equivocadas.

A ausência de uma plataforma *web* centralizada e funcional que organiza e disponibiliza informações de forma rápida e confiável evidencia uma lacuna no sistema educacional angolano. Esta carência limita o acesso equitativo à informação e compromete a tomada de decisões conscientes por parte dos candidatos ao ensino superior, reforçando a necessidade de soluções tecnológicas modernas que promovam transparência e organização.

Diante deste cenário, surge a seguinte pergunta de partida: como o desenvolvimento de uma plataforma *web* pode facilitar o acesso a informações confiáveis sobre instituições de ensino superior em Angola no ano de 2026?

Hipóteses

H1: o desenvolvimento da plataforma facilitará o acesso a informações confiáveis sobre instituições de ensino superior.

H2: a disponibilização de dados actualizados aumentará a transparência e a confiabilidade das informações sobre as instituições.

H3: a centralização das informações permitirá que os estudantes e encarregados de educação tomem decisões mais conscientes na escolha da instituição de ensino superior.

Objectivo geral

- Desenvolver uma plataforma *web* aplicada à localização de instituições de ensino superior em Angola.

Objectivos específicos

- Identificar as principais dificuldades enfrentadas pelos estudantes no acesso a informações sobre as Instituições de Ensino Superior em Angola.
- Analisar as tecnologias *web* mais adequadas para o desenvolvimento de uma plataforma interactiva, acessível e responsiva.
- Projectar a arquitectura e o *design* da plataforma com base nos critérios de usabilidade, acessibilidade e experiência do utilizador.
- Desenvolver a plataforma *web* com funcionalidades de geolocalização, filtros por província e tipo de instituição.

Delimitação

A presente pesquisa foi desenvolvida entre os meses de Fevereiro e Julho do ano de 2025, com foco nas Instituições de Ensino Superior oficialmente reconhecidas pelo Ministério do Ensino Superior, Ciência, Tecnologia e Inovação de Angola (MESCTI). A investigação e o desenvolvimento da plataforma foram conduzidos na cidade de Luanda, onde se concentra uma grande parte das Instituições de Ensino Superior do país, mas a aplicação da solução abrange todo o território nacional. A plataforma proposta contempla a localização de instituições públicas e privadas, distribuídas pelas 21 províncias de Angola, com a colecta de dados concentrada em fontes oficiais, como o *site* do Ministério do Ensino Superior, Ciência, Tecnologia e Inovação de Angola e *Google*.

Justificativa

A escolha deste tema justifica-se pela necessidade crescente de disponibilizar informações claras, confiáveis e acessíveis sobre as instituições de ensino superior em Angola. Muitos estudantes e encarregados de educação enfrentam dificuldades para localizar e consultar dados actualizados sobre cursos, localização e credibilidade das instituições, o que torna o processo de escolha académica moroso, confuso e, por vezes, baseado em fontes informais. Essa realidade acarreta perda de tempo, recursos e desinformação, especialmente para estudantes de regiões mais distantes ou com acesso limitado a recursos tecnológicos.

O desenvolvimento de uma plataforma *web* visa suprir essa lacuna, promovendo transparência, segurança e confiança na tomada de decisões académicas. Ao integrar funcionalidades como geolocalização, categorização por tipo de instituição e filtros por província, a ferramenta pretende facilitar a consulta das instituições de ensino superior, tornando o acesso à informação mais organizado, moderno e equitativo.

Como estudante finalista do curso de Engenharia Informática, este projecto representa a oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo da formação, desenvolvendo uma solução tecnológica de impacto social. A construção da plataforma permite a integração de diversas áreas da computação, como desenvolvimento *web*, bancos de dados e experiência do utilizador, proporcionando uma experiência prática alinhada às demandas reais da sociedade.

A relevância deste trabalho estende-se à comunidade académica e ao campo científico. No contexto académico, a plataforma facilitará o acesso a informações confiáveis, auxiliando estudantes e responsáveis na tomada de decisões fundamentadas. No âmbito científico, o projecto contribui para a digitalização e modernização da gestão educacional, podendo servir de base para futuras pesquisas e inovações na transparência e acessibilidade das informações institucionais. Assim, além de atender a uma necessidade imediata, a proposta promove avanços no sector educacional angolano, impactando positivamente o desenvolvimento social e económico do país.

Metodologia

Classificação da pesquisa

- Quanto à natureza: a pesquisa é aplicada porque visa utilizar conhecimentos teóricos para resolver problemas práticos; neste projecto, isso se concretiza no desenvolvimento de uma plataforma *web* voltada para a localização de instituições de ensino superior em Angola, facilitando o acesso a informações confiáveis e promovendo maior transparência.
- Quanto ao objectivo geral: a pesquisa é descritiva porque tem como finalidade descrever características de um fenómeno sem interferência; neste caso, descreve-se detalhadamente a estrutura, as funcionalidades e o impacto esperado da plataforma, com foco nos benefícios que ela proporciona aos estudantes, encarregados de educação e à sociedade em geral.

- Segundo a abordagem do problema: a pesquisa é qualitativa porque busca compreender a realidade por meio da análise da experiência dos envolvidos; no contexto do projecto, isso se reflecte na investigação das dificuldades enfrentadas pelos estudantes ao acessar informações sobre instituições de ensino superior, sem uso de dados estatísticos, permitindo propor soluções tecnológicas adequadas.

Métodos de nível teórico ou de abordagem

- Dedutivo-indutivo: este método combina a aplicação do raciocínio lógico com a observação prática da realidade. O método dedutivo parte de princípios gerais para chegar a conclusões específicas, enquanto o método indutivo parte de observações particulares para construir conclusões mais amplas. No projecto, essa combinação permitiu iniciar com conceitos teóricos sobre transparência, acessibilidade e georreferenciamento no ensino superior, adaptando e aprimorando a plataforma com base nas experiências reais dos usuários, garantindo uma solução alinhada às suas necessidades.
- Análise-síntese: consiste em separar, organizar e analisar as informações de forma detalhada, para posteriormente integrá-las e sintetizá-las, permitindo estabelecer de maneira clara os requisitos técnicos e funcionais da plataforma *web*. No projecto, este método foi essencial para definir a estrutura, as funcionalidades e os fluxos da plataforma de forma coerente e eficiente, garantindo que atende às necessidades dos estudantes e demais usuários.
- Hipotético-dedutivo: baseia-se na formulação e teste de hipóteses; neste projecto, foi utilizado para validar a hipótese de que uma plataforma *web* centralizada pode melhorar significativamente o acesso a informações confiáveis sobre instituições de ensino superior em Angola.

Métodos de nível empírico ou de procedimentos

- Observação directa: a observação é utilizada para analisar directamente um fenómeno sem interferência do investigador; neste trabalho, permitiu compreender os desafios enfrentados pelos estudantes e encarregados de educação ao tentarem localizar informações sobre as instituições de ensino superior em Angola, revelando a necessidade de uma plataforma centralizada e acessível.

- Modelagem: consiste na representação gráfica e funcional de um sistema antes da sua implementação; foi utilizada para desenhar os protótipos e fluxos da plataforma, assegurando que a sua estrutura fosse intuitiva, eficiente e de fácil utilização para os estudantes, encarregados de educação e demais utilizadores.

Estrutura da monografia

O presente trabalho está organizado da seguinte forma:

Introdução

Apresenta o tema da pesquisa, a delimitação do problema, a justificativa, o objectivo geral e os objectivos específicos, bem como a metodologia adoptada. Esta secção tem carácter introdutório e contextualiza de forma clara e objectiva a importância do estudo. Sua extensão não ultrapassa 10% do total de páginas textuais da monografia, conforme as orientações metodológicas.

Capítulo I – Fundamentação teórica

Aborda os principais conceitos e fundamentos teóricos relacionados ao desenvolvimento da plataforma. São discutidos temas como: tecnologias *web* (HTML, CSS, *JavaScript*, PHP, *MySQL*), usabilidade e acessibilidade digital, *design* responsivo, geolocalização com APIs, e plataformas de mapeamento como o *Google Maps*. Este capítulo fornece o embasamento técnico e científico necessário à execução do projecto.

Capítulo II – Apresentação da plataforma *web*

Expõe as etapas práticas da criação da plataforma, desde o levantamento de requisitos até a implementação das funcionalidades. Inclui a modelagem com diagramas UML (casos de uso, classes e fluxogramas), *design* de *interface*, integração com mapas e testes funcionais. Esta secção destaca as ferramentas utilizadas, os desafios enfrentados e as soluções aplicadas.

Conclusão

Traz uma síntese dos resultados alcançados, confrontando-os com os objectivos traçados e com a hipótese formulada. Apresenta as contribuições do trabalho para o meio académico e social, bem como possíveis limitações do estudo e sugestões para melhorias e investigações futuras.

Referências

Lista todas as obras, documentos, artigos científicos, *sites* institucionais e demais fontes consultadas para a realização da pesquisa, organizadas segundo a norma da APA (7.^a edição).

Apêndices

Contém materiais complementares que reforçam e ilustram os conteúdos apresentados nos capítulos, como protótipos de tela, tabelas, capturas de tela da plataforma, mapas institucionais, documentação técnica e estrutura de banco de dados.

CAPÍTULO I – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, será abordada a fundamentação teórica que sustenta o desenvolvimento do presente trabalho, apresentando os principais conceitos, princípios e estudos relacionados ao tema. O objectivo deste capítulo é fornecer a base conceptual necessária para compreender os elementos que orientam a proposta da plataforma, estabelecendo a ligação entre a teoria e a prática.

1.1 Educação superior em Angola

1.1.1 Evolução histórica do ensino superior em Angola

A história do Ensino Superior em Angola é relativamente recente quando comparada com outros países. A primeira instituição criada foi a Universidade de Luanda, em 1962, durante o período colonial, posteriormente transformada na Universidade Agostinho Neto (UAN), após a independência em 1975. No entanto, a expansão do setor só começou a ganhar maior dinamismo após o fim da guerra civil em 2002, com políticas voltadas para a democratização do acesso ao ensino superior. Segundo Pacheco (2011), “o período pós-guerra representou uma oportunidade para a reconstrução do sistema educativo, onde o ensino superior passou a ser visto como pilar estratégico para o desenvolvimento nacional” (p. 65).

Durante os primeiros anos da independência, o ensino superior era centralizado, com poucas instituições públicas e nenhuma privada. A UAN funcionava praticamente como a única universidade do país até o início dos anos 2000. Com o passar do tempo, surgiram iniciativas para a descentralização e diversificação do ensino superior, com a criação de institutos politécnicos e universidades regionais, objetivando um maior alcance territorial. Como afirma Fernandes (2009), “a descentralização do ensino superior foi uma resposta necessária à crescente demanda populacional e ao desequilíbrio regional no acesso à educação de qualidade” (p. 38).

Nos últimos anos, houve uma proliferação significativa de instituições privadas, reguladas pelo Estado, e um fortalecimento das instituições públicas, através da criação de redes universitárias provinciais. Este crescimento, apesar de positivo, também trouxe desafios relacionados à qualidade, fiscalização e equidade. De acordo com Mendes (2015), “a expansão do ensino superior em Angola exigiu um novo paradigma de gestão e controlo de qualidade, para garantir que o aumento da oferta não compromettesse os padrões académicos” (p. 72).

1.1.2 Políticas públicas e legislação vigente sobre instituições de ensino superior

As políticas públicas educacionais em Angola, especialmente no ensino superior, passaram por reformas importantes desde a década de 2000. A Lei de Bases do Sistema de Educação (Lei n.º 13/01, de 31 de Dezembro) e os regulamentos subsequentes estabeleceram as diretrizes para a organização, funcionamento e avaliação das Instituições de Ensino Superior. Conforme Nascimento (2012), “a legislação educacional angolana tem evoluído no sentido de promover a inclusão, o rigor académico e a articulação entre as IES e o desenvolvimento nacional” (p. 55).

Além da Lei de Bases, destaca-se o Plano Nacional de Desenvolvimento (PND) e o Plano de Desenvolvimento da Educação Superior (PDES), que priorizam o acesso, a qualidade e a relevância dos cursos oferecidos. Estes planos apontam para a necessidade de integrar a formação superior com as exigências do mercado de trabalho e com os objetivos estratégicos do país. Segundo Lopes (2014), “a articulação entre os planos educacionais e as políticas económicas é um passo fundamental para transformar o ensino superior em alavanca para o progresso” (p. 44).

A regulamentação também envolve processos de credenciamento e recredenciamento de instituições e cursos, executados pelo Ministério do Ensino Superior, Ciência, Tecnologia e Inovação (MESCTI). Isso visa assegurar padrões mínimos de qualidade e o cumprimento das exigências legais e técnicas. De acordo com Silva (2017), “a implementação de mecanismos de regulação fortaleceu a credibilidade das instituições, criando uma cultura de avaliação contínua e responsabilização” (p. 81).

1.1.3 Desafios no acesso e na distribuição geográfica das IES

Apesar dos avanços, o acesso ao ensino superior em Angola continua a enfrentar grandes obstáculos, sobretudo nas regiões fora dos grandes centros urbanos. A concentração das principais universidades e institutos na capital (Luanda) e em algumas províncias, como Huíla e Benguela, cria um desequilíbrio no acesso a oportunidades educacionais. Conforme Chaves (2013), “a desigualdade geográfica no acesso à educação superior reflecte não apenas factores económicos, mas também a carência de infra-estrutura e políticas de inclusão regional” (p. 90).

Além disso, outro desafio está relacionado à capacidade física e técnica das instituições. Em várias províncias, as IES ainda enfrentam limitações em termos de instalações, bibliotecas, laboratórios e acesso à internet, comprometendo a qualidade da formação. De acordo com Amaral (2018), “o crescimento quantitativo não foi acompanhado, na mesma medida, por um fortalecimento qualitativo das condições de ensino” (p. 67). Isso prejudica o desenvolvimento acadêmico e profissional dos estudantes em regiões afastadas.

A mobilidade estudantil interna é afetada por estes fatores, obrigando muitos jovens a migrarem para outras províncias em busca de melhores condições de estudo. Essa migração acarreta custos adicionais para as famílias e sobrecarrega as instituições localizadas em áreas urbanas. Segundo Ferreira (2016), “a concentração dos recursos educativos em poucos centros urbanos amplia a exclusão e impede a democratização do ensino superior” (p. 74).

1.1.4 Necessidade de sistemas de localização de IES

A falta de informações acessíveis e atualizadas sobre as Instituições de Ensino Superior constitui uma barreira para estudantes e gestores públicos. Muitos jovens enfrentam dificuldades para localizar, comparar e escolher instituições, cursos e locais de funcionamento. De acordo com Dias (2019), “a ausência de plataformas digitais de localização de IES contribui para a desinformação e decisões pouco assertivas por parte dos candidatos” (p. 58).

Um sistema digital de localização de IES, com mapas, filtros por província, tipo de instituição e áreas de formação, poderia facilitar o processo de escolha dos estudantes e contribuir para o planejamento estratégico do setor educativo. Além disso, tais plataformas promoveriam maior transparência e visibilidade das instituições legalmente reconhecidas. Segundo Gomes (2020), “a tecnologia da informação pode ser uma aliada decisiva na democratização do acesso ao ensino superior, ao tornar as informações mais acessíveis e organizadas” (p. 62).

Com base nesse contexto, a criação de uma plataforma web dedicada à localização de IES em Angola representa uma resposta concreta à necessidade de modernização dos serviços informativos no setor educativo. Essa solução se alinha aos princípios de inclusão digital e à transformação tecnológica do ensino. Como afirma Rodrigues (2021), “integrar tecnologia à gestão do ensino superior não é apenas uma tendência, mas uma necessidade funcional no século XXI” (p. 39).

1.2 Tecnologias de informação e comunicação na educação

1.2.1 Contribuição das TICs na modernização da educação

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) desempenham um papel essencial na modernização dos sistemas educativos, promovendo metodologias inovadoras de ensino e aprendizagem. Em Angola, as TICs têm sido progressivamente integradas no contexto escolar e universitário como resposta à necessidade de adaptação à era digital. Segundo Costa (2017), “as TICs possibilitam uma abordagem mais dinâmica do processo educativo, favorecendo a interactividade, a autonomia do estudante e a diversificação dos conteúdos” (p. 51).

A introdução das TICs no ambiente educacional permite superar barreiras físicas e temporais, tornando o conhecimento mais acessível, especialmente em contextos de difícil mobilidade ou com infra-estrutura limitada. Em Angola, esta integração é particularmente relevante para estudantes em zonas rurais e províncias mais afastadas dos centros urbanos. De acordo com Santos (2019), “a virtualização do conteúdo pedagógico contribui para reduzir a exclusão educacional e impulsiona a equidade no acesso ao saber” (p. 37).

Além disso, as TICs promovem uma cultura de inovação pedagógica, permitindo que professores e gestores explorem ferramentas digitais, plataformas de gestão de aprendizagem e recursos multimédia. Tais recursos ampliam as possibilidades didácticas e oferecem suporte à avaliação contínua e personalizada. Conforme Lima (2018), “o uso estratégico das TICs no ensino superior é indispensável para formar cidadãos com competências digitais exigidas pelo mercado de trabalho globalizado” (p. 66).

1.2.2 Uso de plataformas digitais em serviços educacionais

As plataformas digitais têm revolucionado a prestação de serviços educacionais, oferecendo meios automatizados de comunicação, matrícula, avaliação e acompanhamento académico. Em Angola, diversas instituições de ensino superior já adotaram sistemas de gestão académica e ambientes virtuais de aprendizagem (AVA), como forma de facilitar os processos administrativos e pedagógicos. De acordo com Marques (2020), “as plataformas digitais introduzem eficiência e transparência nos serviços educacionais, além de promoverem maior interação entre os actores do processo educativo” (p. 42).

Estas ferramentas digitais também possibilitam o ensino a distância (EaD), modalidade que ganhou relevância sobretudo após os desafios impostos pela pandemia da COVID-19. O EaD revelou-se essencial para garantir a continuidade da formação universitária, reforçando a importância de plataformas digitais bem estruturadas. Segundo Pires (2021), “a pandemia acelerou a digitalização do ensino superior em Angola, mostrando o potencial das tecnologias como mediadoras do processo educativo” (p. 54).

Para além do ensino, as plataformas digitais são usadas na gestão de inscrições, divulgação de editais, submissão de trabalhos académicos e emissão de certificados. Esta digitalização oferece maior comodidade aos estudantes e contribui para a credibilidade das instituições. Conforme Oliveira (2018), “a integração de sistemas digitais nas IES fortalece os mecanismos de gestão e amplia a capacidade de resposta das instituições às exigências contemporâneas” (p. 70).

1.2.3 Benefícios das soluções *web* no contexto educativo

As soluções web representam uma vertente poderosa dentro das TICs, sobretudo pela sua capacidade de conectar utilizadores de forma simultânea e remota, sem necessidade de instalação de software. No contexto educativo angolano, estas soluções têm-se revelado eficazes para a disseminação de informação institucional e para o suporte ao ensino e à aprendizagem. Segundo Cardoso (2019), “as aplicações web aproximam estudantes, professores e gestores, ao fornecerem um espaço virtual acessível, dinâmico e seguro” (p. 59).

A principal vantagem das soluções web é a sua escalabilidade e adaptabilidade a diferentes dispositivos, como computadores, tablets e smartphones. Isto amplia significativamente o alcance das instituições, permitindo que estudantes de qualquer região com acesso à internet possam consultar informações, assistir a aulas ou interagir com conteúdos educativos. Conforme Andrade (2020), “a flexibilidade das soluções web garante uma aprendizagem contínua, superando as limitações de tempo e espaço” (p. 47).

Além disso, as soluções web permitem integração com serviços externos, como Google Maps, APIs educacionais e plataformas de comunicação, enriquecendo a experiência do utilizador e agregando valor funcional ao sistema.

Estas integrações são fundamentais em plataformas de localização de IES, pois permitem a visualização geográfica, comparação de instituições e contacto direto com as mesmas. De acordo com Teixeira (2022), “as aplicações web educativas estão a transformar-se em ecossistemas completos, capazes de fornecer múltiplas soluções num só ambiente virtual” (p. 63).

1.3 Sistemas de informação geográfica (SIG) e geolocalização

1.3.1 Conceito e importância dos SIG

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) são tecnologias que permitem a captura, armazenamento, análise e visualização de dados georreferenciados. São amplamente utilizados em diversas áreas, como geografia, urbanismo, saúde e educação, permitindo compreender fenómenos e tomar decisões com base na localização. Segundo Brito (2017), “os SIG representam um avanço significativo na análise espacial, permitindo tratar dados complexos de forma integrada e visual” (p. 35).

No contexto educativo, os SIG têm-se tornado relevantes na planificação e monitoramento de políticas públicas, sobretudo na alocação de recursos e análise da cobertura educacional. Através deles, é possível mapear a distribuição das instituições, identificar áreas carentes de oferta educativa e otimizar o planeamento territorial. Conforme Rodrigues (2018), “a aplicação dos SIG no sector educativo permite maior racionalidade na implementação de projectos e melhoria no acesso à educação” (p. 48).

Adicionalmente, os SIG oferecem suporte para pesquisas científicas e projectos de extensão universitária, favorecendo a compreensão da realidade local e regional. A sua integração com bases de dados relacionais e interfaces web torna a informação mais acessível e dinâmica. De acordo com Neto (2020), “os SIG deixam de ser apenas ferramentas técnicas e tornam-se plataformas estratégicas para a gestão e desenvolvimento de territórios educacionais” (p. 60).

1.3.2 Aplicações de geolocalização em sistemas educacionais

A geolocalização é uma funcionalidade tecnológica que identifica a posição geográfica de um dispositivo ou ponto de interesse em tempo real, sendo essencial para aplicações interactivas baseadas em mapas.

Em sistemas educacionais, a geolocalização pode ser usada para localizar instituições, verificar a proximidade de serviços ou acompanhar deslocamentos escolares. Segundo Pereira (2021), “a incorporação da geolocalização na educação não só facilita o acesso à informação como também promove inclusão territorial” (p. 39).

Nos sistemas de gestão educacional, a geolocalização permite identificar zonas com maior procura por escolas, cruzar dados socioeconômicos com disponibilidade de vagas e criar painéis de monitoramento em tempo real. Esta aplicação possibilita ações mais precisas por parte dos gestores públicos e maior transparência para os utilizadores. De acordo com Macedo (2019), “ao cruzar dados geográficos com informações institucionais, os sistemas educacionais tornam-se mais inteligentes e orientados à equidade” (p. 52).

Aplicações voltadas aos estudantes, como buscadores de cursos e instituições, podem integrar recursos de geolocalização para filtrar resultados conforme a localização do utilizador. Esta funcionalidade é particularmente útil em contextos como o angolano, em que há dispersão geográfica das IES e escassez de informação centralizada. Como afirma Fernandes (2020), “a geolocalização empodera o estudante, permitindo-lhe tomar decisões com base em critérios objectivos de proximidade e mobilidade” (p. 46).

1.3.3 *Google maps* API e outras tecnologias de mapeamento

A Google Maps API é uma interface de programação que permite integrar mapas interactivos em websites e aplicações. É uma das tecnologias de mapeamento mais populares do mundo, utilizada em diversas áreas, incluindo a educação. A API permite exibir localizações, calcular rotas, medir distâncias e personalizar marcadores. Segundo Almeida (2018), “a Google Maps API trouxe acessibilidade e dinamismo à representação espacial em aplicações web, mesmo para programadores com pouca experiência em SIG” (p. 55).

Outras ferramentas relevantes incluem Leaflet.js, OpenStreetMap, Mapbox e ArcGIS Online, que oferecem soluções livres ou comerciais para visualização e análise espacial. Cada uma possui vantagens distintas, conforme o nível de personalização, desempenho ou custo. De acordo com Carvalho (2020), “a diversidade de tecnologias de mapeamento hoje disponíveis permite a escolha de ferramentas mais adequadas às necessidades específicas de cada projecto educacional” (p. 68).

No desenvolvimento de plataformas para localização de instituições de ensino, estas APIs e bibliotecas são fundamentais para proporcionar aos utilizadores uma experiência fluida e informativa. Além disso, a combinação entre bases de dados educacionais e visualização cartográfica facilita o acesso e compreensão das informações geográficas. Como destaca Tavares (2022), “a integração entre bases educacionais e APIs de mapeamento cria ecossistemas digitais mais robustos, intuitivos e orientados ao serviço público” (p. 41).

1.4 Desenvolvimento *web*

1.4.1 Conceitos fundamentais do desenvolvimento *web*

O desenvolvimento *web* refere-se ao processo de criação, estruturação e manutenção de *sites* e aplicações acessíveis via *internet*. Ele abrange desde a concepção visual (*front-end*) até a lógica de funcionamento do sistema (*back-end*). No contexto actual, é um campo essencial para viabilizar a digitalização de serviços em diversas áreas, como a educação, saúde e administração pública. De acordo com Ribeiro (2017), “o desenvolvimento *web* é um dos pilares da transformação digital, ao permitir o acesso universal a sistemas e informações em tempo real” (p. 33).

Esse processo envolve várias etapas, incluindo levantamento de requisitos, arquitectura da informação, *design* da *interface*, codificação, testes e implantação. Cada etapa é importante para garantir que a aplicação atende aos objectivos propostos com usabilidade, segurança e desempenho. Conforme Miranda (2019), “o desenvolvimento *web* eficaz exige planeamento metódico e integração entre as diferentes camadas do sistema” (p. 59).

Na educação, o desenvolvimento *web* permite a criação de plataformas como sistemas de matrícula *online*, ambientes virtuais de aprendizagem e localizadores de instituições. Essas ferramentas facilitam o acesso a dados e optimizam os processos administrativos e pedagógicos. Segundo Fonseca (2021), “a *web* tornou-se um espaço essencial para o exercício da cidadania educacional, sendo indispensável o desenvolvimento de soluções funcionais e intuitivas” (p. 45).

1.4.2 Linguagens de programação *web* (HTML, CSS, *JavaScript*, PHP)

Figura 1.

CSS e HTML



Fonte: <https://iconscout.com/icons/css-html-logo>

O desenvolvimento *web* depende do domínio de linguagens de programação específicas, cada uma com seu papel na construção da aplicação. O HTML (*HyperText Markup Language*) é a linguagem base da *web*, responsável pela estrutura e conteúdo das páginas. O CSS (*Cascading Style Sheets*) define o estilo e a apresentação visual. Já o *JavaScript* adiciona interactividade e dinamismo ao *front-end*. Segundo Castro (2016), “essas linguagens formam a tríade fundamental da *web*, actuando de forma complementar para criar experiências ricas ao utilizador” (p. 38).

No lado do servidor (*back-end*), linguagens como PHP, *Python*, *Ruby* e *Node.js* são usadas para processar dados, conectar-se a bancos de dados e executar regras de negócio. O PHP, em particular, é amplamente utilizado em Angola e em muitos países por sua simplicidade e integração com sistemas como *WordPress* e *Moodle*. De acordo com Oliveira (2018), “PHP permanece uma das linguagens mais acessíveis e eficazes para o desenvolvimento de sistemas educativos, especialmente em ambientes com poucos recursos” (p. 41).

A integração entre *front-end* e *back-end* permite criar sistemas robustos e interactivos, com funcionalidades que vão desde simples formulários até sistemas de localização e gestão educacional. Hoje, *frameworks* e bibliotecas como *Bootstrap*, *jQuery* e *React* também são comuns para acelerar o desenvolvimento. Como afirma Nogueira (2020), “o uso estratégico de linguagens e *frameworks web* amplia a produtividade dos programadores e a qualidade das aplicações entregues” (p. 55).

1.4.3 Banco de dados para aplicações *web* (*MySQL*, *PostgreSQL*)

Bancos de dados são componentes indispensáveis no desenvolvimento de aplicações *web*, pois armazenam e organizam as informações que serão processadas e exibidas pelo sistema. Entre os mais utilizados estão o *MySQL* e o *PostgreSQL*, ambos sistemas de gestão de banco de dados relacionais (SGBDR). O *MySQL* é popular por sua leveza e compatibilidade com diversas linguagens e servidores. Segundo Martins (2017), “o *MySQL* é uma das soluções mais estáveis e acessíveis para projectos de médio porte na *web*” (p. 60).

O *PostgreSQL*, por sua vez, é conhecido por sua robustez, desempenho em grandes volumes de dados e suporte a funcionalidades avançadas, como geodados e replicação. Ele tem sido cada vez mais adoptado em projectos que exigem escalabilidade e confiabilidade. De acordo com Gouveia (2019), “o *PostgreSQL* oferece um conjunto rico de recursos que o tornam ideal para aplicações *web* complexas, incluindo as voltadas à gestão educacional” (p. 50).

A escolha do banco de dados adequado depende de diversos factores, como o tipo de dados, volume de acesso, custo, escalabilidade e integração com outras tecnologias. Além disso, práticas de modelagem, normalização e segurança são essenciais para garantir integridade e desempenho. Como afirma Figueiredo (2021), “um banco de dados bem estruturado é a base de qualquer aplicação *web* confiável e eficiente” (p. 67).

1.5 Arquitectura de *software* e padrões de projecto

1.5.1 Conceito de arquitectura de *software*

A arquitectura de *software* refere-se à estrutura organizacional fundamental de um sistema, compreendendo seus componentes, suas interacções e os princípios que orientam seu *design* e evolução ao longo do tempo. É considerada um elemento crítico no desenvolvimento de sistemas robustos e escaláveis. Segundo Amaral (2018), “a arquitectura de *software* estabelece as bases técnicas e funcionais sobre as quais o sistema será construído e evoluído” (p. 42).

Essa arquitectura pode assumir diferentes estilos, como arquitecturas em camadas, orientadas a serviços (SOA), baseadas em microsserviços, entre outras. A escolha do estilo depende de factores como complexidade do sistema, desempenho esperado, integração com outros serviços e facilidade de manutenção. De acordo com Dinis (2020), “uma boa arquitectura de *software* antecipa desafios e orienta decisões técnicas que impactam directamente na qualidade do produto final” (p. 57).

Além disso, a arquitectura proporciona uma visão macro do sistema para todos os envolvidos no projecto desenvolvedores, analistas e gestores permitindo uma comunicação mais clara e consistente. No caso de aplicações *web* para o sector educativo, como plataformas de localização de IES, a arquitectura precisa considerar escalabilidade, segurança e acessibilidade. Como afirma Reis (2021), “em ambientes educacionais digitais, a arquitectura deve garantir estabilidade e resposta eficiente mesmo com alto volume de acessos simultâneos” (p. 33).

1.5.2 Padrões de projecto mais utilizados em aplicações *web*

Os padrões de projecto (*design patterns*) são soluções reutilizáveis para problemas recorrentes no desenvolvimento de *software*. Eles não são códigos prontos, mas sim modelos conceituais que orientam o *design* de componentes e funcionalidades. Entre os mais utilizados no desenvolvimento *web* estão os padrões MVC (*Model-View-Controller*), *Singleton*, *Factory* e *Observer*. Segundo Lopes (2017), “os padrões de projecto promovem organização, reutilização e clareza no desenvolvimento de aplicações complexas” (p. 49).

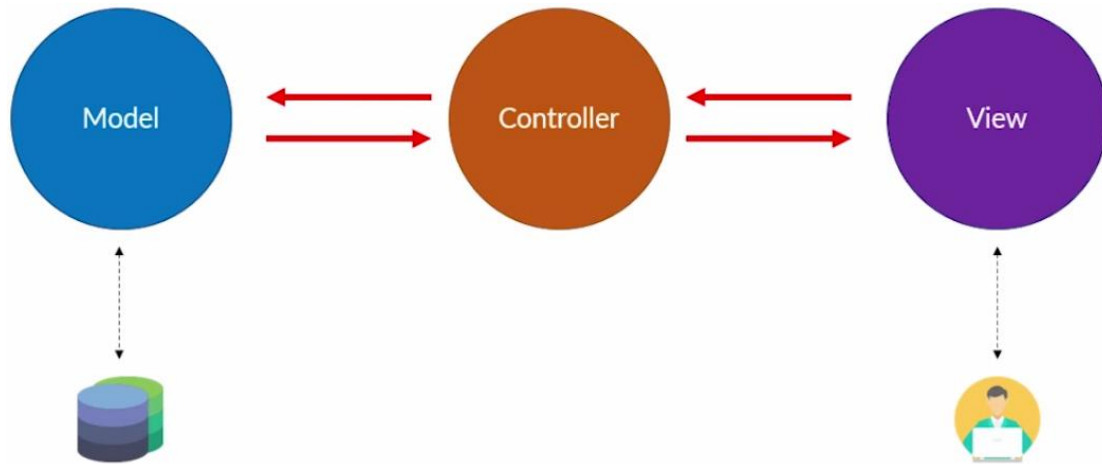
O padrão MVC, por exemplo, é amplamente adoptado em aplicações *web* por separar as responsabilidades em três camadas distintas: *Model* (dados), *View* (*interface*) e *Controller* (lógica de controlo). Essa separação facilita a manutenção e o trabalho em equipa, pois permite o desenvolvimento paralelo das diferentes partes do sistema. De acordo com Morais (2019), “a aplicação do padrão MVC reduz o acoplamento entre os componentes do sistema, tornando o código mais modular e sustentável” (p. 61).

Outros padrões, como o *Repository* (para abstracção de acesso ao banco de dados) e o *Dependency Injection* (para injeção de dependências), também são úteis em projectos *web* que exigem escalabilidade e testes automatizados. A adopção desses padrões melhora a legibilidade do código, facilita refactorações e reduz a chance de erros. Como afirma Braga (2022), “o uso adequado dos padrões de projecto contribui directamente para a durabilidade, robustez e extensibilidade das soluções *web*” (p. 55).

1.6 Padrão MVC (*Model-View-Controller*)

Figura 2.

Padrão MVC



Fonte: <https://images.app.goo.gl/pvnu9SmGcjrBQkY4A>

1.6.1 Conceito e funcionamento do padrão MVC

O padrão MVC (*Model-View-Controller*) é uma arquitectura de *software* amplamente utilizada no desenvolvimento de aplicações *web*. Ele organiza a aplicação em três componentes principais: *Model*, responsável pela lógica de negócios e acesso a dados; *View*, encarregada da apresentação visual; e *Controller*, que gerencia as requisições do usuário e coordena a interacção entre o *Model* e a *View*. Segundo Andrade (2020), “o padrão MVC permite uma divisão clara das responsabilidades, facilitando a manutenção e a escalabilidade do *software*” (p. 38).

No funcionamento prático, quando o utilizador interage com a *interface* (*View*), o *Controller* interpreta essa acção, solicita ou actualiza os dados através do *Model* e, por fim, redirecciona o resultado de volta para a *View*, actualizando a *interface* conforme necessário. Essa separação de responsabilidades torna o código mais modular e facilita a colaboração entre diferentes profissionais. Para Costa (2021), “a adopção do MVC contribui para a clareza da estrutura do código e para o desenvolvimento mais organizado” (p. 27).

Além disso, o MVC favorece a reutilização de código, pois os componentes podem ser desenvolvidos de forma independente. Por exemplo, uma mesma *View* pode ser utilizada com diferentes *Models*, e vice-versa.

Isso possibilita um desenvolvimento mais ágil e uma maior flexibilidade para ajustes futuros. Conforme menciona Pinto (2019), “a independência dos componentes no padrão MVC torna o sistema mais adaptável às mudanças e menos suscetível a falhas sistêmicas” (p. 45).

1.6.2 Vantagens do uso do MVC em aplicações *web*

O uso do padrão MVC em aplicações *web* oferece diversas vantagens técnicas e práticas. A principal é a separação de preocupações, que permite ao programador dividir melhor o desenvolvimento da lógica de negócio, *interface* gráfica e controlo de fluxo. Isso facilita a manutenção e a escalabilidade do sistema. Segundo Borges (2018), “o padrão MVC reduz o acoplamento entre os componentes da aplicação, o que facilita a evolução e teste do *software*” (p. 34).

Outra vantagem é a melhoria na produtividade da equipa de desenvolvimento. Com a arquitectura MVC, desenvolvedores podem trabalhar simultaneamente nas diferentes camadas da aplicação. Por exemplo, enquanto um profissional desenvolve a lógica do *Model*, outro pode implementar a *interface* na *View*. Conforme explica Silveira (2022), “o padrão MVC viabiliza a divisão de tarefas, acelerando o ciclo de desenvolvimento e diminuindo conflitos entre códigos” (p. 59).

Além disso, o MVC favorece a realização de testes unitários, pois cada componente pode ser validado separadamente. A *View*, por ser isolada, pode ser testada visualmente; o *Controller* pode ser testado com entradas simuladas; e o *Model* pode ser verificado com dados reais ou fictícios. De acordo com Tavares (2020), “a facilidade de testar individualmente os componentes no MVC aumenta a confiabilidade do sistema e reduz o número de erros em produção” (p. 22).

1.6.3 Aplicação do MVC na plataforma desenvolvida

A plataforma desenvolvida para localização de Instituições de Ensino Superior em Angola adopta o padrão MVC como base estrutural, permitindo um desenvolvimento limpo, organizado e escalável. O *Model* é responsável por interagir com a base de dados **localiza_ies**, executando operações de inserção, consulta e actualização dos dados relacionados às IES e utilizadores. De acordo com Fernandes (2021), “a estrutura do *Model* deve ser robusta e bem definida para garantir a integridade dos dados no sistema” (p. 41).

A *View* foi implementada com HTML, CSS e *Bootstrap*, proporcionando uma *interface* responsiva e amigável ao utilizador. Os dados são apresentados de forma dinâmica, com o uso de tabelas, *cards* e gráficos visuais. Isso garante uma experiência de navegação eficiente, mesmo em dispositivos móveis. Como destaca Lemos (2020), “a camada de visualização deve ser clara e intuitiva, facilitando a interação com o sistema e a interpretação das informações” (p. 36).

Já o *Controller* foi desenvolvido em PHP, actuando como mediador entre a *View* e o *Model*. Ele recebe as requisições do usuário (por exemplo, busca de instituições ou estatísticas), aciona os métodos apropriados no *Model* e retorna os dados para serem exibidos na *View*. Esse fluxo garante organização no código e facilita futuras manutenções. Segundo Henriques (2022), “um bom *Controller* define com clareza o fluxo de dados e garante que a lógica do sistema seja executada correctamente” (p. 63).

1.7 Ferramentas utilizadas para o desenvolvimento da plataforma *web*

1.7.1 PHP

Versão: 8.6

Figura 3.

PHP



Fonte: <https://iconscout.com/icons/php-logo>

A linguagem PHP (*Hypertext Preprocessor*) foi utilizada como linguagem de programação principal no lado do servidor, sendo responsável pelo tratamento das requisições, integração com o banco de dados *MySQL*, manipulação de sessões e lógica das funcionalidades da plataforma. A escolha do PHP justifica-se pela sua ampla utilização em sistemas *web* dinâmicos, por sua compatibilidade com servidores locais como XAMPP, e pela facilidade de aprendizado, especialmente em projectos académicos com prazos curtos.

De acordo com Lima (2019), “o PHP permanece uma escolha eficiente no desenvolvimento *web*, especialmente em ambientes educacionais, devido à sua flexibilidade, grande comunidade e vasta documentação” (p. 31). Na plataforma desenvolvida, o PHP foi fundamental para a criação de páginas dinâmicas, manipulação de formulários, envio de dados e comunicação com o banco de dados.

1.7.2 JavaScript

Versão: ES16

Figura 4.

JavaScript



Fonte: <https://iconscout.com/icons/javascript-logo>

O *JavaScript* foi aplicado no lado do cliente (*front-end*) com a finalidade de tornar as páginas mais interactivas e responsivas. Ele permitiu a validação de formulários, a exibição de alertas personalizados com *SweetAlert2*, manipulação de elementos da *interface* em tempo real e requisições assíncronas por meio de AJAX. A linguagem é essencial para garantir uma experiência de utilizador fluida e dinâmica. Como destaca Cardoso (2020), “o *JavaScript* é a espinha dorsal da interactividade na *web* moderna, oferecendo recursos indispensáveis à usabilidade e à interacção do utilizador com o sistema” (p. 44).

1.7.3 *Bootstrap*

Versão: 5.3.7

Figura 5.

Bootstrap



Fonte: <https://iconscout.com/icons/bootstrap-logo>

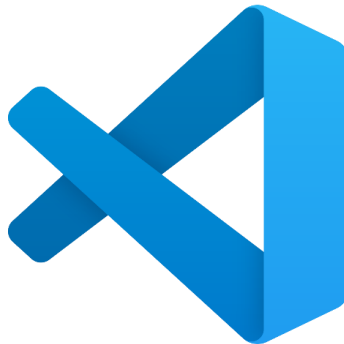
O *framework Bootstrap* foi utilizado para estruturar a *interface* gráfica da plataforma, garantindo um *layout* moderno, limpo e responsivo. Ele disponibiliza componentes prontos como botões, modais, barras de navegação, *cards* e *grids*, facilitando o desenvolvimento *front-end* com consistência visual. Segundo Oliveira (2018), “o *Bootstrap* permite acelerar o desenvolvimento visual das aplicações *web*, garantindo compatibilidade com dispositivos móveis e padronização do *design*” (p. 55).

1.7.4 Visual *studio* code (VS Code)

Versão: 1.103

Figura 6.

Visual Studio Code



Fonte: <https://iconscout.com/icons/vs-code-logo>

O Visual *Studio* Code foi o ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) utilizado na escrita e organização do código-fonte da plataforma. Ele oferece uma *interface* leve, suporte a várias linguagens, controlo de versões com Git, terminal embutido e várias extensões úteis para PHP, HTML, CSS e *JavaScript*. De acordo com Ferreira & Lopes (2021), “o VS Code tornou-se uma das ferramentas preferidas entre os programadores por combinar leveza, personalização e produtividade” (p. 39).

1.7.5 XAMPP

Versão: 8.2.12

Figura 7.

XAMPP



Fonte: <https://iconscout.com/icons/xampp-logo>

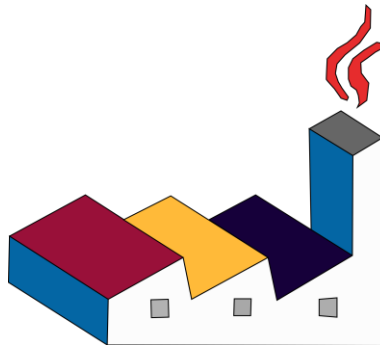
O XAMPP foi utilizado como ambiente local de desenvolvimento, integrando servidor *Apache*, banco de dados *MySQL*, e interpretador PHP. Essa ferramenta permitiu simular um ambiente real de hospedagem no computador do programador, viabilizando testes completos da aplicação antes da sua publicação final. Segundo Moura (2017), “o XAMPP é uma solução prática e acessível para projectos académicos e profissionais, permitindo ao programador testar o comportamento do sistema em ambiente controlado” (p. 28).

1.7.6 *PlantUML*

Versão: 1.2025.4

Figura 8.

PlantUML



Fonte: <https://iconscout.com/icons/plantuml-logo>

O *PlantUML* foi utilizado para a geração de diagramas UML (casos de uso, classes, sequência, etc.) a partir de uma sintaxe textual simples. Ele foi essencial na fase de documentação e modelagem da plataforma, promovendo clareza na estrutura do. Conforme Borges (2021), “o *PlantUML* permite gerar documentação técnica de forma rápida, versionável e integrada com ferramentas de desenvolvimento” (p. 40).

1.7.7 *MySQL workbench*

Versão: 8.0.43

Figura 9.

MySQL workbench



Fonte: <https://iconscout.com/icons/mysql-logo>

O *MySQL workbench* foi utilizado para modelar o banco de dados da plataforma, definir relacionamentos entre tabelas, executar *scripts* SQL e administrar os dados. A ferramenta oferece uma *interface* gráfica intuitiva, que facilita o desenho do modelo entidade-relacionamento e garante a coerência na estrutura dos dados. De acordo com Cunha (2020), “o *MySQL Workbench* é uma ferramenta robusta que combina modelagem, desenvolvimento e administração de banco de dados, sendo essencial para sistemas *web* com estrutura relacional” (p. 50).

CAPÍTULO II – APRESENTAÇÃO DO OBJECTO DE ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DA PLATAFORMA *WEB*

Neste capítulo, será apresentada a plataforma *web* desenvolvida, descrevendo a sua estrutura, funcionalidades e principais componentes. Serão detalhados o processo de concepção, a arquitectura do sistema, as tecnologias utilizadas e a forma como cada módulo contribui para alcançar os objectivos propostos.

2.1 Caracterização do Ministério do Ensino Superior, Ciência, Tecnologia e Inovação

Figura 10.

Ministério do Ensino Superior, Ciência, Tecnologia e Inovação



Fonte: <https://images.app.goo.gl/to1gXQy3jGwjdTcf6>

O Ministério do Ensino Superior, Ciência, Tecnologia e Inovação (MESCTI) é o órgão do Governo de Angola responsável por formular, coordenar, implementar e supervisionar as políticas nacionais no domínio do ensino superior, da ciência, da tecnologia e da inovação, com vista ao desenvolvimento sustentável do país. O MESCTI actua como elo entre a produção de conhecimento científico e a aplicação tecnológica, promovendo o fortalecimento institucional das Instituições de Ensino Superior (IES) e centros de pesquisa.

Missão

Promover, coordenar e supervisionar o desenvolvimento do ensino superior, da ciência, da tecnologia e da inovação em Angola, com foco na qualidade, equidade, eficiência e relevância, contribuindo para o crescimento sustentável do país e a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos.

Visão

Ser um ministério de excelência, promotor de um sistema de ensino superior, ciência, tecnologia e inovação inclusivo, competitivo, inovador e alinhado com os desafios nacionais, regionais e globais do século XXI.

Objectivo

Consolidar um sistema nacional de ensino superior, ciência, tecnologia e inovação que responde eficazmente às necessidades de desenvolvimento de Angola, através da formação de capital humano qualificado, da produção de conhecimento relevante e da promoção de soluções inovadoras para os desafios do país.

2.2 Metodologia utilizada para o desenvolvimento da plataforma *web*

Para o desenvolvimento da plataforma *web* aplicada à localização de instituições de ensino superior em Angola, foi utilizada a metodologia XP (*eXtreme programming*). Essa escolha deve-se à natureza iterativa e incremental da metodologia, que foca na comunicação contínua e na adaptação rápida às mudanças nos requisitos. Além disso, XP prioriza a simplicidade do código, testes constantes e *feedback* contínuo, factores determinantes para garantir um sistema funcional e confiável desde as primeiras etapas do desenvolvimento.

2.3 Requisitos funcionais (RF)

São as funcionalidades específicas que o sistema deve executar. Eles descrevem o que o sistema faz, ou seja, as acções e comportamentos esperados. Exemplo: “Permitir ao usuário pesquisar instituições por província”.

Tabela 1.*Requisitos funcionais*

Nº	Tipo	Requisito	Descrição
RF01	Funcional	Validação de segurança	A plataforma apresenta duas somas simples que o usuário precisa resolver antes de se cadastrar.
RF02	Funcional	Cadastro de usuário	A plataforma permite o cadastro de usuários mediante preenchimento de formulário.
RF03	Funcional	Envio de código de autenticação	Após o cadastro, a plataforma envia um código de autenticação para o <i>email</i> fornecido pelo usuário do acto do cadastro.
RF04	Funcional	<i>Login</i> de usuário	A plataforma permite que o usuário acesse com <i>email</i> e senha previamente cadastrados.
RF05	Funcional	Pesquisa de instituições por preço da propina	A plataforma permite que o usuário pesquisa IES com base no valor da propina.

RF06	Funcional	Filtro por província ou tipo	A plataforma permite filtrar as IES por província, tipo (pública/privada) e cursos oferecidos.
RF07	Funcional	Visualização de detalhes da IES	A plataforma exhibe informações detalhadas de cada instituição como nome, localização e contactos.
RF08	Funcional	Pesquisa por nome de IES	A plataforma permite que o usuário pesquisa uma instituição pelo nome.
RF09	Funcional	Área administrativa	A plataforma permite que o administrador regista, actualiza ou remove dados das instituições de ensino superior.
RF10	Funcional	Visualização de dados estatísticos	A plataforma permite visualizar dados estatísticos com gráficos sobre a distribuição das instituições de ensino superior por província e tipo.

RF11	Funcional	Solicitação de inscrição	A plataforma permite que usuários interessados enviam solicitação de inscrição para instituições da sua preferência.
-------------	-----------	--------------------------	--

Fonte: Elaborado pela autora, 2026.

2.4 Requisitos não funcionais (RNF)

Referem-se às características de qualidade que o sistema deve possuir, como desempenho, segurança, usabilidade, escalabilidade, entre outros. Não descrevem o que o sistema faz, mas como ele deve se comportar.

Tabela 2.

Requisitos não funcionais

Nº	Tipo	Requisito	Descrição
RNF01	Não funcional	Usabilidade	A <i>interface</i> deve ser intuitiva, acessível e responsiva para diversos dispositivos (<i>mobile/desktop</i>).
RNF02	Não funcional	Desempenho	A plataforma deve carregar resultados de pesquisa e mapas.
RNF03	Não funcional	Segurança	A plataforma deve proteger os dados dos usuários e impedir acesso não autorizado.

RNF04	Não funcional	Compatibilidade	A plataforma deve funcionar nos principais navegadores (<i>Chrome, Firefox, Edge</i>).
RNF05	Não funcional	Escalabilidade	A plataforma deve permitir a fácil adição de novas instituições ou funcionalidades futuras.
RNF06	Não funcional	Disponibilidade	A plataforma deve estar disponível para acesso <i>online</i> 24/7 com alta confiabilidade.
RNF07	Não funcional	Padrões <i>web</i>	A plataforma deve ser desenvolvida com base em padrões como HTML5, CSS3, <i>JavaScript</i> , PHP e <i>MySQL</i> .
RNF08	Não funcional	<i>Backup</i>	A plataforma deve realizar <i>backups</i> automáticos da base de dados periodicamente.

RNF09	Não funcional	Tempo de resposta de <i>email</i>	O código de autenticação deve ser enviado ao <i>email</i> do usuário em até 1 minuto após o cadastro.
RNF10	Não funcional	Legibilidade de código	A plataforma deve ser construída com código limpo e comentado para facilitar a manutenção.

Fonte: Elaborado pela autora, 2026.

2.5 Casos de uso

Caso de uso é uma descrição estruturada de uma funcionalidade que o sistema deve oferecer a um ou mais actores (usuários ou sistemas externos), representando uma sequência de interações entre esses actores e o sistema com o objectivo de alcançar um resultado específico de valor.

Tabela 3.

Casos de uso

Código	Nome do caso de uso	Actor (es)	Descrição
UC01	Validar segurança do cadastro	Usuário	Antes de se cadastrar, a plataforma apresenta duas somas matemáticas simples para confirmar que o usuário é humano.

UC02	Realizar cadastro	Usuário	O usuário preenche um formulário com seus dados e solicita o cadastro na plataforma.
UC03	Enviar código de autenticação	Plataforma (automático)	Após o cadastro, a plataforma envia um código de verificação para o <i>email</i> do usuário.
UC04	Autenticar usuário	Usuário	O usuário insere o código recebido por <i>email</i> para validar sua conta.
UC05	Efectuar <i>login</i>	Usuário e Administrador	O usuário e o administrador fornecem <i>email</i> e senha para acessar ao painel correspondente.
UC06	Pesquisar instituições por preço da propina	Usuário	O usuário tem a possibilidade de pesquisar IES com base no valor da propina e a plataforma deve retornar todas as IES cuja propina seja igual ou inferior ao valor informado.

UC07	Filtrar IES por província ou tipo	Usuário	O usuário pode aplicar filtros para visualizar apenas IES de uma determinada província ou tipo (pública/privada).
UC08	Pesquisar IES pelo nome ou endereço	Usuário	O usuário insere o nome ou endereço da instituição para buscá-la directamente.
UC09	Ver detalhes da instituição	Usuário	A plataforma exhibe dados detalhados da instituição seleccionada: nome, localização, contacto, cursos, etc.
UC10	Visualizar dados estatísticos	Administrador	A plataforma apresenta gráficos e estatísticas sobre a distribuição de IES no país.
UC11	Gerir IES (CRUD)	Administrador	O administrador pode adicionar, editar, excluir ou visualizar instituições cadastradas.
UC12	Encerrar sessão	Usuário e Administrador	O usuário e o administrador podem sair da sua conta com segurança.

UC13	Editar perfil	Usuário e Administrador	O usuário e o administrador têm a possibilidade de editar os seus dados do perfil, como nome, <i>email</i> e senha.
UC14	Recuperar senha	Usuário e Administrador	O usuário e o administrador têm a possibilidade de recuperar sua senha com o seu <i>email</i> cadastrado.
UC15	Solicitar inscrição	Usuário	O usuário tem a possibilidade de enviar solicitação de inscrição para o <i>email</i> da instituição da sua preferência preenchendo um formulário e anexando sua documentação.

Fonte: Elaborado pela autora, 2026.

2.5.1 Descrição dos casos de uso

UC01 – Validar segurança do cadastro

Actor: usuário

Descrição: antes de iniciar o processo de cadastro, a plataforma apresenta ao usuário duas operações matemáticas simples (somar dois números aleatórios) para serem resolvidas. O objectivo é confirmar que o cadastro está a ser feito por um humano e não por um robô automatizado. Se o usuário acertar ambas as respostas, ele poderá prosseguir para o formulário de cadastro.

Fluxo principal:

- O usuário acessa a página de cadastro.
- A plataforma exibe duas somas simples (ex.: $4 + 5$ e $7 + 3$).
- O usuário responde correctamente às somas.
- A plataforma libera o formulário de cadastro.

Fluxos alternativos:

- 1A. O usuário erra uma ou ambas as somas.
- A plataforma exibe mensagem de erro e novas somas são geradas.

UC02 – Realizar cadastro

Actor: usuário

Descrição: o usuário preenche um formulário com seus dados pessoais, como nome completo, email, senha e outros campos relevantes. Após a submissão dos dados, a plataforma armazena as informações e prepara-se para enviar um código de autenticação ao *email* informado.

Fluxo principal:

- O usuário preenche os campos obrigatórios do formulário (nome, *email*, senha).
- A plataforma valida os dados.
- Os dados são gravados no banco de dados.
- A plataforma informa que o cadastro foi realizado com sucesso.

Fluxos alternativos:

- 2A. Dados obrigatórios não preenchidos ou *email* inválido.
- A plataforma exibe mensagens de erro indicando os campos inválidos.
- 3A. *Email* já existente.
- A plataforma informa que o *email* já está em uso.

UC03 – Enviar código de autenticação

Actor: plataforma (automático)

Descrição: assim que o cadastro for concluído com sucesso, a plataforma envia automaticamente um *email* ao usuário contendo um código de autenticação (gerado aleatoriamente). Este código é necessário para activar a conta do usuário e garantir a validade do endereço de *email*.

Fluxo principal:

- Após cadastro válido, a plataforma gera um código aleatório.
- O código é enviado automaticamente para o *email* informado.
- A plataforma exhibe mensagem informando o envio do código.

Fluxos alternativos:

- 2A. Falha no envio de *email*.
- A plataforma informa erro e sugere tentar novamente.

UC04 – Autenticar usuário

Actor: usuário

Descrição: o usuário acessa a plataforma, insere o código de autenticação recebido por *email* e activa a sua conta. Apenas após esta validação é que o usuário poderá realizar *login* e usufruir das funcionalidades da plataforma.

Fluxo principal:

- O usuário acessa a página de autenticação.
- Insere o código recebido no *email*.
- A plataforma verifica o código.
- Se válido, activa a conta e permite o *login*.

Fluxos alternativos:

- 3A. Código inválido ou expirado.
- A plataforma exhibe erro e sugere reenviar um novo código.

UC05 – Efectuar *login*

Actores: usuário, administrador

Descrição: tanto o usuário como o administrador inserem suas credenciais (*email* e senha) para autenticar-se no sistema. Em caso de sucesso, são redireccionados para os seus respectivos painéis (usuário comum ou administrativo).

Fluxo principal:

- O usuário insere *email* e senha.
- A plataforma valida as credenciais.
- O usuário é direccionado ao painel correspondente (usuário ou administrador).

Fluxos alternativos:

- 2A. Credenciais inválidas.
- A plataforma exhibe mensagem de erro.

UC06 – Pesquisar instituições por preço da propina

Actor: Usuário

Descrição: o usuário tem a possibilidade de pesquisar Instituições de Ensino Superior com base no valor da propina. Ao inserir um valor no campo de pesquisa, a plataforma deve retornar todas as IES cuja propina seja igual ou inferior ao valor informado.

Fluxo principal:

- O usuário acessa à página de IES.
- Insere um valor no campo “Pesquisar por propina”.
- A plataforma compara o valor informado com os valores de propina cadastrados.
- A plataforma exhibe apenas as IES cuja propina seja igual ou inferior ao valor informado.

Fluxos alternativos:

- 4A. Nenhuma IES corresponde ao valor informado:
- A plataforma exhibe a mensagem: “Nenhuma instituição encontrada com o valor de propina informado.”

UC07 – Filtrar IES por província ou tipo

Actor: usuário

Descrição: o usuário pode aplicar filtros na visualização das Instituições de Ensino Superior, especificando a província desejada e/ou o tipo da instituição (pública ou privada). A plataforma responde exibindo apenas os resultados que correspondem aos critérios definidos.

Fluxo principal:

- O usuário acessa à página de IES.
- Seleciona província e/ou tipo.
- A plataforma aplica os filtros e exhibe os resultados.

Fluxos alternativos:

- 3A. Nenhuma IES corresponde aos filtros.
- A plataforma exhibe mensagem “Nenhum resultado encontrado”.

UC08 – Pesquisar IES pelo nome ou endereço

Actor: usuário

Descrição: o usuário insere no campo de busca o nome ou endereço da IES desejada. A plataforma realiza uma busca no banco de dados e apresenta a(s) instituição(ões) correspondente(s), facilitando a localização directa.

Fluxo principal:

- O usuário digita o nome ou endereço da instituição.
- A plataforma realiza a busca.
- Exhibe as IES que correspondem ao termo.

Fluxos alternativos:

- 3A. Nenhum nome encontrado.
- A plataforma exhibe “Instituição não encontrada”.

UC09 – Ver detalhes da instituição

Actor: usuário

Descrição: ao clicar numa instituição listada, a plataforma exhibe todos os detalhes disponíveis, como nome completo, localização geográfica (mapa), contactos, endereço, cursos disponíveis e tipo (pública/privada).

Fluxo principal:

- O usuário clica em uma IES listada.
- A plataforma exhibe informações completas: localização, contacto, cursos, etc.

Fluxos alternativos:

- 2A. IES removida ou com dados incompletos.
- A plataforma exhibe mensagem informando erro de visualização.

UC10 – Visualizar dados estatísticos

Actor: administrador

Descrição: a partir das informações disponíveis, a plataforma permite visualizar automaticamente dados estatísticos com base em critérios como: número de IES por província, número de IES públicas e privadas, distribuição dos cursos, entre outros. Estes relatórios são úteis para análise e tomada de decisões.

Fluxo principal:

- O administrador acessa a área de Estatísticas.
- A plataforma processa e exhibe os gráficos e estatísticas.

Fluxos alternativos:

- 3A. Falha na geração das informações.
- A plataforma exhibe erro técnico e solicita nova tentativa.

UC11 – Gerir IES (CRUD)

Actor: administrador

Descrição: o administrador tem acesso a um painel onde pode criar, editar, excluir ou visualizar instituições de ensino cadastradas. Este módulo é essencial para manter a base de dados actualizada e organizada conforme novas IES sejam criadas ou modificadas.

Fluxo principal:

- O administrador acessa o módulo de gestão de IES.
- Pode criar, editar, excluir ou visualizar registos.
- O sistema executa as acções e confirma com sucesso.

Fluxos alternativos:

- 2A. Dados inválidos ou IES não encontrada.
- O sistema exhibe mensagens de erro apropriadas.

UC12 – Encerrar sessão

Actores: usuário, administrador

Descrição: após concluir as suas actividades, o usuário ou o administrador pode encerrar a sessão com segurança. A plataforma limpa os dados de sessão e redirecciona o utilizador para a página inicial ou de *login*.

Fluxo principal:

- O usuário clica em “Sair”.
- A plataforma encerra a sessão.
- Redirecciona para a página de *login* ou inicial.

Fluxos alternativos:

- (Não aplicável – acção directa e simples.)

UC13 – Editar perfil

Actores: usuário, administrador

Descrição: tanto o usuário comum quanto o administrador têm a possibilidade de acessar ao seu perfil e editar informações como nome completo, *email*, número de telefone e senha. A plataforma valida os dados antes de aplicar as alterações.

Fluxo principal:

- O actor acessa “Meu Perfil”.
- Modifica os dados desejados.
- A plataforma valida e grava as alterações.

Fluxos alternativos:

- 3A. Campos inválidos ou *email* já existente.
- A plataforma informa o erro e solicita correção.

UC14 – Recuperar senha

Actores: usuário, administrador

Descrição: caso o usuário ou administrador esqueça a sua senha, poderá solicitar a recuperação. A plataforma exige a inserção do *email* associado à conta e, em seguida, envia um *link* ou código de redefinição para esse *email*, permitindo criar uma nova senha com segurança.

Fluxo principal:

- O actor clica em “Recuperar Senha”.
- Insere o *email* cadastrado.
- A plataforma envia um *link* de redefinição.
- O actor cria uma nova senha e confirma.

Fluxos alternativos:

- 2A. *Email* não encontrado.
- A plataforma informa que o *email* não existe na base de dados.

UC15 – Solicitar inscrição

Actor: usuário

Descrição: o usuário, ao visualizar uma instituição de ensino superior na plataforma, pode clicar na opção "Solicitar Inscrição". Ele preenche um formulário com seus dados pessoais, anexa a documentação necessária (em formato PDF), e a plataforma envia automaticamente esta solicitação para o *email* institucional da IES escolhida.

Fluxo principal:

- O usuário acessa os detalhes de uma IES do seu interesse.
- Clica na opção “Solicitar Inscrição”.
- A plataforma exibe um formulário de inscrição.
- O usuário preenche os campos obrigatórios (nome, *email*, telefone, curso pretendido, etc.).
- O usuário anexa os documentos exigidos (BI, certificado, etc.).
- O usuário confirma e envia a solicitação.
- A plataforma compila os dados e envia automaticamente um *email* com os anexos para a IES escolhida.
- A plataforma exibe uma mensagem de confirmação na tela do dispositivo e envia uma outra mensagem de comprovação do *email* do usuário colocado no formulário de inscrição.

Fluxos alternativos:

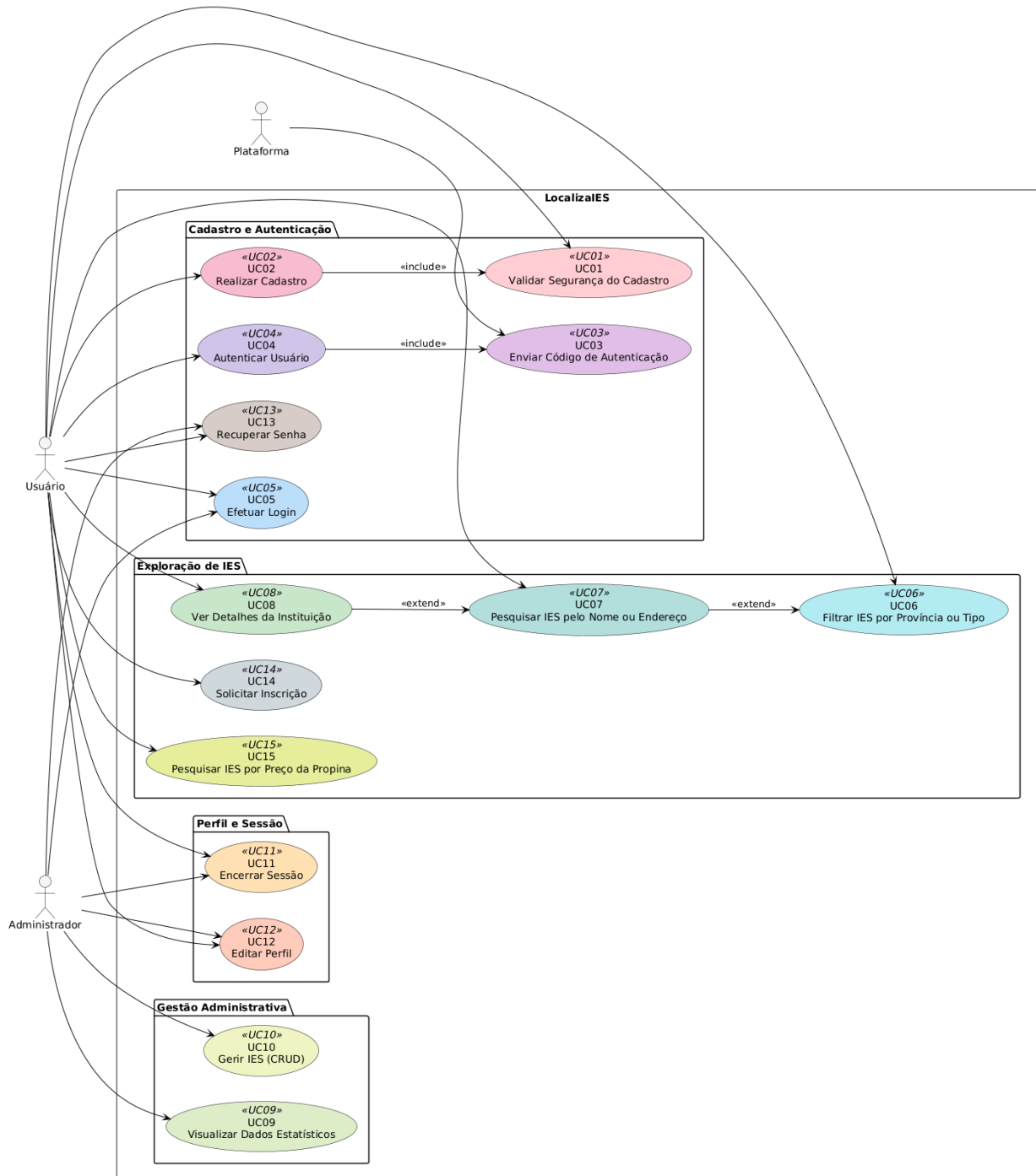
- 4A. Campos obrigatórios não preenchidos:
 - A plataforma destaca os campos incompletos e solicita que o usuário os corrija antes do envio.
- 5A. Anexos em formato inválido ou muito grandes: a plataforma exibe erro indicando que apenas arquivos em formato PDF até um certo limite de tamanho são aceitos.
- 7A. Falha no envio de *email*: a plataforma informa que houve um erro no envio da solicitação e oferece ao usuário a opção de tentar novamente ou salvar os dados para envio posterior.

2.6 Diagrama de caso de uso

Representa graficamente as interações entre os actores externos (usuários, sistemas) e o sistema propriamente dito, por meio de funcionalidades chamadas casos de uso.

Figura 11.

Diagrama de caso de uso



Fonte: Elaborado pela autora, 2026.

Figura 11 – Diagrama de caso de uso: este diagrama representa de forma clara as funcionalidades principais da plataforma LocalizaIES, organizadas em quatro grupos: Cadastro e Autenticação, Exploração de IES, Gestão Administrativa e Perfil e Sessão. Mostra três actores, o Usuário, o Administrador e a própria Plataforma interagindo com 15 casos de uso, como cadastrar-se, filtrar instituições por província, pesquisar por valor da propina, visualizar dados estatísticos e editar perfil.

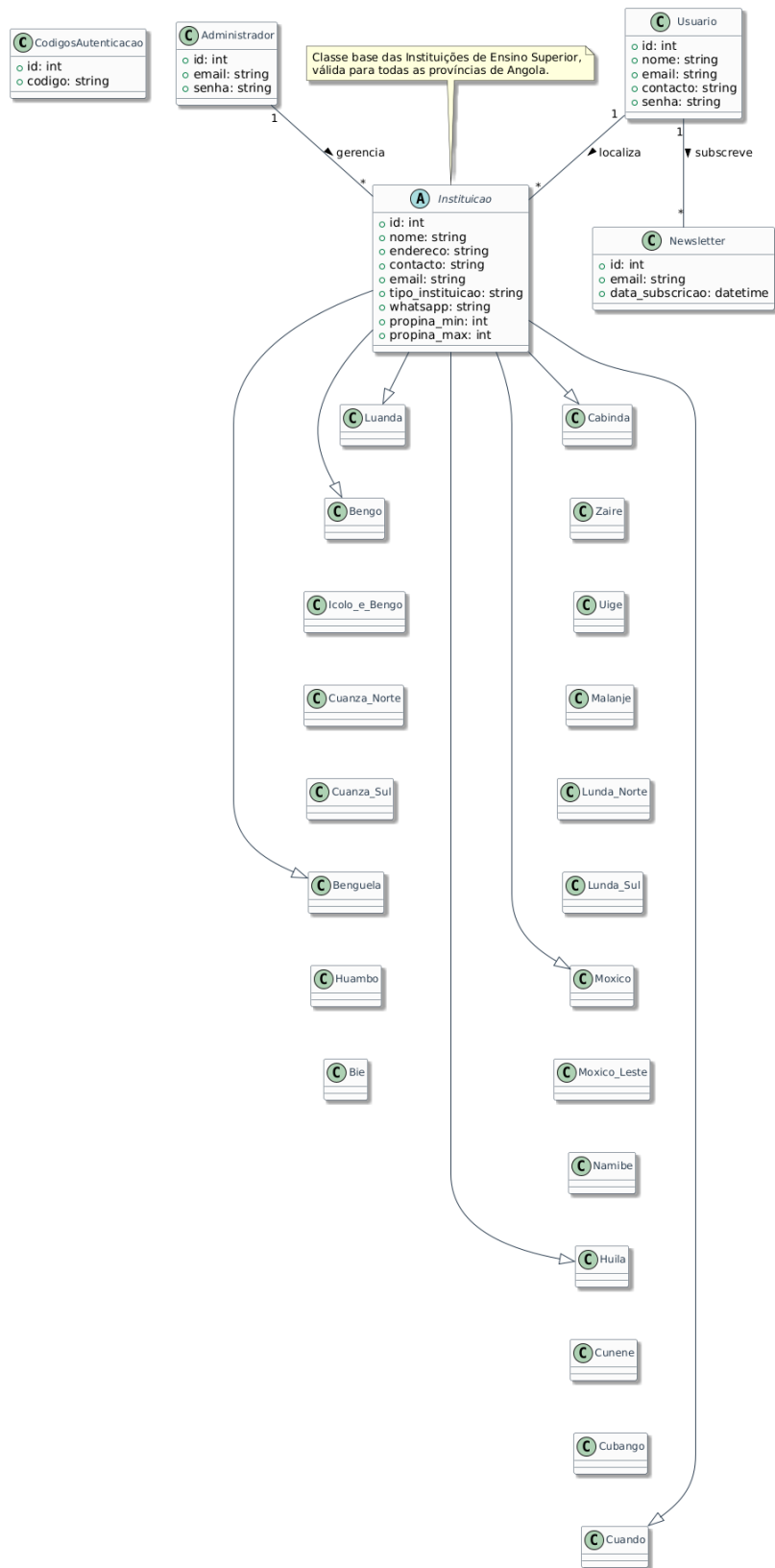
Relações de *include* indicam que certos processos dependem de outros (por exemplo, o cadastro inclui a validação de segurança), e *extend* mostra funcionalidades opcionais que ampliam outras (como ver detalhes de IES a partir da pesquisa). O novo caso de uso adicionado permite ao usuário pesquisar instituições com base no valor da propina, ampliando as possibilidades de exploração da base de dados de IES. As cores distintas servem para destacar visualmente cada caso de uso no diagrama, facilitando a identificação e compreensão de sua função na plataforma.

2.7 Diagrama de classe

Mostra a estrutura estática do sistema, modelando as classes, seus atributos, métodos e os relacionamentos entre elas.

Figura 12.

Diagrama de classe



Fonte: Elaborado pela autora, 2026.

Figura 12 – Diagrama de classe: este diagrama representa a estrutura lógica da plataforma LocalizaIES, evidenciando as principais entidades do sistema, os relacionamentos entre elas e a aplicação de herança. A classe abstrata *Instituicao* centraliza os atributos comuns a todas as instituições de ensino superior e é estendida por classes específicas correspondentes às províncias de Angola, como Luanda, Bengo, Huambo, entre outras. Estas subclasses estão organizadas espacialmente no diagrama de acordo com a localização geográfica real das províncias (esquerda, direita, acima e abaixo), reforçando uma representação visual coerente com o mapa do país.

A classe *Administrador* possui privilégios para gerenciar as instituições cadastradas na plataforma, incluindo acções como editar, eliminar e adicionar novas entradas. Já a classe *Usuario* representa os utilizadores da plataforma, permitindo-lhes autenticar-se, subscrever a *newsletter*, localizar instituições e enviar solicitações de inscrição.

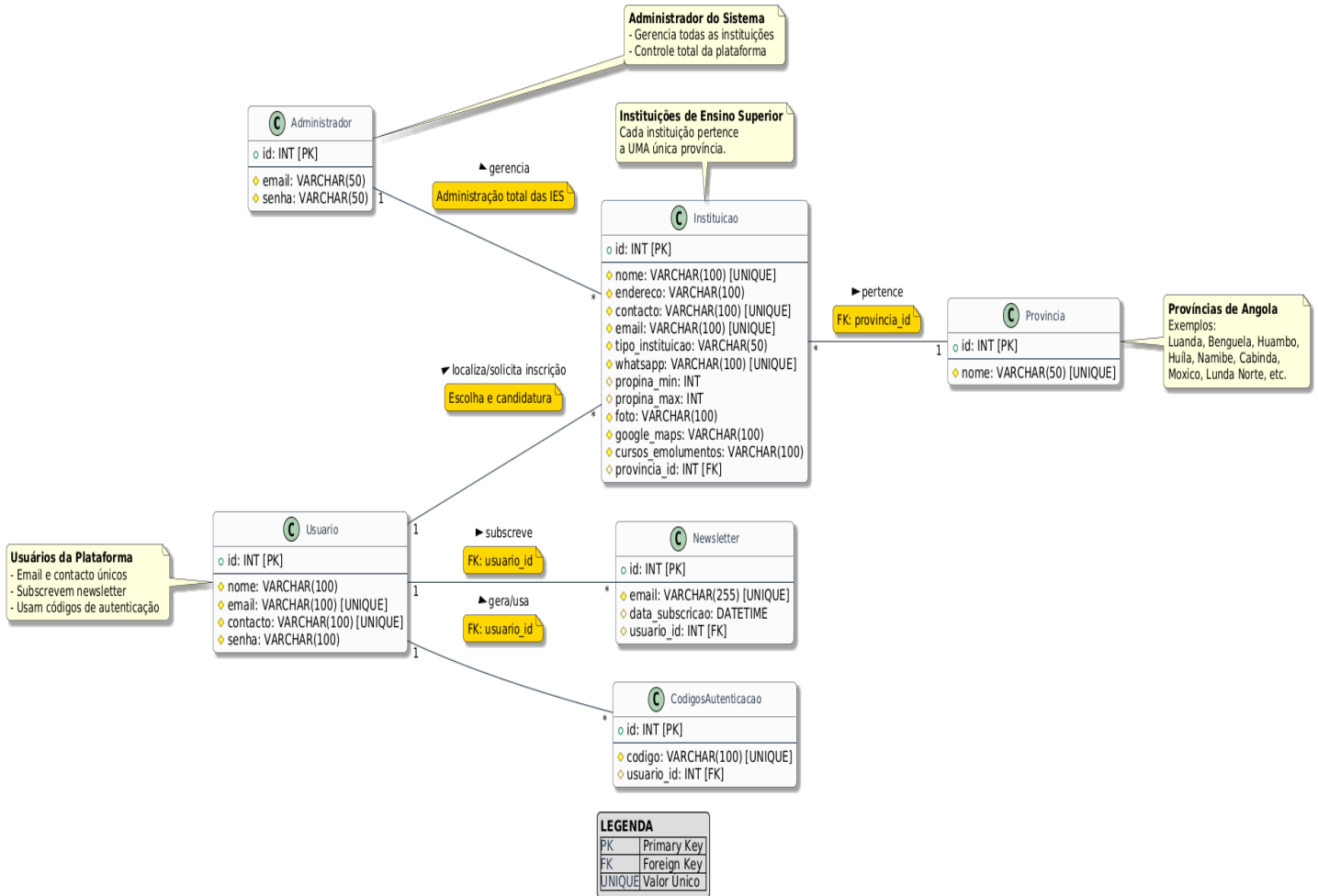
O relacionamento entre *Usuario* e *CodigosAutenticacao* indica o uso de códigos temporários para processos de verificação e segurança. A classe *Newsletter* regista os dados dos utilizadores subscritos para receber comunicações. O diagrama adota princípios sólidos de modelagem orientada a objectos, como encapsulamento, herança e associação, facilitando a manutenção e a expansão futura da plataforma.

2.8 Diagrama entidade-relacionamento (ER)

Modela a estrutura lógica de um banco de dados, representando entidades, seus atributos e os relacionamentos entre elas.

Figura 13.

Diagrama entidade-relacionamento (ER)



Fonte: Elaborado pela autora, 2026.

Figura 13 – Diagrama entidade-relacionamento “ER”: este diagrama construído em *PlantUML* descreve, de forma profissional e horizontal, a estrutura lógica da base de dados da plataforma LocalizaIES, com foco nos atributos, relacionamentos e chaves. A classe abstrata *Instituicao* actua como estrutura base para modelar as instituições de ensino superior em Angola, contendo campos comuns como nome, contacto, *email*, propinas e localização. Essa classe é estendida por 18 subclasses, cada uma representando uma província específica, organizadas visualmente conforme a sua localização geográfica (esquerda, direita, acima e abaixo) para manter coerência com o mapa real do país.

A entidade *Usuario* inclui atributos únicos como *email* e *contacto*, e estabelece relacionamentos chave: pode gerar e utilizar códigos de autenticação via a entidade *CodigosAutenticacao*, subscrever-se à *Newsletter*, e ainda localizar ou enviar solicitações de inscrição para instituições de ensino. Todas essas ligações estão identificadas com chaves estrangeiras destacadas no diagrama.

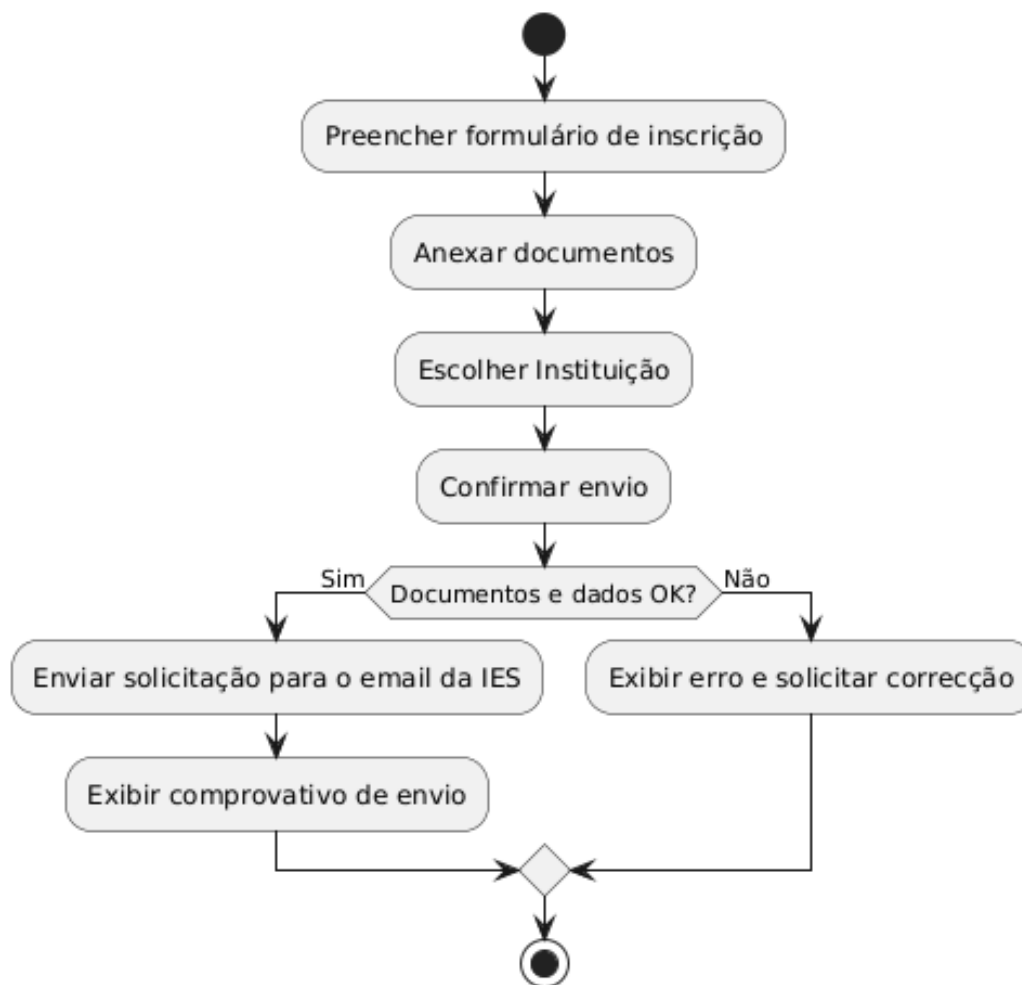
A entidade *Administrador* representa o agente com controlo total da plataforma, com permissões para gerenciar todas as instituições cadastradas, identificado por um *email* institucional padrão. O diagrama destaca o uso de boas práticas de modelagem, como a separação de responsabilidades, uso de chaves primárias (PK), estrangeiras (FK), restrições de unicidade (*UNIQUE*) e classes abstratas. Notas explicativas foram adicionadas para facilitar a interpretação do modelo, e a legenda inferior fornece orientação visual clara dos símbolos e anotações utilizados.

2.9 Diagrama de actividade

Representa o fluxo de controlo de uma funcionalidade ou processo dentro do sistema, semelhante a um fluxograma.

Figura 14.

Diagrama de actividade (Solicitar inscrição)

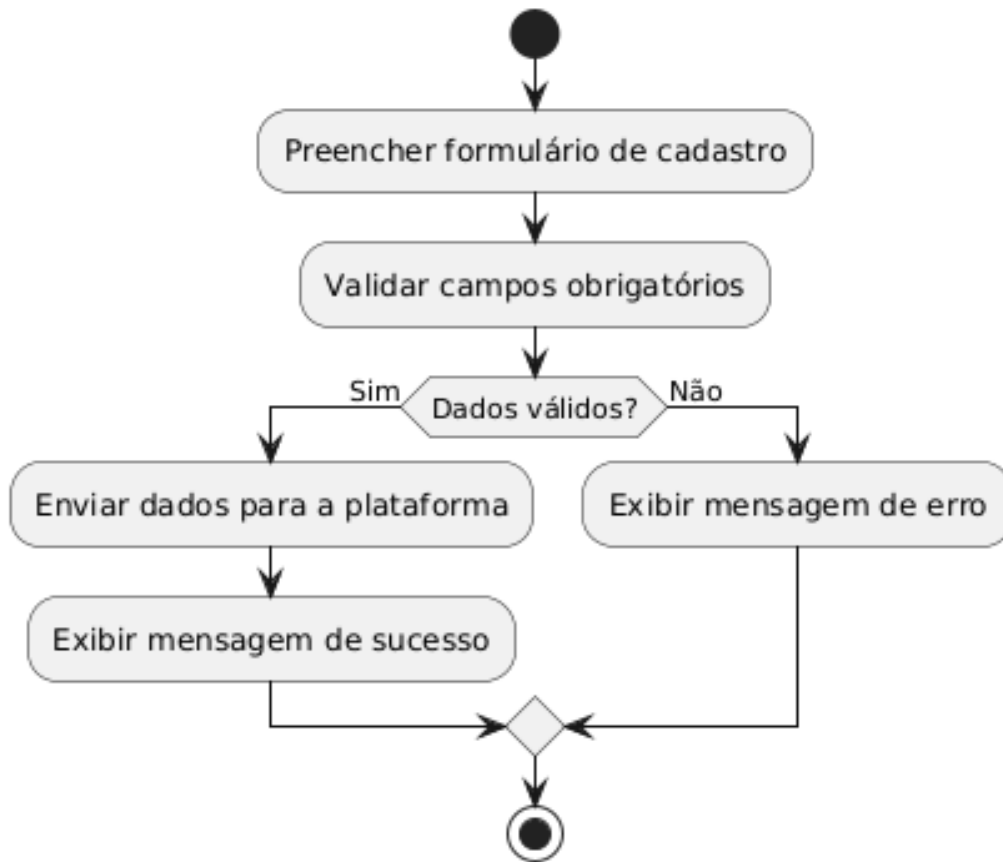


Fonte: Elaborado pela autora, 2026.

Figura 14 – Diagrama de actividade (Solicitar inscrição): este diagrama representa o fluxo de solicitação de inscrição numa Instituição de Ensino Superior (IES) através da plataforma. O processo inicia-se com o preenchimento de um formulário, seguido do anexo de documentos, escolha da instituição e confirmação do envio. Após essa etapa, verifica-se se os dados e documentos estão correctos. Se sim, a solicitação é enviada para o *email* da IES e um comprovativo de envio é exibido ao usuário. Se não, é mostrado um erro solicitando correcções antes de prosseguir. O diagrama ilustra de forma clara e objectiva as decisões e acções envolvidas na submissão da inscrição.

Figura 15.

Diagrama de actividade (Realizar cadastro)



Fonte: Elaborado pela autora, 2026.

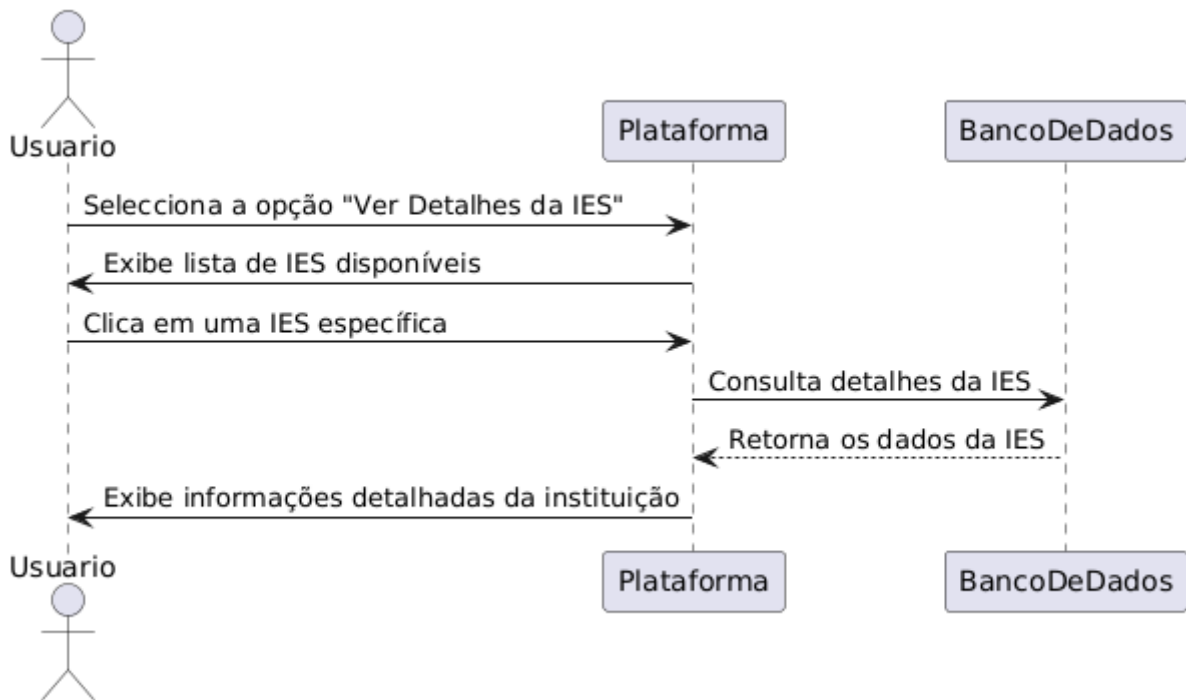
Figura 15 – Diagrama de actividade (Realizar cadastro): este diagrama descreve o processo de cadastro de um novo usuário na plataforma. O fluxo inicia com o preenchimento do formulário de cadastro e a validação dos campos obrigatórios. Em seguida, é feita uma verificação: se os dados forem válidos, os dados são enviados para a plataforma e uma mensagem de sucesso é exibida. Caso não sejam válidos, a plataforma exibe uma mensagem de erro informando o problema ao usuário. O diagrama retrata de forma clara e linear as etapas básicas do processo de registo com tratamento de erro.

2.10 Diagrama de sequência

Modela a interacção temporal entre os objectos do sistema para executar uma funcionalidade específica, enfatizando a ordem das mensagens.

Figura 16.

Diagrama de sequência (Ver detalhes da instituição)

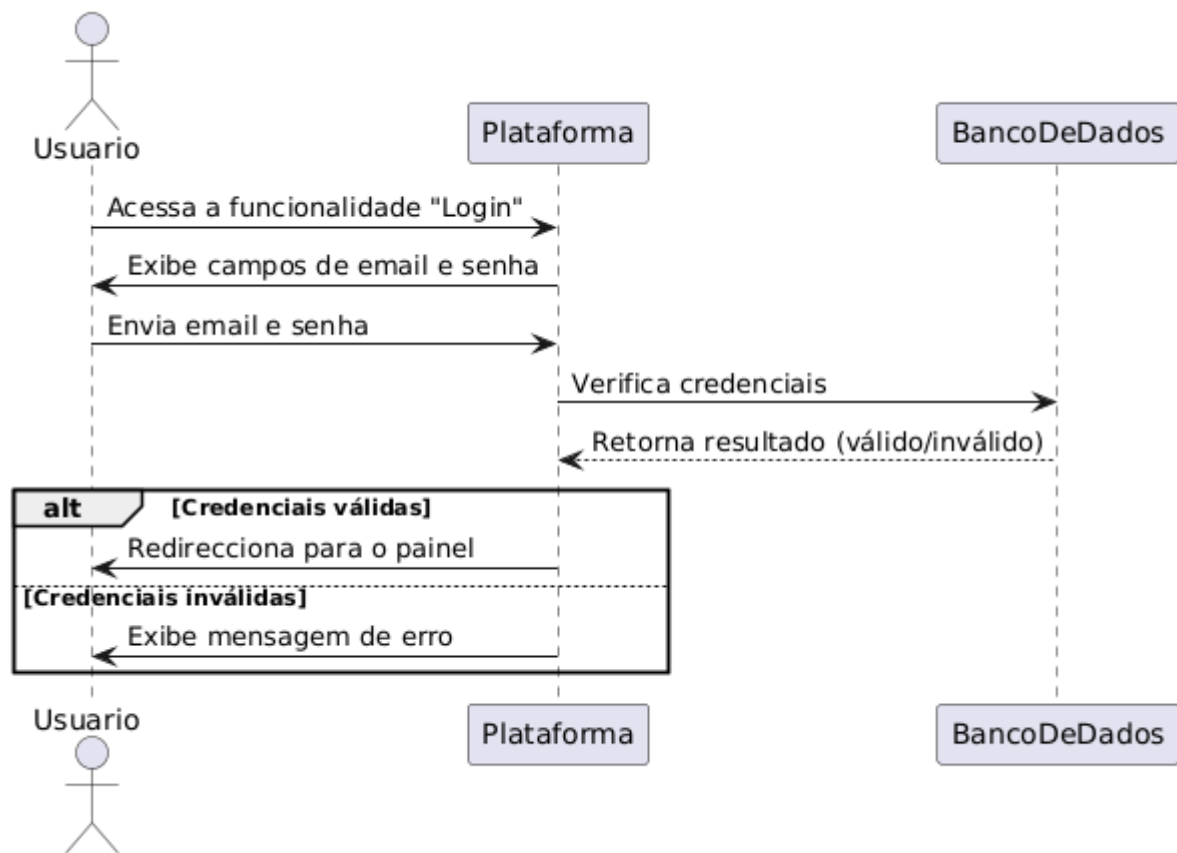


Fonte: Elaborado pela autora, 2026.

Figura 16 – Diagrama de sequência (Ver detalhes da instituição): este diagrama ilustra a interação entre o Usuário, a Plataforma e o Banco de Dados durante a acção de visualizar os detalhes de uma Instituição de Ensino Superior (IES). O processo começa quando o usuário selecciona a opção para ver detalhes, e a plataforma responde com a lista de IES disponíveis. Ao clicar numa instituição específica, a plataforma consulta o banco de dados, recebe os dados solicitados e exibe ao usuário as informações detalhadas da instituição. O diagrama mostra claramente a troca de mensagens entre os componentes, evidenciando o fluxo sequencial e o papel de cada participante.

Figura 17.

Diagrama de sequência (Efectuar login)



Fonte: Elaborado pela autora, 2026.

Figura 17 – Diagrama de sequência (Efectuar *login*): este diagrama representa o processo de *login* do usuário na plataforma. O fluxo inicia quando o Usuário acessa a funcionalidade de *login* e a Plataforma exibe os campos de *email* e senha. Após o envio das credenciais, a plataforma consulta o Banco de Dados para verificar a validade. Se as credenciais forem válidas, o sistema redirecciona o usuário para o painel principal. Caso sejam inválidas, é exibida uma mensagem de erro. O diagrama deixa claro o comportamento condicional (if/else) e a sequência lógica entre os componentes envolvidos.

CONCLUSÃO

A pesquisa permitiu identificar as dificuldades dos estudantes angolanos no acesso a informações centralizadas e fiáveis sobre as Instituições de Ensino Superior (IES). Com base nesse diagnóstico, foi desenvolvida uma plataforma *web* interactiva e georreferenciada, permitindo consultar informações por província, tipo de instituição e área de formação.

A plataforma foi validada segundo critérios de usabilidade, acessibilidade, confiabilidade e compatibilidade tecnológica. As hipóteses foram confirmadas: o sistema facilita o acesso a informações fiáveis, aumenta a transparência e centraliza dados para apoiar decisões conscientes de estudantes e encarregados de educação.

Dessa forma, a pesquisa apresenta uma solução prática e inovadora, contribuindo para a democratização do acesso à informação educacional. Recomenda-se, para trabalhos futuros, a integração com APIs governamentais, inclusão de avaliações de cursos e instituições, e versões em aplicativos móveis, ampliando o alcance e o impacto social da plataforma.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida, J. R. (2018). *Mapeamento digital e aplicações web interactivas*. Lisboa: FCA – Editora de Informática.
- Amaral, J. M. (2018). *Qualidade e expansão do ensino superior em Angola*. Luanda: Editora Académica Angolana.
- Amaral, J. P. (2018). *Arquitectura de software: Princípios e boas práticas*. Lisboa: FCA – Editora de Informática.
- Andrade, F. P. (2020). *Soluções web e aprendizagem flexível no ensino superior*. Benguela: Saber & Tecnologia.
- Andrade, R. S. (2020). *Padrão MVC no desenvolvimento de aplicações web*. São Paulo: Novatec Editora.
- Borges, L. A. (2018). *Boas práticas em arquitecturas de software*. Porto: Edições Sílabo.
- Borges, P. A. (2021). *Documentação e modelagem de software com UML*. Lisboa: FCA – Editora de Informática.
- Braga, T. M. (2022). *Design patterns e engenharia de software moderna*. Lisboa: Lidel.
- Brito, L. A. (2017). *Sistemas de informação geográfica: Conceitos e aplicações*. Luanda: Académica Press.
- Cardoso, M. L. (2020). *JavaScript e interactividade na web moderna*. São Paulo: Novatec Editora.
- Cardoso, R. L. (2019). *Aplicações web no contexto educativo africano*. Luanda: Plural Editores.
- Carvalho, M. F. (2020). *Tecnologias de mapeamento e análise espacial*. Porto: Edições Técnicas.
- Castro, P. M. (2016). *Fundamentos de desenvolvimento web*. São Paulo: Novatec Editora.
- Chaves, E. A. (2013). *Desigualdades regionais no acesso ao ensino superior em Angola*. Huíla: Editora Universitária do Sul.
- Costa, F. R. (2021). *Arquitecturas web e organização de código*. Luanda: Saber & Tecnologia.
- Costa, M. A. (2017). *Tecnologias de informação e comunicação na educação*. Luanda: Mayamba Editora.

- Cunha, R. F. (2020). *Modelagem e administração de bases de dados MySQL*. Porto: Edições Sílabo.
- Dias, H. S. (2019). *Sistemas de informação educacional e tomada de decisão académica*. Luanda: Editora Escolar.
- Dinis, M. E. (2020). *Arquitectura de sistemas de informação*. Lisboa: FCA – Editora de Informática.
- Fernandes, H. J. (2021). *Modelagem de dados e camada de negócio em aplicações web*. Luanda: Académica Press.
- Fernandes, P. R. (2009). *Descentralização do ensino superior em Angola*. Luanda: Kilombelombe Editores.
- Fernandes, R. C. (2020). *Geolocalização e apoio à decisão educacional*. Luanda: Editora Universitária Angolana.
- Ferreira, J. M., & Lopes, A. R. (2021). *Ambientes de desenvolvimento e produtividade em software*. Lisboa: Lidel.
- Ferreira, L. T. (2016). *Mobilidade estudantil e exclusão educacional*. Luanda: Editora Universitária.
- Figueiredo, H. L. (2021). *Modelagem e segurança de bancos de dados*. Lisboa: FCA – Editora de Informática.
- Fonseca, J. T. (2021). *Plataformas web e cidadania educacional*. Luanda: Educação Moderna.
- Gomes, A. C. (2020). *Tecnologia da informação e democratização do ensino superior*. Luanda: Académica Press.
- Gouveia, S. R. (2019). *PostgreSQL e aplicações web avançadas*. São Paulo: Casa do Código.
- Henriques, P. A. (2022). *Controlo de fluxo e lógica em aplicações PHP*. Lisboa: FCA – Editora de Informática.
- Lemos, R. C. (2020). *Usabilidade e design de interfaces web*. São Paulo: Casa do Código.
- Lima, S. J. (2018). *Competências digitais no ensino superior*. Luanda: Texto & Saber.
- Lima, S. T. (2019). *PHP no desenvolvimento de aplicações web dinâmicas*. Luanda: Saber & Tecnologia.

- Lopes, A. M. (2017). *Padrões de projecto no desenvolvimento de software*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna.
- Lopes, J. F. (2014). *Planeamento educacional e desenvolvimento económico em Angola*. Luanda: Editora Nacional de Angola.
- Macedo, A. J. (2019). *Gestão educacional baseada em dados geográficos*. Luanda: Plural Editores.
- Marques, D. O. (2020). *Plataformas digitais e gestão educacional*. Luanda: Ensino Moderno.
- Martins, C. A. (2017). *MySQL na prática: Desenvolvimento de aplicações web*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna.
- Mendes, V. K. (2015). *Gestão e controlo de qualidade no ensino superior angolano*. Luanda: Universidade Editora.
- Miranda, E. P. (2019). *Arquitetura e planeamento de sistemas web*. Lisboa: Lidel.
- Morais, E. F. (2019). *Arquitecturas em camadas e MVC*. Porto: Vida Económica Editorial.
- Moura, E. C. (2017). *Ambientes locais de desenvolvimento web*. São Paulo: Casa do Código.
- Nascimento, A. B. (2012). *Legislação educacional angolana e políticas públicas*. Luanda: Editora Jurídica de Angola.
- Neto, F. R. (2020). *SIG como ferramenta estratégica de desenvolvimento*. Luanda: Horizonte Académico.
- Nogueira, D. S. (2020). *Frameworks e produtividade no desenvolvimento web*. São Paulo: Novatec Editora.
- Oliveira, D. P. (2018). *Frameworks CSS e design responsivo*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna.
- Oliveira, R. M. (2018). *PHP aplicado a sistemas educativos*. Luanda: Saber & Tecnologia.
- Oliveira, R. S. (2018). *Sistemas digitais e modernização das IES*. Benguela: Horizonte Académico.
- Pacheco, A. M. (2011). *Educação e reconstrução nacional em Angola*. Luanda: Texto Editores.
- Pereira, L. H. (2021). *Geolocalização e inclusão territorial na educação*. Benguela: Editora do Sul.

- Pinto, D. S. (2019). *Modularidade e reutilização de software*. Lisboa: Lidel.
- Pires, C. N. (2021). *Ensino a distância e transformação digital no pós-COVID-19*. Luanda: Inovação Educacional.
- Reis, C. J. (2021). *Sistemas web escaláveis para ambientes educacionais*. Luanda: Educação Digital.
- Ribeiro, A. C. (2017). *Desenvolvimento web e transformação digital*. Porto: Edições Sílabo.
- Rodrigues, E. P. (2021). *Tecnologia e gestão do ensino superior no século XXI*. Luanda: Nova Educação.
- Rodrigues, J. A. (2018). *SIG e políticas públicas educacionais*. Luanda: Editora Nacional.
- Santos, J. L. (2019). *Educação digital e inclusão social*. Huambo: Editora Planalto.
- Silva, M. R. (2017). *Regulação e avaliação das instituições de ensino superior*. Luanda: MESCTI.
- Silveira, M. T. (2022). *Gestão de equipas e produtividade no desenvolvimento de software*. São Paulo: Novatec Editora.
- Tavares, J. R. (2020). *Testes de software e qualidade em aplicações MVC*. Lisboa: FCA – Editora de Informática.
- Tavares, M. B. (2022). *APIs de mapeamento e sistemas informativos*. Lisboa: FCA – Editora de Informática.
- Teixeira, B. A. (2022). *Ecosistemas digitais e aplicações web educativas*. Luanda: TechEdu.
- <https://iconscout.com/icons/css-html-logo>
- <https://images.app.goo.gl/pvnu9SmGcjrBQkY4A>
- <https://iconscout.com/icons/php-logo>
- <https://iconscout.com/icons/javascript-logo>
- <https://iconscout.com/icons/bootstrap-logo>
- <https://iconscout.com/icons/vs-code-logo>
- <https://iconscout.com/icons/xampp-logo>

<https://iconscout.com/icons/plantuml-logo>

<https://iconscout.com/icons/mysql-logo>

<https://images.app.goo.gl/to1gXQy3jGwjdTcf6>

APÊNDICES

Apêndice n.º 1 – Guia de observação.

Este guião de observação integra-se na investigação sobre a criação de uma plataforma *web* centralizada destinada a localização de instituições de ensino superior em Angola. A observação adoptada é de natureza directa, fundamentada na vivência enquanto estudante universitária e na observação contínua das dificuldades enfrentadas pelos alunos no processo de escolha de cursos e instituições de ensino superior.

A observação directa baseou-se no contacto quotidiano com outros estudantes, na análise empírica das experiências de candidatura, procura de informação e tomada de decisão académica, bem como na utilização prática dos meios disponíveis para obtenção de dados institucionais. Esta abordagem permitiu identificar limitações recorrentes relacionadas com a falta de informação clara, acessível e centralizada sobre as instituições legalizadas, a oferta formativa, a proximidade geográfica, os valores das propinas e os procedimentos de inscrição.

O objectivo principal da observação consistiu em compreender, a partir da experiência real dos estudantes, as lacunas existentes nos actuais mecanismos de divulgação e acesso à informação, evidenciando a necessidade de uma plataforma digital integrada que facilita o acesso aos dados essenciais sem a necessidade de deslocações físicas.

Título da pesquisa:

Desenvolvimento de uma Plataforma *Web* Aplicada à Localização de Instituições de Ensino Superior em Angola, no Ano de 2026.

Tipo de observação:

Observação directa.

Objectivo geral:

Desenvolver de uma Plataforma *Web* Aplicada à Localização de Instituições de Ensino Superior em Angola.

1. Identificação

Tabela 4.

Identificação da observação

Elemento	Descrição
Fontes de informação	Vivência académica da investigadora, interacção com estudantes universitários e observação directa dos processos de procura e acesso à informação sobre instituições de ensino superior.
Período de observação	Março a Junho de 2025
Local de acesso	Ambiente académico universitário, interacções estudantis e plataformas digitais consultadas pelos alunos.
Observadora	Isabel Teixeira

Fonte: Elaborado pela autora, 2026.

2. Aspectos a observar

Tabela 5.

Aspectos a observar

Categoria	Elementos de observação	Indicadores / Perguntas de apoio
A. Informação institucional	Disponibilidade de informações sobre instituições de ensino superior.	Os estudantes conseguem identificar facilmente quais instituições estão legalizadas?
B. Oferta formativa	Cursos e áreas de formação disponíveis.	Os alunos encontram informação clara sobre os cursos existentes e as áreas científicas?

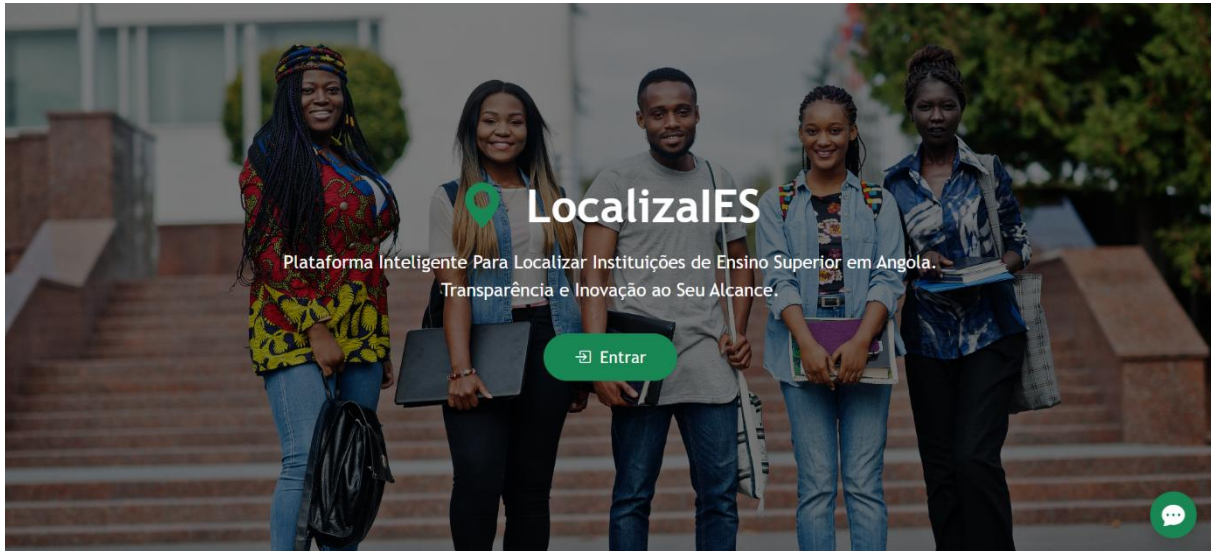
C. Proximidade geográfica	Localização das instituições em relação à residência dos estudantes.	É fácil saber quais instituições estão mais próximas do estudante?
D. Informação financeira	Valores das propinas e custos associados.	As informações sobre propinas são acessíveis e transparentes?
E. Acesso à informação	Meios utilizados para obtenção de informações institucionais.	Os alunos precisam deslocar-se fisicamente para obter informações básicas?
F. Identificação de lacunas	Ausência ou dificuldade no acesso a dados relevantes.	Que informações os estudantes têm maior dificuldade em obter? Que dados deveriam estar centralizados?

Fonte: Elaborado pela autora, 2026.

Apêndice n.º 2 – Algumas telas da plataforma.

Figura 19.

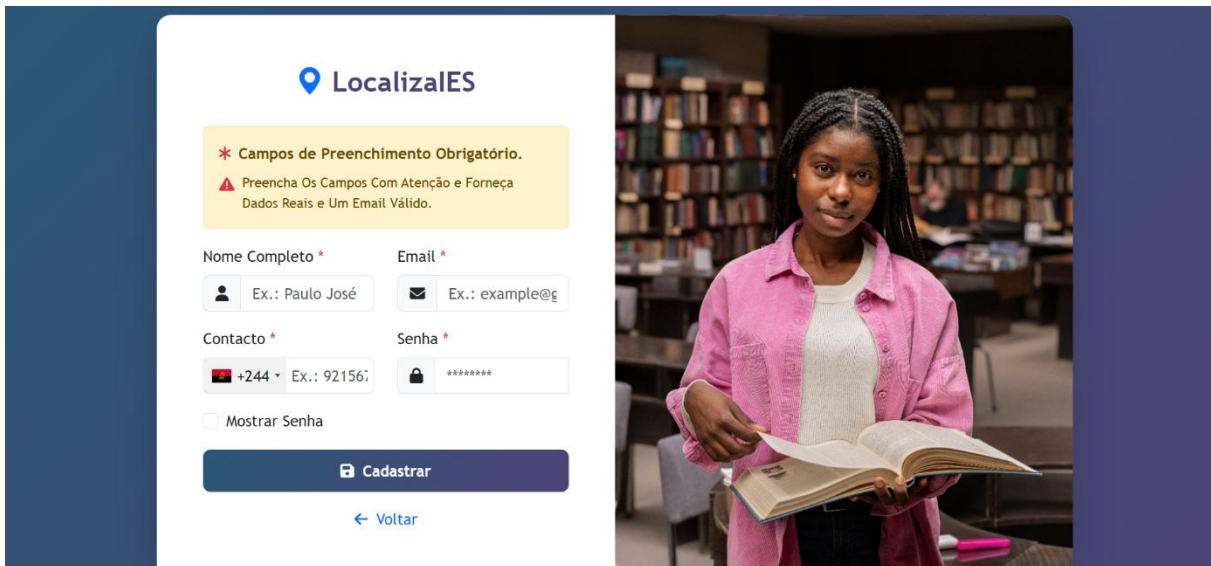
Home



Fonte: Elaborado pela autora, 2026.

Figura 20.

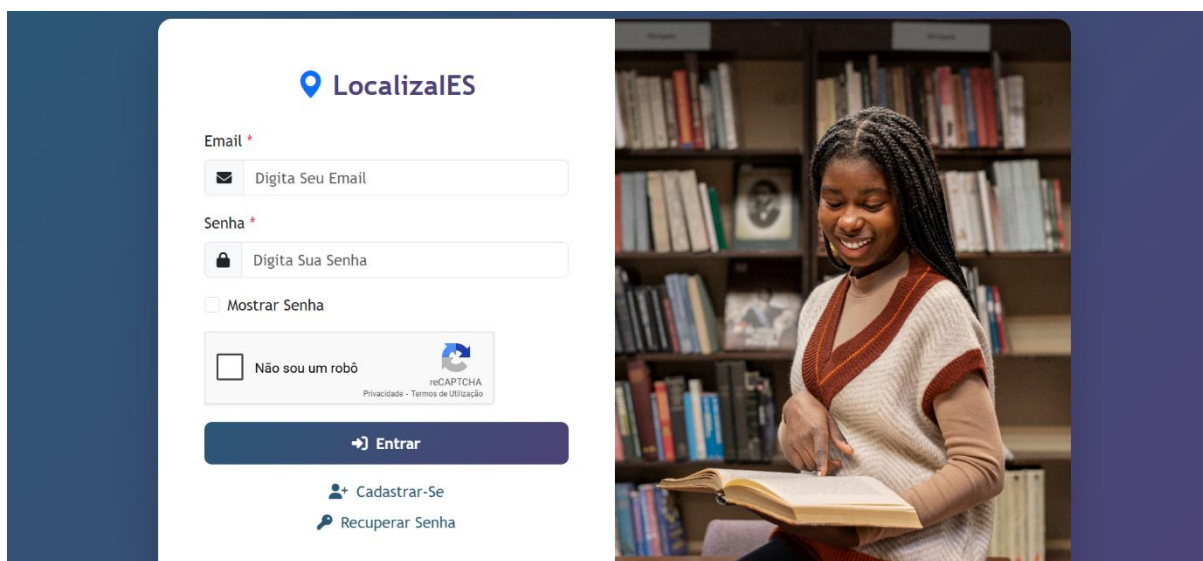
Cadastro usuário



Fonte: Elaborado pela autora, 2026.

Figura 21.

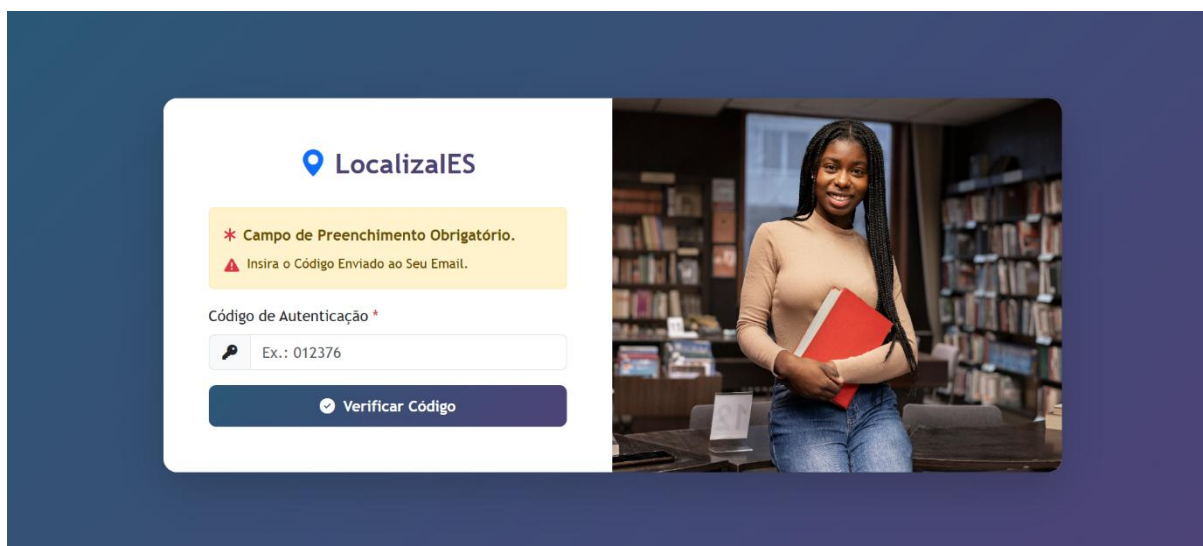
Login usuário



Fonte: Elaborado pela autora, 2026.

Figura 22.

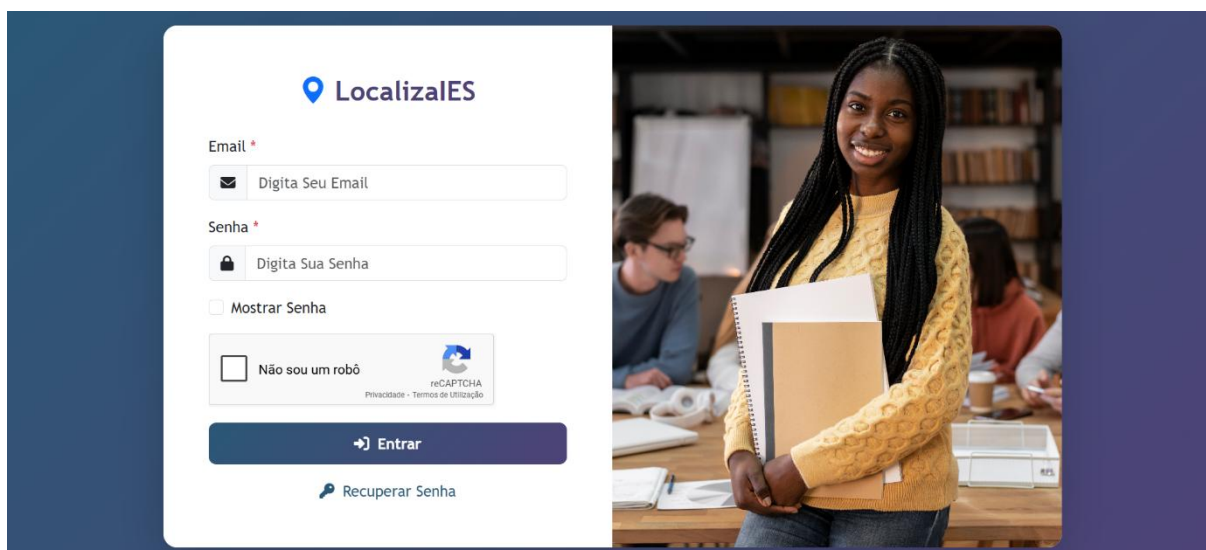
Autenticação usuário



Fonte: Elaborado pela autora, 2026.

Figura 23.

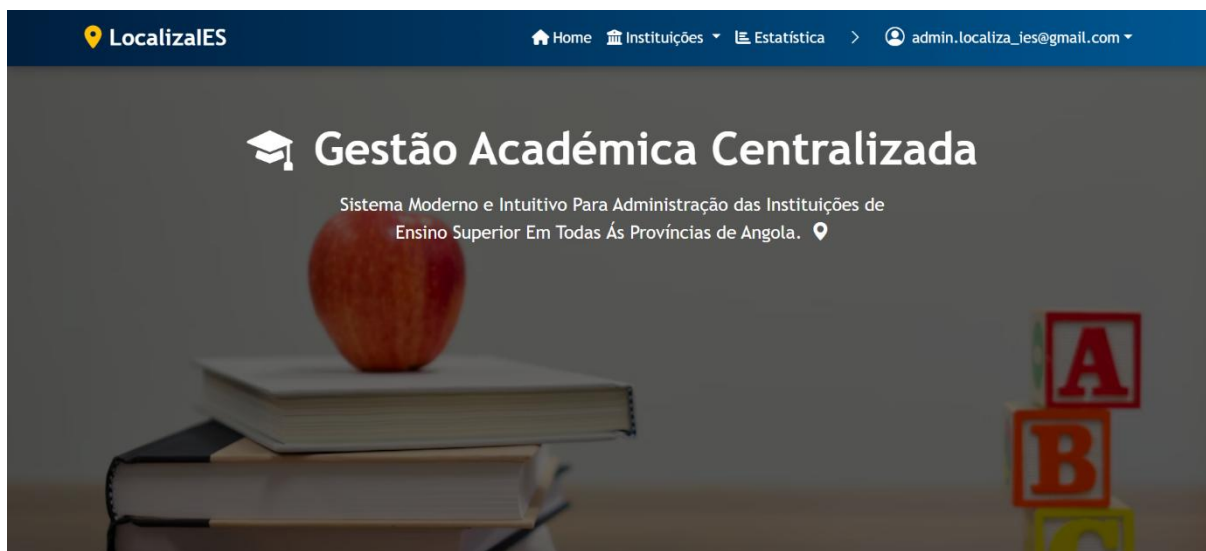
Login administrador



Fonte: Elaborado pela autora, 2026.

Figura 24.

Painel do administrador



Fonte: Elaborado pela autora, 2026.