

UNIVERSIDADE ABERTA,  
UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO



**SIAGE - SISTEMA INTEGRADO DE ADMINISTRAÇÃO E GESTÃO ESCOLAR:  
UMA SOLUÇÃO HOLÍSTICA E ELECTRÓNICA PARA GESTÃO ESCOLAR EM  
ANGOLA**

Ornêlo Samuel Paulo Kambonga

2302601

Mestrado em Engenharia Informática e Tecnologia Web

2025



UNIVERSIDADE ABERTA,  
UNIVERSIDADE DE TRÁS-OS-MONTES E ALTO DOURO



**SIAGE - SISTEMA INTEGRADO DE ADMINISTRAÇÃO E GESTÃO ESCOLAR:  
UMA SOLUÇÃO HOLÍSTICA E ELECTRÓNICA PARA GESTÃO ESCOLAR EM  
ANGOLA**

**Ornêlo Samuel Paulo Kambonga**

**2302601**

**Mestrado em Engenharia Informática e Tecnologia Web**

**Trabalho de Projeto orientado por:**

**Professor Doutor Paulo Miguel Ciríaco Pinheiro Pombinho de Matos**

**Professor Doutor Luís Filipe Leite Barbosa**

**Setembro de 2025**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente, agradeço à Deus Pai pela vida e pela bênção à minha jornada acadêmica.

Agradeço aos meus pais pelo grande incentivo para que eu seguisse com o mestrado.

Agradeço à minha esposa Micaela pelo contínuo incentivo nesta formação e o seu apoio incondicional, que tornou tudo bem mais suportável.

Agradeço ao meu orientador, o Professor Doutor Paulo Miguel Ciríaco Pinheiro Pombinho de Matos pela entrega inicial, dedicação e disposição, sendo fundamentais para a realização desta dissertação de mestrado.

Igualmente agradeço ao meu orientador, o Professor Doutor Luís Filipe Leite Barbosa que desde o início demonstrou grande interesse pelo trabalho, o seu senso crítico e sua paciência foram essenciais para a produção de um trabalho de qualidade com rigor e relevância.

## DEDICATÓRIA

À minha amada esposa Micaela,  
aos meus pais, João e Ilda Kambonga,  
aos meus filhos, João Júnior e Elijah Kambonga.



## **DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE**

### **STATEMENT OF INTEGRITY**

Declaro ter atuado com integridade na elaboração da presente dissertação. Confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri à prática de plágio ou a qualquer outra forma de falsificação de resultados.

Mais declaro que tomei conhecimento integral do Regulamento Disciplinar da Universidade Aberta, publicado no Diário da República, 2.a série, n.o 215, de 6 de novembro de 2013.

I hereby declare having conducted my thesis with integrity. I confirm that I have not used plagiarism or any form of falsification of results in the process of the thesis elaboration.

I further declare that I have fully acknowledged Disciplinary Regulations of the Universidade Aberta (regulation published in the official journal Diário da República, 2ª série, n.º 215, de 6 de novembro de 2013).

Universidade Aberta, 17 de Setembro de 2025.

Nome completo/Full name: Ornêlo Samuel Paulo Kambonga

Assinatura/Signature:

---

manuscrita ou digital / handwritten or digital

## RESUMO

O avanço das tecnologias de informação e comunicação (TICs) tem sido um processo contínuo e dinâmico, caracterizado por inovações constantes e melhorias substanciais. Essas tecnologias não só transformaram a forma como as pessoas interagem e se comunicam, mas também revolucionaram o ambiente de negócios global. As TICs passaram a suportar uma ampla gama de operações empresariais, desde a automação de processos e gerenciamento de dados até o aprimoramento da experiência do usuário.

A presente dissertação teve como ponto de partida as dificuldades enfrentadas por diversas escolas em Angola quanto a sua própria gestão, desde as informações dos alunos a nível administrativos, pedagógicos e financeiros, a publicação de pautas e faltas e a interação dos professores neste processo, até a gestão de consumíveis.

Diante disso, propõe-se o desenvolvimento do SIAGE como uma solução abrangente e integrada para os desafios enfrentados pela gestão escolar em Angola. A intenção é adaptar o SIAGE para atender às necessidades e realidades específicas do sistema educacional angolano, considerando as políticas educacionais, as características socioeconômicas e culturais do país. Ao longo do trabalho, verificou-se que o sistema é viável, eficaz e bem recebido pelas escolas que o testaram, o que reforça seu potencial para contribuir com a modernização e melhoria da educação no país. Isso sugere uma visão de fortalecimento do sistema educacional angolano, visando proporcionar uma educação de qualidade para todos os estudantes.

**Palavras-chave:** sistema de gestão escolar; sistema de gestão; aplicativo web; aplicativo móvel.

## **ABSTRACT**

The advancement of Information and Communication Technologies (ICTs) has been a continuous and dynamic process, characterized by constant innovations and substantial improvements. These technologies have not only transformed the way people interact and communicate but have also revolutionized the global business environment. ICTs have come to support a wide range of business operations, from process automation and data management to improving the customer experience.

This thesis had as its starting point the difficulties faced by several schools in Angola regarding their own management, from student information at administrative, pedagogical and financial levels, the publication of report cards and absences and the interaction of teachers in this process, to the management of consumables.

In view of this, we propose the development of SIAGE as a comprehensive and integrated solution to the challenges faced by school management in Angola. The intention is to adapt SIAGE to meet the specific needs and realities of the Angolan education system, considering the educational policies, socioeconomic and cultural characteristics of the country. Throughout the work, it was found that the system is viable, effective and well received by the schools that tested it, which reinforces its potential to contribute to the modernization and improvement of education in the country. This suggests a vision of strengthening the Angolan education system, aiming to provide quality education for all students.

**Keywords:** school management system; management system; web application; mobile application.

## ÍNDICE

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>II</b>
<b>DEDICATÓRIA</b> .....	<b>III</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>V</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>VI</b>
<b>ÍNDICE</b> .....	<b>VII</b>
<b>ÍNDICE DE TABELAS</b> .....	<b>IX</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>X</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS</b> .....	<b>XIII</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>1</b>
1.1. CONTEXTO E MOTIVAÇÃO .....	1
1.2. JUSTIFICATIVA .....	2
1.3. PROBLEMA DE INVESTIGAÇÃO .....	3
1.4. OBJETIVO .....	4
1.5. METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO .....	5
1.6. RESULTADOS ESPERADOS .....	7
1.7. ESTRUTURA DO DOCUMENTO .....	7
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>9</b>
2.1. SISTEMAS DE GESTÃO ESCOLAR .....	9
2.2. A GESTÃO ESCOLAR EM ANGOLA.....	12
2.3. TRABALHOS RELACIONADOS .....	12
2.4. DESAFIOS .....	15
2.5. CONCLUSÃO .....	16
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	<b>18</b>
<b>4. ANÁLISE DE REQUISITOS E CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA PROPOSTO</b> .....	<b>23</b>

4.1.	DESCRIÇÃO DO NEGÓCIO .....	23
4.2.	PROCESSOS DO NEGÓCIO .....	28
4.3.	DOCUMENTOS ORGANIZACIONAIS .....	29
4.4.	REQUISITOS FUNCIONAIS .....	31
4.5.	REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS .....	32
4.6.	ATORES DO SISTEMA .....	33
4.7.	CASOS DE USO DO SISTEMA .....	35
4.8.	DESCRIÇÃO DO SISTEMA .....	44
4.9.	DIAGRAMA ENTIDADE-RELACIONAMENTO .....	44
4.10.	ARQUITETURA APLICACIONAL .....	48
4.11.	FUNCIONAMENTO DO SISTEMA .....	49
4.11.1.	<i>Tela Inicial</i> .....	50
4.11.2.	<i>Menu</i> .....	51
4.11.3.	<i>Cadastrar e Matricular Aluno</i> .....	53
4.11.4.	<i>Lançar Notas</i> .....	55
4.11.5.	<i>Ver Pautas</i> .....	57
4.11.6.	<i>Relatórios Pedagógicos</i> .....	58
4.11.7.	<i>Realizar Pagamento</i> .....	61
4.11.8.	<i>Relatórios Financeiros</i> .....	62
4.12.	COMPONENTES E TECNOLOGIAS UTILIZADOS .....	64
<b>5.</b>	<b>ANÁLISE DE DADOS E DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>66</b>
5.1.	CARACTERIZAÇÃO DOS USUÁRIOS .....	68
5.2.	AVALIAÇÃO DA EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO (UX) .....	71
5.3.	AVALIAÇÃO DA LITERACIA DIGITAL DOS USUÁRIOS .....	74
5.4.	DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	92
	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>97</b>
	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>99</b>
	<b>APÊNDICES .....</b>	<b>102</b>

## ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 4.1- Documentos organizacionais de uma escola.....	30
Tabela 4.2- Atores do sistema .....	34
Tabela 4.3- Casos de uso agrupados no caso de uso Emitir Relatórios Pedagógicos .....	37
Tabela 4.4- Casos de uso agrupados no caso de uso Emitir Relatórios Financeiros	37
Tabela 4.5- Casos de uso agrupados nos casos de uso Configurações .....	38
Tabela 4.6- Descrição do caso de uso cadastrar aluno .....	40
Tabela 4.7- Descrição do caso de uso realizar matrícula .....	40
Tabela 4.8- Descrição do caso de uso lançar notas.....	41
Tabela 4.9- Descrição do caso de uso ver pauta trimestral .....	42
Tabela 4.10- Descrição do caso de uso consultar alunos matriculados.....	42
Tabela 4.11- Descrição do caso de uso registrar pagamento.....	43
Tabela 4.12- Descrição do caso de uso consultar movimentos do caixa geral .....	43
Tabela 5.1- Escalas e itens do formulário UEQ.....	66
Tabela 5.2- Valores de cada item do UEQ.....	72
Tabela 5.3- Valores do UEQ por itens agrupados – média e variação .....	73
Tabela 5.4- Resultados comparados com os estudos anteriores.....	73

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1- Autores que formalizaram um método para operacionalizar a ciência do design.....	18
Figura 3.2- Estrutura para a ciência do design .....	20
Figura 3.3- Método de pesquisa proposto por Peffers et al. ....	21
Figura 4.1- Subsistemas de ensino em Angola e sua hierarquia.....	26
Figura 4.2- Diagrama de casos de uso do sistema .....	36
Figura 4.3- Diagrama de casos de uso do sistema (continuação) .....	39
Figura 4.4– Entidades do modelo relacional ligadas aos casos de uso da área administrativa e pedagógica .....	45
Figura 4.5– Entidades do modelo relacional ligadas aos casos de uso sobre as notas e pautas.....	46
Figura 4.6– Entidades do modelo relacional ligadas aos casos da área financeira..	47
Figura 4.7- Arquitetura aplicacional .....	48
Figura 4.8- Arquitetura aplicacional com servidor local .....	49
Figura 4.9- Tela inicial.....	50
Figura 4.10- Tela inicial (telemóvel) .....	50
Figura 4.11- Menu .....	51
Figura 4.12- Lista de alunos cadastrados .....	53
Figura 4.13- Cadastrar/editar aluno .....	53
Figura 4.14- Matricular aluno.....	54
Figura 4.15- Lançar notas - turmas .....	55
Figura 4.16- Lançar notas - disciplinas .....	56
Figura 4.17- Lançar notas – cadastrar .....	56
Figura 4.18- Pauta trimestral.....	57

Figura 4.19- Imprimir pauta trimestral .....	57
Figura 4.20- Imprimir pauta final .....	58
Figura 4.21- Alunos matriculados .....	59
Figura 4.22- Imprimir alunos matriculados.....	59
Figura 4.23- Planificação docente .....	60
Figura 4.24- Quadro de honra .....	60
Figura 4.25- Realizar pagamento - aluno .....	61
Figura 4.26- Realizar pagamento - aluno (finalizar) .....	61
Figura 4.27- Situação financeira do aluno.....	62
Figura 4.28- Histórico de pagamentos do aluno .....	63
Figura 4.29- Movimentos do caixa .....	63
Figura 5.1- Distribuição dos usuários por faixa etária.....	69
Figura 5.2- Distribuição dos usuários por gênero .....	70
Figura 5.3- Distribuição dos usuários por função .....	70
Figura 5.4- Distribuição dos usuários por escola .....	71
Figura 5.5- Valores do UEQ por itens agrupados .....	73
Figura 5.6- Resultados comparados com os estudos anteriores .....	74
Figura 5.7- Pergunta 1: Como avalia suas habilidades com tecnologias digitais? ...	75
Figura 5.8- Pergunta 2: Com que frequência você utiliza ferramentas digitais (computadores, smartphones, aplicativos) no seu dia a dia? .....	75
Figura 5.9- Pergunta 3: Você já utilizou sistemas ou aplicativos similares ao SIAGE antes?.....	76
Figura 5.10- Pergunta 4: Com que facilidade você aprende a usar novas tecnologias? .....	76
Figura 5.11- Principais dificuldades ao usar ferramentas digitais no passado .....	78

Figura 5.12- Pergunta 6: Você acha que precisaria de ajuda ou treinamento para usar o SIAGE eficientemente? Porquê? .....	79
Figura 5.13- Principais motivos para ter ajuda no uso do SIAGE .....	81
Figura 5.14- Principais motivos para não necessitar de ajuda no uso do SIAGE .....	82
Figura 5.15- Pergunta 7: Há algo que você gostaria de aprender ou melhorar sobre o uso de tecnologias digitais? .....	83
Figura 5.16- Principais interesses de aprendizagem dos usuários.....	85
Figura 5.17- Aspectos do SIAGE mais elogiados pelos usuários .....	87
Figura 5.18- Principais aspectos menos bons do SIAGE apontados pelos usuários	89
Figura 5.19- Aspectos mais mencionados como sugestões de melhoria ou adições desejadas no SIAGE pelos usuários.....	91
Figura 5.20- Sugestões e observações finais dos usuários.....	92

## **LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E ACRÓNIMOS**

AGT – Administração Geral Tributária

DSR – Design Science Research

DSRM – Design Science Research Methodology

ER – Entidade-Relacionamento

IDE – Integrated Development Environment

LAN – Local Area Network

PC – Personal Computer

PHP – Hypertext Preprocessor

SIAGE – Sistema Integrado de Administração e Gestão Escolar

SGBD – Sistema Gerenciador de Base de Dados

SGBDR – Sistema Gerenciador de Base de Dados Relacionais

TIC – Tecnologias de Informação e Comunicação

UEQ – User Experience Questionnaire

UI – User Interface

UX – User Experience



## **1. INTRODUÇÃO**

A educação é um dos pilares fundamentais para o desenvolvimento de uma nação, desempenhando um papel central no progresso econômico, social e cultural de um país. Ela é um motor de transformação e emancipação que cria oportunidades, reduz desigualdades e fortalece a democracia.

Em países na situação de subdesenvolvimento, a educação tem sido um dos fatores que mais influenciam na possibilidade de romper o ciclo de pobreza e promover o desenvolvimento sustentável, ao capacitar as novas gerações com habilidades e conhecimentos necessários para melhorar suas condições de vida e contribuir para o crescimento econômico e social da nação.

### **1.1. Contexto e Motivação**

No contexto angolano, contudo, os benefícios da educação são frequentemente limitados por um conjunto de desafios estruturais, que comprometem a sua eficácia e alcance. Esses problemas são de carácter político e social, que embora perdurarem por décadas, são tidos como uma preocupação do Estado angolano (República de Angola, Ministério da Educação, 2016).

O elevado número de crianças fora do sistema de ensino, o elevado número de escolas em mau estado, como falta de infraestrutura, falta de carteiras, etc., o baixo salário dos funcionários ligados ao Ministério da Educação, desde professores até funcionários administrativos, e muitos professores e profissionais sem a formação adequada para a função que exercem, são alguns dos principais problemas que afetam o sistema de ensino em Angola (Libertato, 2014).

Dada a situação acima exposta, percebe-se facilmente que a educação em Angola carece de maior investimento por parte do Estado, e como consequência existe pouca motivação por parte dos profissionais nas escolas e menos confiança nos serviços fornecidos por parte dos alunos e encarregados de educação.

Na falta de maior investimento, muitas escolas têm os serviços executados de maneira arcaica e precária, armazenando todo o tipo de informações em papel manuscrito;

algumas dessas escolas com melhores condições, tendo computador, usam ferramentas como Word e Excel na execução das tarefas e armazenamento das informações; já outras, com maior capacidade ou investimento, puderam adquirir sistemas de gestão.

A presente dissertação, apoiada no propósito de contribuir para a facilitação e melhoria da qualidade da gestão escolar em Angola, propõe a implementação de um sistema de gestão escolar que abrange todos os serviços administrativos e pedagógicos das escolas em Angola, de fácil implementação, necessitando no mínimo de um computador.

## **1.2. Justificativa**

Nas últimas décadas, as TICs vêm sendo um dos motores do desenvolvimento mundial pelo facto de constituírem um importante e dinâmico sector da economia por um lado e por outro lado são a base sobre a qual se desenvolvem quase todas as atividades da sociedade moderna (Sasvari, 2012).

Conforme se avança na “era da informação”, as tecnologias abrem novos caminhos, alargam horizontes, criam oportunidades e revolucionam e reescrevem os modos tradicionais de conduzir os negócios, sobrepondo-se a avanços antigos e ultrapassando rapidamente os seus próprios avanços (Laudien et al., 2024).

Os sistemas de gestão são ferramentas essenciais para a administração eficiente de organizações, permitindo o controle, monitoramento e otimização de processos e recursos. Eles abrangem diversos aspectos, como o planeamento estratégico, as finanças, os recursos humanos, a produção, o marketing e, mais recentemente, a integração de tecnologias de informação e comunicação (TIC) para uma gestão mais eficaz e dinâmica.

A procura do controlo da informação e da flexibilização tornou a integração de sistemas informáticos, uma das grandes prioridades organizacionais.

Um sistema de gestão ajuda uma organização a partilhar informação, fazer *benchmarking*, trabalhar em equipa e trabalhar de acordo com os mais elevados princípios de qualidade e meio ambiente através de uma série de estratégias, incluindo optimização de processos, foco na gestão e pensamento disciplinado de gestão.

A importância de se ter um sistema de gestão automatizado está na velocidade que imprime às operações. Mais que isso, há uma consistente ampliação da qualidade da informação, algo indispensável nas tomadas de decisões.

Os sistemas de gestão escolar são uma aplicação específica desses princípios voltada para o ambiente educacional. Esses sistemas buscam aprimorar a administração das instituições de ensino, abrangendo uma ampla gama de funções, como: gestão acadêmica, gestão administrativa e gestão de comunicação.

### **1.3. Problema de Investigação**

Em Angola, a maioria das escolas não possui um sistema de gestão informatizado, lidando com informações de alunos e funcionários por meio de planilhas, editores de texto ou, em muitos casos, de forma manuscrita. Algumas escolas utilizam ferramentas básicas como o Excel, enquanto uma raridade utiliza sistemas limitados, frequentemente inadequados por terem sido desenvolvidos para outras realidades, como a de Portugal. Além disso, a constante alteração da regulamentação para o funcionamento das escolas em Angola contribui para a dificuldade na implementação de um sistema de gestão eficaz (Isaacs, 2007; UNESCO, 2023).

Esses métodos enfrentam graves problemas de ineficiência e imprecisão, resultando em processos demorados, alta margem de erro, dificuldades no acesso e atualização de informações, e desafios na adaptação às constantes mudanças regulatórias. Além disso, a segurança e preservação de dados são comprometidas, expondo informações a riscos.

Tudo isto compromete seriamente a capacidade das instâncias superiores de tomarem decisões eficazes para a melhoria do sistema educativo. A gestão manual ou com ferramentas inadequadas gera dados imprecisos, desatualizados e de difícil acesso, dificultando a coleta, análise e consolidação de informações essenciais para o planejamento e formulação de políticas públicas.

Além disso, a dificuldade em adaptar-se às constantes mudanças regulatórias, a vulnerabilidade dos dados e a falta de transparência e monitoramento tornam o sistema ainda mais ineficiente. Como resultado, decisões estratégicas são tomadas com base em

informações frágeis, o que limita a capacidade de resposta do Estado às reais necessidades das escolas e compromete o avanço da educação no país.

O Sistema Integrado de Administração e Gestão Escolar (SIAGE) surge como uma proposta para melhorar a gestão escolar em Angola, em todos os níveis de ensino, desde a iniciação até a 13ª classe, em todas as áreas e cursos existentes, abrangendo todos os aspectos ligados a instituição escolar, aspectos administrativos, pedagógicos e financeiros, e todas as partes interessadas no processo de ensino aprendizagem, alunos, professores e funcionários administrativos. Um sistema abrangente a qualquer escola, flexível às particularidades individuais das escolas e configurável às alterações da regulamentação para o funcionamento das escolas, garantindo a eficiência, precisão e conformidade das operações escolares.

#### **1.4. Objetivo**

O objetivo deste estudo foi de desenvolver o SIAGE como uma proposta de melhoria da gestão escolar em Angola. A pesquisa se concentrou em compreender as necessidades específicas da gestão escolar em Angola e projetar uma solução integrada para lidar com essas demandas, abrangendo agentes educacionais como diretores, professores, alunos, pais e funcionários administrativos, em instituições educacionais de diferentes níveis e naturezas (públicas, privadas e público-privadas), na prestação de serviços administrativos educacionais.

Dos objetivos traçados resultou a enumeração de um conjunto de tarefas a realizar ao longo do trabalho.

#### **Tarefas Específicas**

1. Conhecer na generalidade o funcionamento de uma escola, levando em consideração as diferenças entre as instituições educacionais públicas, privadas e público-privadas bem como os sistemas, níveis e ciclos de ensino.
2. Identificar os principais desafios enfrentados pelos diretores, professores e funcionários administrativos em relação à gestão escolar e à prestação de serviços administrativos educacionais de forma manual ou usando ferramentas limitadas.

3. Revisar bibliografia e pesquisas relacionadas para embasar o desenvolvimento do SIAGE, garantindo que o sistema seja atualizado e atenda às melhores práticas e inovações na gestão escolar.
4. Desenvolver o SIAGE (incluindo funcionalidades como gestão de inscrições e matrículas; gestão de notas; gestão de propinas, multas e outros emolumentos; geração de dados estatísticos; geração de relatórios pedagógicos e financeiros; geração de pautas, fichas de aproveitamento, termos de frequência, declarações e certificados; etc.).
5. Implementar e testar o SIAGE em diferentes escolas, recolhendo feedback para refinamento do sistema, com entrevistas e questionários aos usuários.
6. Avaliar o impacto e desempenho do SIAGE nas escolas, medindo melhorias em eficiência, precisão e satisfação dos agentes educacionais envolvidos.

### **1.5. Metodologia de Investigação**

Perante o tipo de solução que se pretende para o problema em estudo, considerou-se mais adequado utilizar a metodologia Design Science Research (DSR) na condução deste trabalho. Segundo Wieringa, o Design Science Research (DSR) envolve a construção e investigação de um artefato para resolver um problema contextualizado. O artefato produzido gera resultados tanto técnicos quanto organizacionais para o problema em questão (Wieringa, 2014). O foco do DSR é encontrar uma solução satisfatória para o problema, mesmo que não seja perfeita. Além de resolver o problema, a solução deve produzir conhecimento científico que possa ser utilizado por outros pesquisadores em suas investigações e teorias (Dresch et al., 2014).

Dresch, Lacerda e Junior destacam dois fatores importantes para o sucesso de uma pesquisa através do DSR: relevância e rigor. A relevância da pesquisa, segundo esses autores, é determinada pelo impacto que os resultados têm no ambiente, onde podem gerar conhecimentos aplicáveis na resolução de problemas práticos. O ambiente é o local onde o problema é observado, abrangendo as pessoas, organizações e tecnologias envolvidas. Nesse contexto, as necessidades e os problemas da pesquisa podem ser desenvolvidos ou construídos a partir de conhecimentos previamente existentes (Hevner et al., 2004).

De acordo com Hevner et al., os artefatos devem ser avaliados para verificar sua importância. O processo de desenvolvimento, construção, justificação e avaliação deve ser realizado com base em conhecimentos existentes (Hevner et al., 2004).

Para o desenvolvimento do artefato, serão utilizadas metodologias ágeis, pois elas facilitarão a construção incremental e iterativa do SIAGE, dividindo em módulos (como administrativo, pedagógico, financeiro, etc.), permitem uma maior flexibilidade e adaptação ao longo do processo, facilitando ajustes rápidos às necessidades específicas das escolas e às constantes mudanças regulatórias.

Para a realização do trabalho de pesquisa para identificar requisitos e avaliar resultados foram utilizados os seguintes métodos de investigação:

- **Teórico Dedução**, pois que (Andrade, 2010), considera a dedução como “o caminho das consequências pois é uma cadeia de raciocínio em conexão descendente, isto é, do geral para o particular, leva a conclusão”. Segundo este método, parte-se do facto de existir em algumas escolas (ou empresas no geral) softwares de gestão, particularizando assim, obtém-se a proposta de desenvolver um sistema para superar as debilidades apresentadas.

- **Empírico Entrevista Despadronizada ou Semiestruturada**, “também chamada de assistemática, antropológica e livre – quando o entrevistador tem liberdade para desenvolver cada situação em qualquer direção em que considere adequada. É uma forma de explorar mais amplamente a questão” (Lakatos, 2022). Isto para entender a partir dos próprios *stakeholders* as suas dificuldades e expectativas.

- **Pesquisa Bibliográfica**: “consiste na obtenção de informações bibliográficas, permitindo navegar nas diversas obras de diferentes autores, a fim de obter informações relacionadas com a problemática em estudo, para que de forma lógica e criativa se possa fazer crítica, estabelecer comparações, extrair conclusões, entre outros aspectos em volta do tema em estudo” (Lakatos, 2022).

- **Empírico Observação**: “é um método que consiste numa técnica de coleta de dados a partir da observação e registos, de forma direta do fenómeno ou facto estudado” (Rodrigues, 2003). Pois há necessidade de verificar como é o dia-dia de trabalho em diversas instituições de ensino, como é feita a matrícula de um aluno, a concepção das mini pautas

dos professores, a elaboração das pautas trimestrais e finais, e ainda, o atendimento aos encarregados de educação e alunos. Foi utilizada também a **análise documental**, para entender detalhadamente como são armazenadas e administradas as informações dos alunos e as respectivas notas, e documentos como termo do aluno, declaração, certificado e pautas.

- **Questionário:** Marconi e Lakatos (Lakatos, 2022) definem o questionário como um instrumento padronizado de coleta de dados, composto por uma série de perguntas que são respondidas por escrito pelos participantes da pesquisa. Eles destacam que o questionário é uma técnica especialmente útil para coletar informações de uma grande quantidade de pessoas de forma sistemática e eficiente. Para o desenvolvimento do trabalho, esta técnica foi útil para recolher feedback dos usuários quanto a sua experiência com o sistema desenvolvido.

### **1.6. Resultados Esperados**

Com este projeto espera-se a criação e implementação de um sistema de gestão escolar (SIAGE), que deverá ser usado por gestores escolares, pessoal administrativo, professores, pais e encarregados de educação e alunos.

O sistema proposto deverá fornecer as tarefas administrativas, pedagógicas e financeiras ligadas aos alunos e funcionários de uma instituição escolar. O mesmo, por ser uma aplicação web, é compatível com dispositivos móveis e desktops, e permite uma utilização transversal em diferentes plataformas (Windows, Android, iOS, Linux, etc.).

### **1.7. Estrutura do Documento**

Para garantir a coerência discursiva e facilitar a compreensão do conteúdo, este trabalho científico está organizado em 5 capítulos.

No Capítulo 1, discorre-se sobre a motivação, delineamento do problema científico, objetivo do trabalho, metodologia aplicada e os resultados esperados.

No Capítulo 2, apresenta-se a Revisão da Literatura, em particular as características dos sistemas de gestão escolar, são analisadas as funcionalidades desses sistemas em

algumas instituições, faz-se uma panorâmica do estado da arte dos sistemas de gestão escolar a nível global e em particular em Angola.

No Capítulo 3, é descrita a metodologia usada neste trabalho, para a resolução do problema e construção do artefato, bem como as técnicas e os instrumentos adotados para a recolha e tratamento de dados.

No Capítulo 4, descreve-se a análise de requisitos e descrição do sistema desenvolvido, apresenta-se a modelagem do negócio, requisitos, análise e desenho, implementação e por fim, o funcionamento do sistema.

No Capítulo 5, são descritas as reações dos usuários em relação ao uso do sistema com base nos resultados do questionário de satisfação (experiência do usuário), aplicado a perfis diversos, e apresenta-se a discussão desses resultados.

Por último, são apresentadas as principais conclusões sobre os elementos analisados e o conhecimento gerado no desenvolvimento deste estudo, são apresentados os desafios identificados e as limitações encontradas, e consequentemente são apresentadas propostas de trabalhos futuros para a melhoria contínua deste trabalho.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

A gestão escolar eficiente é crucial para o sucesso de qualquer instituição educacional, pois impacta diretamente na qualidade do ensino oferecido, na motivação dos funcionários, na satisfação dos alunos e pais, e no uso eficaz dos recursos disponíveis.

Nas últimas décadas, as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) têm desempenhado um papel crescente na transformação da gestão escolar. Os sistemas de gestão escolar têm sido desenvolvidos para automatizar e otimizar processos administrativos e pedagógicos, proporcionando uma gestão mais eficiente e integrada. Esses sistemas abrangem uma ampla gama de funcionalidades, incluindo a administração de matrículas, gestão de notas, comunicação entre a escola e a comunidade, e suporte às atividades pedagógicas.

### **2.1. Sistemas de Gestão Escolar**

Para compreender a relevância dos sistemas de gestão escolar, é importante, em primeiro lugar, conceptualizar os pilares fundamentais envolvidos: a noção de gestão, o papel da escola como espaço de desenvolvimento integral e, por fim, a gestão escolar enquanto intersecção entre administração e missão pedagógica.

#### **Gestão**

A teoria econômica considera a gestão uma tecnologia para alocar recursos dentro de uma organização. Na função de produção canônica relacionando entradas de capital (K) e mão-de-obra (L) à saída (Y),  $Y = A * F(K, L)$ , a gestão pode ser considerada um componente de A, mudando a produtividade das entradas existentes (Anand et al., 2023).

Gestão é geralmente definida como arte e ciência de conseguir fazer as coisas através de pessoas com os melhores resultados. O grande pioneiro Henri Fayol (1841 – 1920), escreveu sobre “Administração geral e industrial” publicado na França em 1916, ao elaborar a bem conhecida definição de gestão afirmou que a gestão envolvia atividades de prever e planejar, organizar, dirigir, coordenar e fiscalizar (Fayol, 1996).

## **Escola**

As escolas são lugares onde o processo de ensino e aprendizagem ocorre, o que, é claro, ocorre no próprio ambiente escolar, boas atividades e hábitos afetam muito o caráter das crianças, especialmente aqueles hábitos que são realizados regularmente (Nurlailah & Ardiansyah, 2022).

A escola é um lugar para adquirir conhecimento, maturação moral e de caráter. Elas desempenham um papel no desenvolvimento cognitivo, emocional e social dos indivíduos. Contentamento, conforto e satisfação das necessidades básicas dos alunos podem ser chamados de bem-estar escolar (Putri\* & Dewi, 2023).

## **Gestão Escolar**

A gestão escolar abrange todas as atividades e responsabilidades necessárias para garantir que a escola funcione de maneira eficaz e atenda às necessidades educacionais de seus alunos, professores e funcionários (Anand et al., 2023). Essas atividades podem envolver:

- Tomada de decisões relacionadas às políticas educacionais, administrativas e financeiras da escola;
- Coordenação e organização dos recursos humanos, financeiros e materiais disponíveis na escola;
- Desenvolvimento e implementação de estratégias para melhorar o desempenho acadêmico dos alunos;
- Estabelecimento de uma cultura escolar positiva e inclusiva que promova o bem-estar dos alunos e o profissionalismo dos professores;
- Monitoramento e avaliação do progresso escolar e do cumprimento dos objetivos educacionais estabelecidos.

A construção da gestão democrática nas escolas públicas requer uma organização do trabalho que seja propícia à ação coletiva e à existência de instrumentos e mecanismos institucionais para garantir a participação de diferentes segmentos da escola e da

comunidade local nos processos de gestão e na tomada de decisões sobre diferentes questões de interesse para a escola (Lacerda & Marques, 2021).

### **Sistema Electrónico**

A definição de um sistema eletrônico é uma coleção de dispositivos eletrônicos que suportam o processo de disseminação, envio, anúncio, exibição, armazenamento, análise, processamento, coleta e preparação de dados de informações eletrônicas. O sistema eletrônico pode ser usado por qualquer pessoa, incluindo o público, entidades empresariais, governo e instituições estatais (Agung & Andi Dewi Pratiwi, 2024).

Os sistemas eletrônicos geralmente consistem em componentes (como circuitos integrados, transistores, resistores, capacitores, indutores e outros dispositivos eletrônicos) montados em placas de circuito impresso e interconectados através de trilhas condutoras para formar circuitos que executam funções desejadas. Além disso, os sistemas eletrônicos muitas vezes incluem interfaces de entrada e saída, como telas, teclados, sensores e atuadores, que permitem interação com o ambiente externo. Eles também podem incorporar software para controlar o funcionamento dos componentes eletrônicos e executar tarefas específicas.

### **Sistema Electrónico de Gestão Escolar**

Um Sistema de Gestão Escolar é um banco de dados que gere o trabalho diário de uma escola. O sistema é configurável e pode ser configurado para as necessidades da escola e usado por muitos usuários ao mesmo tempo. O sistema eletrônico de gestão escolar consiste em tarefas como registo de alunos, manutenção de registros de ausências, manutenção de notas dos alunos, produção de vários relatórios para professores e pais e notificações sobre as atividades dos alunos (Ramadani et al., 2023).

O sistema eletrônico de gestão faz isso automatizando tarefas como análise de dados e entrada de dados. A automação ajudará as escolas a economizar recursos e tempo, eliminando a necessidade de supervisão manual, reduzindo assim os custos de recursos humanos (Orhani et al., 2023).

## **2.2. A Gestão Escolar em Angola**

Angola enfrenta desafios significativos na gestão escolar, tanto em instituições públicas quanto privadas. Esses desafios incluem, mas não se limitam, a falta de recursos tecnológicos, infraestrutura inadequada, formação insuficiente de gestores e professores em TIC, e processos administrativos manuais e fragmentados. Além disso, a diversidade de sistemas, níveis e ciclos de ensino e a distinção entre escolas urbanas e rurais acrescentam camadas de complexidade à gestão escolar no país.

O sistema educacional em Angola enfrenta uma série de desafios complexos que dificultam o acesso à educação de qualidade para todos. Entre esses obstáculos estão o acesso limitado à educação, especialmente em áreas rurais, e a infraestrutura precária das escolas, que muitas vezes não possuem condições adequadas para o aprendizado.

Além disso, a qualificação inadequada dos professores afeta diretamente a qualidade do ensino oferecido. O currículo desatualizado também contribui para a defasagem educacional, enquanto a desigualdade de gênero restringe as oportunidades educacionais para meninas em diversas regiões do país.

A falta de acesso à tecnologia nas escolas limita o desenvolvimento de habilidades digitais essenciais para o mundo atual, e a questão do idioma apresenta barreiras adicionais, uma vez que o português, língua oficial, nem sempre é o idioma nativo dos alunos (Graça Da Costa et al., 2024). Esses desafios interconectados refletem a complexidade e desafios enfrentados na gestão de uma escola em Angola. Não obstante, a falta de recursos financeiros compromete o desenvolvimento e a manutenção de um sistema de gestão escolar.

## **2.3. Trabalhos Relacionados**

Na literatura não foram identificados trabalhos documentados relacionados ao desenvolvimento ou mesmo proposta de um sistema eletrônico para auxílio e melhoria da gestão escolar em Angola. No entanto, foram analisados alguns sistemas de empresas particulares que se propõem a isto.

Dos sistemas conhecidos e explorados, nenhum, no entanto, se mostrou capaz de solucionar toda a gama de atividades executadas a nível administrativo, pedagógico e financeiro, e principalmente, abrangente para diversas tipologias de escolas.

Existem, por exemplo, sistemas que se limitam a área pedagógica e outros a área financeira. Essa limitação pode obrigar a escola a usar dois sistemas ou mesmo ter que executar algumas tarefas de modo ad hoc, o que aumenta a carga de trabalho, diminui a eficácia e eleva a margem de erro nas tarefas executadas.

Alguns sistemas foram desenhados apenas para escolas de um tipo específico de subsistema, ensino ou ciclo (exemplo, Ensino Primário, 1º Ciclo, Ensino Secundário Geral, Ensino Secundário Técnico Profissional), o que se torna limitado quando uma escola abrange mais de um subsistema, ensino ou ciclo. Isso leva às mesmas limitações mencionadas anteriormente, forçando a escola a adotar múltiplos sistemas ou recorrer a soluções improvisadas.

No entanto, na literatura global, foram identificados alguns trabalhos semelhantes, que foram concebidos para melhorar a gestão escolar das escolas em alguns países.

Setiyani, Somadulloh e Yusuf desenvolveram um sistema baseado na web para melhorar a eficiência e segurança dos dados administrativos dos professores na Escola Técnica PGRI 1 Sukabumi, na Indonésia. Os benefícios do sistema devem incluir o acesso a qualquer momento, facilitando a gestão de agendas, presença e avaliação dos alunos, além de relatórios rápidos e precisos (Setiyani et al., 2023).

Segundo Demir, no estudo envolvendo 98 diretores de escolas primárias em Edirne, Turquia, embora as infraestruturas tecnológicas das escolas primárias sejam insuficientes, os sistemas de informação de gestão escolar têm uma contribuição importante para a gestão escolar. O exame dos sistemas de informação revela que sua principal contribuição está na simplificação da preparação de documentos. Esses sistemas facilitam o armazenamento de dados e a comunicação, permitem a realização de mais operações, tornam a correção de erros mais rápida e eficiente, e melhoram a transmissão de informações para as instituições superiores. Além disso, ajudam a reduzir os erros,

possibilitam identificá-los mais facilmente e permitem a transferência rápida e organizada de informações sobre os alunos ao longo de seu percurso acadêmico (Demir, 2006).

Os gerentes das escolas afirmaram que a contribuição mais importante dos sistemas de informação em relação ao seu desenvolvimento vocacional é que seu entusiasmo para melhorar a si mesmos aumentou. Depois disso, mudanças de opiniões sobre tecnologia, aumento da qualidade dos estudos, coragem para procurar diferentes alternativas para resolver problemas e maior capacidade de resolver problemas vêm respectivamente (Demir, 2006).

Segundo Widyasari, et. al. o papel da tecnologia da informação na melhoria da gestão administrativa da escola é um aspecto importante que mudou a maneira como as escolas operam e interagem com os alunos, funcionários e comunidades. Uma das principais descobertas é o aumento da eficiência e produtividade nos processos administrativos da escola. Com a implementação de sistemas de gerenciamento de informações escolares (SIS), tarefas como registo de presença, agendamento e gerenciamento de notas se tornam mais automatizadas e precisas, reduzindo a carga de trabalho administrativa e permitindo que professores e funcionários se concentrem no ensino e na aprendizagem. Além disso, a tecnologia da informação permite uma melhor integração de dados, facilitando a análise e os relatórios que orientam a tomada de decisões baseadas em dados no nível escolar. Então, o papel da tecnologia da informação em facilitar uma melhor comunicação e colaboração entre todas as partes interessadas é outra descoberta importante (Widyasari et al., 2024).

Embora os modelos encontrados na literatura internacional demonstrem benefícios claros, como maior eficiência administrativa, segurança de dados e integração de informações, a sua aplicabilidade direta ao contexto angolano é limitada. As diferenças estruturais, tecnológicas e regulatórias, somadas às particularidades socioculturais e à diversidade de tipologias escolares no país, exigem soluções adaptadas à realidade local. Assim, mais do que simplesmente adotar modelos externos, é necessário desenvolver um sistema que incorpore as boas práticas observadas, mas que seja flexível para responder às necessidades específicas e às constantes mudanças do sistema educacional angolano.

## 2.4. Desafios

É facto que as TIC estão cada vez mais difundidas e se tornam parte do nosso dia a dia cada vez mais, e para muitos, ligados à esta área e não só, o uso de dispositivos electrónicos e suas ferramentas é praticamente de carácter obrigatório. Contudo, ainda existem desafios de várias formas concernente ao uso dessas tecnologias, e principalmente em países subdesenvolvidos, como Angola, esses desafios são ainda mais expressivos.

Yalley, num estudo envolvendo 60 administradores públicos do Ensino Médio no Município Central de Birim, Ghana, concluiu que os desafios institucionais superaram as barreiras individualistas dos desafios dos administradores do ensino médio de usar efetivamente os recursos tecnológicos na administração e gestão escolar. Sobre os desafios que dificultam o uso de recursos de TIC pelos administradores, a categoria de perspectiva pessoal mostrou que os administradores pré-terciários não têm tempo para usá-la e não têm conhecimento e confiança suficientes. Além disso, desmascarar a ideia de que eles não sabem a utilidade dos recursos de TIC para o seu trabalho. Por implicação, por motivos pessoais, essas declarações não eram desafios que afetavam o uso do administrador. Do ponto de vista institucional, o fornecimento irregular de energia dificulta o uso de TIC, instalações inadequadas para apoiar a integração total das TIC, a não inclusão de programas de TIC no currículo de treinamento dos administradores, a relutância em se adaptar ao uso das TIC para uma administração escolar eficaz, bem como a falta de uma política clara para orientar o uso das TIC dos administradores e o treinamento inadequado no trabalho para os administradores foram os obstáculos que afetam o uso de recursos tecnológicos na administração e gestão das escolas (Yalley, 2022).

Mbawala et al. (2024), no seu artigo sobre o Impacto dos Sistemas de Informação de Gestão Educacional na Educação Efetiva na Tanzânia, concluíram que os desafios como a escassez de especialistas em TIC, conectividade inadequada com a Internet, orçamentos limitados, quedas frequentes de energia, ausência de software amigável e dificuldades na integração e interoperabilidade do sistema foram identificados como obstáculos à utilização efetiva do sistemas de informação de gestão educacional na gestão escolar.

Essas dificuldades também são enfrentadas pelas escolas em Angola, tal como referiram Angola e Graça da Costa et al. (Graça Da Costa et al., 2024; República de Angola, 2018).

Assim, destacam-se como principais desafios para o uso de um sistema de gestão escolar:

- Falta de recursos financeiros;
- Falta de acesso à tecnologia;
- Falta de conhecimento e confiança suficientes no uso da TIC;
- Ausência de uma política clara que oriente o uso de TIC nas escolas;
- Escassez de especialistas em TIC.

## **2.5. Conclusão**

A tecnologia da informação impactou a gestão escolar ao aumentar a eficiência e eficácia das operações administrativas, permitindo que gestores resolvam problemas complexos de alocação de recursos de forma mais rápida. Além disso, facilitou a descentralização das tarefas e a coordenação em uma rede interativa de comunicação em tempo real. No entanto, a literatura também aponta a necessidade de mais pesquisas sobre a utilização e os efeitos dos sistemas de informação na gestão educacional.

Os sistemas de informação de gerenciamento escolar melhoraram muito nas últimas duas décadas e a maioria deles incorpora várias funções importantes exigidas pela administração escolar; no entanto, cada escola tem suas próprias necessidades específicas. A maioria desses sistemas não é desenvolvida de acordo com as necessidades baseadas no local. Esses sistemas geralmente são adotados de fora e podem precisar de mais aprimoramentos de acordo com o gerenciamento baseado no local (Shah, 2014).

Em Angola, ainda há um longo caminho a percorrer, com algumas escolas públicas enfrentando a falta de itens básicos, como salas de aula e carteiras. Neste contexto, a presente proposta de desenvolvimento do SIAGE surge como resposta a uma lacuna na literatura e na prática nacional, ao oferecer um sistema completo, modular e adaptável às especificidades da gestão escolar em Angola. Essa implementação contribuirá para

melhorar a qualidade dos serviços, reduzir as margens de erro e poupar esforço em tarefas puramente operacionais.

### 3. METODOLOGIA

A ciência do design é a base epistemológica para o estudo do que é artificial. A pesquisa científica do design é um método que estabelece e operacionaliza a pesquisa quando o objetivo desejado é um artefato ou uma recomendação (Dresch et al., 2014).

O paradigma da ciência do design busca estender os limites das capacidades humanas e organizacionais criando artefatos novos e inovadores. Neste paradigma, o conhecimento e a compreensão de um domínio de problema e sua solução são alcançados na construção e aplicação do artefato projetado (Hevner et al., 2004).

Existem vários métodos propostos e formalizados para conduzir pesquisas baseadas na ciência do design. Os métodos propostos são derivados de diversas áreas, embora a sua maioria são derivados da área de sistemas de informação (Dresch et al., 2014).

A Figura 3.1 mostra os autores que formalizaram um método para operacionalizar a pesquisa com base no paradigma da ciência do design.

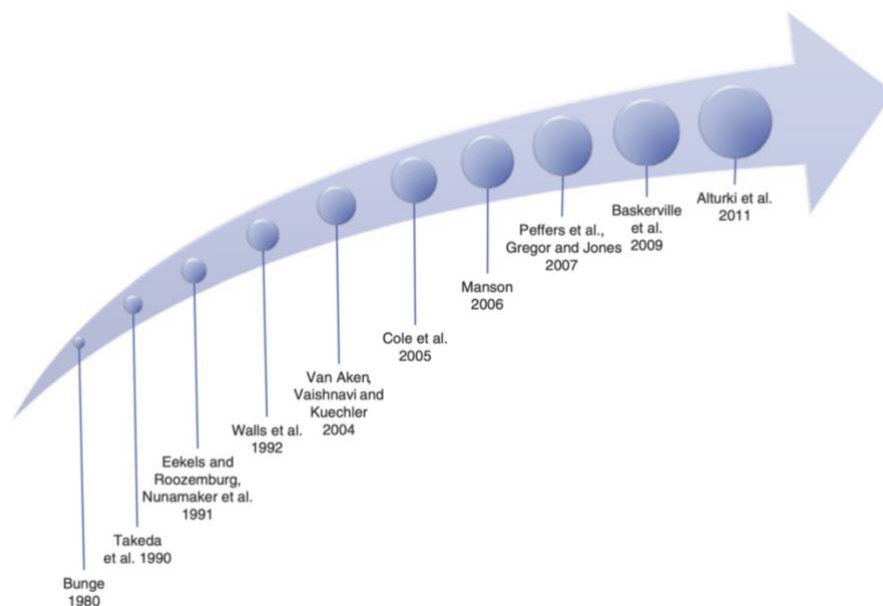


Figura 3.1- Autores que formalizaram um método para operacionalizar a ciência do design  
Fonte: Dresch et al. 2014

Dada a natureza aplicada deste trabalho — que visa desenvolver e testar um artefato tecnológico para resolver um problema real e contextualizado adotou-se o método proposto por Peffer et al. 2007, denominado *Design Science Research Methodology (DSRM)* cuja epistemologia é adequada à construção e validação de soluções

inovadoras em engenharia de software. O DSRM é amplamente reconhecido por oferecer uma estrutura sistemática e prática para pesquisas de Ciência do Design, sendo ideal para estudos que visam criar, implementar e avaliar artefatos.

Para fazer um projeto de *Design Science*, é preciso entender os seus principais componentes, nomeadamente, o seu objeto de estudo e as suas duas principais atividades. O objeto de estudo é um artefato no contexto e as suas duas principais atividades são projetar e investigar esse artefato no contexto (Wieringa, 2014).

O conceito de um artefato deve ser tomado de forma ampla, incluindo algoritmos e métodos. Pode-se até considerar estruturas conceituais como artefatos, como ferramentas para a mente, que podem ser usáveis e úteis para fins específicos. Um artefato pode interagir de forma diferente com diferentes contextos de problemas e, portanto, resolver diferentes problemas em diferentes contextos. Pode até contribuir para os objetivos das partes interessadas em um contexto, mas criar obstáculos para o alcance da meta em outro contexto. O pesquisador de design deve, portanto, estudar a interação entre artefatos e contextos, em vez de apenas artefatos ou contextos sozinhos (Wieringa, 2014).

Nesta dissertação, o SIAGE é considerado como o artefato em análise, incluindo os seus componentes técnicos como funcionalidades como gestão de alunos, professores, turmas, horários, matrículas, pagamentos, etc., até a interface e usabilidade, como o sistema é acessado e utilizado pelos usuários. O contexto são as escolas onde o SIAGE será utilizado, incluindo os usuários como diretores, professores, administrativos, pais e alunos que interagirão com o sistema, a infraestrutura disponível e a regulamentações específicas sobre gestão escolar.

Deste modo, a interação entre o artefato e o contexto ocorre quando o SIAGE é implementado em uma escola específica, adaptando-se às suas necessidades organizacionais e tecnológicas. O sistema deve automatizar processos administrativos, como matrículas e gestão de turmas, ao mesmo tempo em que enfrenta desafios como a resistência de usuários pouco familiarizados com tecnologia ou incompatibilidades com normas regulatórias. Enquanto o artefato pode trazer benefícios como maior eficiência e

redução de erros, sua eficácia depende da infraestrutura disponível, da aceitação pelos usuários e da capacidade de atender às particularidades do ambiente em que é utilizado.

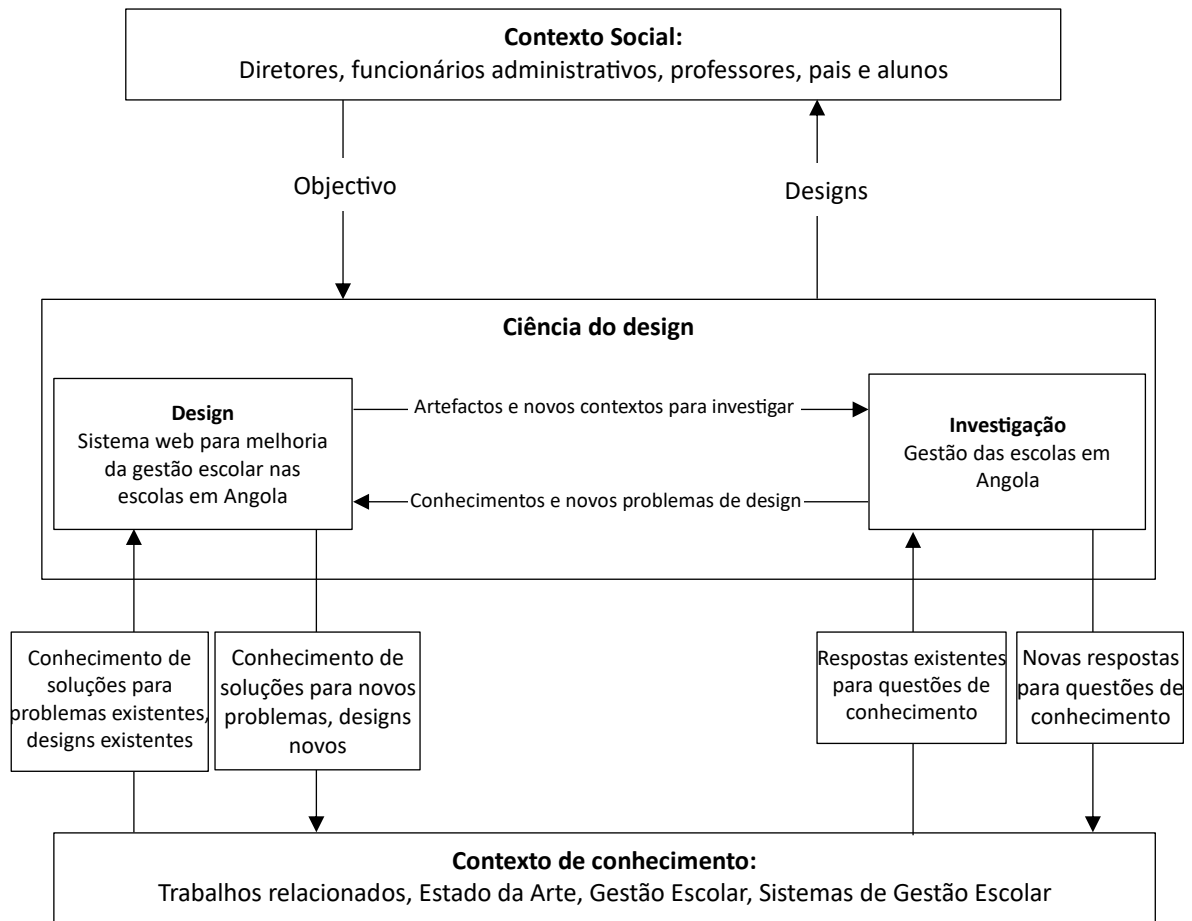


Figura 3.2- Estrutura para a ciência do design  
 Fonte: adaptado de Wieringa (2014)

O contexto do problema de um artefato pode ser estendido com as partes interessadas do artefato e com o conhecimento usado para projetar o artefato. Este contexto estendido é o contexto do projeto de ciência do design como um todo (Wieringa, 2014).

Na Figura 3.2, o contexto social contém as partes interessadas que podem afetar o projeto ou podem ser afetadas por ele. O contexto do conhecimento consiste em teorias existentes da ciência e da engenharia, conhecimento sobre outros sistemas atualmente disponíveis, lições aprendidas com a experiência de pesquisadores em projetos anteriores de ciência do design e bom senso comum. O projeto de ciência do design usa esse conhecimento e pode adicioná-lo produzindo novos projetos ou respondendo a perguntas de conhecimento.

O *Design Science Research Methodology* de Peffers *et al.* é composto por 6 atividades: identificação do problema, definição dos resultados esperados, design e desenvolvimento, demonstração, avaliação e comunicação (Peffers *et al.*, 2007).

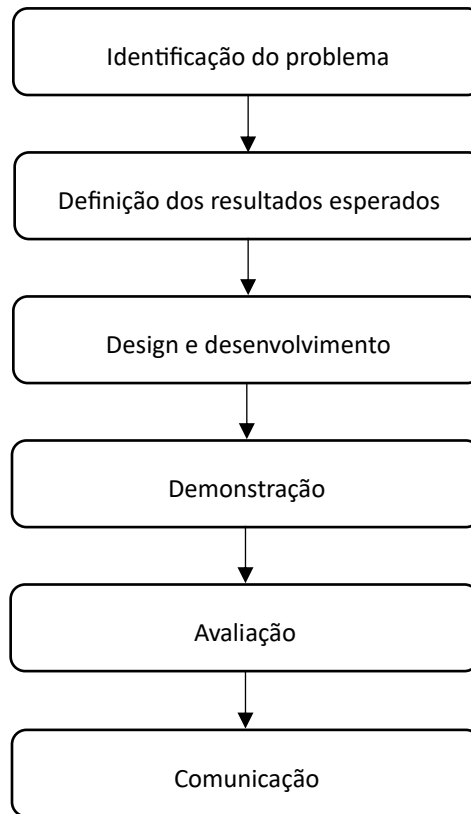


Figura 3.3- Método de pesquisa proposto por Peffers *et al.*  
Fonte: adaptado de Peffers *et al.* (2007)

Conforme apresenta a Figura 3.3, na primeira atividade, é apresentada no capítulo da Introdução, uma análise do cenário atual da gestão escolar em Angola, incluindo dificuldades específicas enfrentadas nas escolas, pelos diretores, professores, funcionários administrativos, pais e alunos. Na Revisão da Literatura são apresentados os desafios relacionados ao uso da tecnologia, como infraestrutura limitada ou falta de capacitação tecnológica.

Na segunda atividade, define-se que a implementação de um sistema de gestão escolar deverá resolver as dificuldades identificadas e melhorar a gestão escolar em Angola. No capítulo 4, Análise de Requisitos e Características do Sistema Proposto, é descrito as funcionalidades e características esperadas do sistema de forma que o seu resultado seja adequado às necessidades dos stakeholders.

Na terceira atividade, o artefato que ajudará a resolver o problema é desenvolvido. Foi elaborado o modelo conceitual do sistema, detalhando seus módulos e fluxos de trabalho como seus casos de uso e diagramas Entidade-Relacionamento. O sistema foi desenvolvido utilizando tecnologias adequadas, considerando a infraestrutura disponível em Angola, garantindo também que o sistema seja escalável e adaptável a diferentes escolas.

Na quarta atividade, testa-se o artefato em um ambiente real ou simulado para resolver o problema identificado. Foram escolhidas três escolas como locais de teste para implementação piloto, foram treinados usuários finais, para utilizar o sistema durante a demonstração e foi documentado como o sistema é utilizado e como ele atende às necessidades práticas.

Na quinta atividade é medida a eficácia do sistema em resolver o problema identificado. Os resultados obtidos no uso do sistema foram comparados aos objetivos definidos na segunda atividade. Como descrito no capítulo 5, Análise de Dados e Descrição dos Resultados, foram utilizados métodos qualitativos e quantitativos para avaliação, questionários e análise de métricas de desempenho (ex.: tempo gasto em tarefas antes e depois do sistema). Foram identificadas limitações ou aspectos do sistema que podem ser melhorados e analisado o impacto do sistema em diferentes níveis, desde usuários individuais até o funcionamento geral da escola.

Na sexta atividade é apresentado o resultado da pesquisa e o artefato SIAGE desenvolvido. A dissertação em si serve como o meio de comunicação detalhando como o sistema resolve os desafios da gestão escolar em Angola e como contribui para a Ciência do Design, o que é esclarecido no capítulo 5, Análise de Dados e Descrição dos Resultados e na Conclusão.

Uma característica distintiva do método DRSM é que a pesquisa não precisa necessariamente começar pela primeira etapa e seguir linearmente até a última. Segundo os autores, o método pode ser adaptado de acordo com a natureza do problema e os objetivos da investigação, permitindo que o ponto de partida seja ajustado conforme as metas do pesquisador (Peffer et al., 2007).

#### **4. ANÁLISE DE REQUISITOS E CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA PROPOSTO**

Neste capítulo são referenciados, analisados e interpretados os resultados obtidos ao longo do trabalho de campo que constituiu na recolha de dados, e são descritos e documentados através da linguagem UML, com o objetivo de entender a estrutura e a dinâmica das escolas em Angola, compreender os problemas atuais e assegurar que os usuários finais e o desenvolvedor tenham um entendimento comum e permitir uma definição precisa dos requisitos do sistema.

No final é apresentado o sistema que visa superar as deficiências encontradas. Definidos os requisitos que o sistema deve cumprir e as suas características, passando pelas atividades de engenharia de software.

##### **4.1. Descrição do Negócio**

Para o Ministério da Educação de Angola, existem cinco subsistemas de ensino, Subsistema de Educação Pré-Escolar, Subsistema de Ensino Geral (Ensino Primário e Ensino Secundário), Subsistema de Ensino Secundário Técnico-Profissional (Politécnico e Saúde), Subsistema de Formação de Professores e Subsistema de Educação de Adultos (Lei de Bases do Sistema de Educação e Ensino, 2016; Lei de Bases do Sistema de Educação e Ensino: Que altera a Lei nº 17/16, de 7 de Outubro, 2020).

Os diversos subsistemas têm muitas semelhanças, mas têm também algumas particularidades individuais. Algumas particularidades podem ser tão técnicas e ligeiras que se tornam difíceis de explicar numa visão geral e abrangente como a que se está a descrever. Porém, uma escola pode normalmente combinar dois e até três subsistemas de ensino.

##### **Subsistema de Educação Pré-Escolar**

Para uma instituição pertencente ao Subsistema de Educação Pré-Escolar, as chamadas centro infantil ou cresces, as “classes” variam desde o berçário até a classe de iniciação. E tem a particularidade de não haver pautas dos alunos, desta forma grande parte do trabalho da área pedagógica não existe neste subsistema de ensino (República de Angola, 2016, 2020).

### **Subsistema de Ensino Geral**

O Ensino Primário do Subsistema de Ensino Geral envolve as classes: Iniciação, 1ª classe, 2ª classe, 3ª classe, 4ª classe, 5ª classe e 6ª classe. As escolas neste subsistema podem incluir algumas turmas de Etapa, que significa que os alunos frequentam duas classes em um só ano. Tendo a 1ª etapa onde os alunos frequentam a 1ª e 2ª classe, a 2ª etapa, frequentam a 3ª e 4ª classe, e a 3ª etapa, frequentam a 5ª e 6ª classe. As turmas de etapa são para alunos que estão em classes atrasadas em relação a sua idade (República de Angola, 2020).

O Ensino Secundário do Subsistema de Ensino Geral está subdividido em Iº Ciclo e IIº Ciclo. O Iº Ciclo envolve as classes 7ª classe, 8ª classe e 9ª classe. As escolas neste subsistema podem incluir algumas turmas do EJA, que significa que os alunos frequentam duas classes em um só ano. Tendo a 1ª EJA onde os alunos frequentam a 7ª e 8ª classe, e a 2ª EJA, que frequentam a 8ª e 9ª classe. Tal como nas turmas da etapa do ensino primário, as turmas do EJA também são para alunos que estão em classes atrasadas em relação a sua idade (República de Angola, 2023). Neste caso, estes alunos passam a pertencer ao Subsistema de Educação de Adultos.

Existem muitas escolas do tipo Complexo Escolar, que abrangem o Subsistema de Ensino Primário e o Subsistema de Ensino Secundário do Iº Ciclo.

O IIº Ciclo do Ensino Secundário envolve as classes: 10ª classe, 11ª classe e 12ª classe. Os cursos deste subsistema são: Ciências Físicas e Biológicas, Ciências Económicas e Jurídicas e Ciências Humanas.

O Ensino Secundário pode compreender os regimes Regular e Adulto. O regime regular é o padrão, podendo frequentar nos períodos de manhã e tarde, já o regime adulto só deve ser frequentado no período noturno por alunos maiores de idade.

### **Subsistema de Ensino Secundário Técnico-Profissional**

O Subsistema de Ensino Secundário Técnico-Profissional do tipo Politécnico também está subdividido em Iº Ciclo (Formação Profissional Básica) e IIº Ciclo. Existe uma variedade de cursos técnicos disponibilizados no Ensino Técnico-Profissional. O Iº Ciclo envolve as

classes: 7ª classe, 8ª classe e 9ª classe, e o IIº Ciclo envolve as classes 10ª classe, 11ª classe, 12ª classe e 13ª classe. Ambos os ciclos compreendem os regimes Regular e Pós-Laboral (para adultos) (República de Angola, 2019).

No Iº Ciclo do ensino Técnico-Profissional os cursos do regime regular e os pós-laboral, têm o mesmo plano curricular, isto para os cursos do mesmo nome. Exemplo, o curso Básico de Eletricidade e Edificações (que é do regime regular), é o mesmo que o curso Básico de Eletricidade e Edificações – Pós-Laboral (que é do regime pós-laboral). Esta situação não acontece no IIº Ciclo, ou seja, o curso Técnico e Energia e Instalações Eléctricas (que é do regime regular no IIº Ciclo) tem plano curricular diferente do curso Técnico e Energia e Instalações Eléctricas – Pós-Laboral (que é do regime pós-laboral no IIº Ciclo).

As escolas do ensino Técnico Profissional podem ser apenas do Iº Ciclo, podem ser apenas do IIº Ciclo ou podem ser uma combinação do Iº e IIº Ciclo.

O Subsistema de Ensino Secundário Técnico-Profissional do tipo Saúde envolve as classes: 10ª classe, 11ª classe, 12ª classe e 13ª classe. E não abrange o Regime Pós-Laboral, apenas o Regime Geral (Ministério da Educação e da Saúde, República de Angola, 2011).

### **Outros Subsistemas**

O Subsistema de Formação de Professores envolve as classes: 10ª classe, 11ª classe, 12ª classe e 13ª classe (República de Angola, 2011b). O Subsistema de Educação de Adultos tem como objetivo geral a recuperação do atraso escolar mediante processos e métodos educativos intensivos ou não intensivos (República de Angola, 2011a). Tanto para o Ensino Geral como para o Ensino Técnico-Profissional (não Saúde), desde a Iniciação até a 13ª classe, a Educação de Adultos é abrangente para alunos em atraso, isto a partir dos 15 anos de idade.

### **Visão Global**

Como referido anteriormente, as escolas podem combinar diversos subsistemas. Existem escolas bastante heterogéneas, abrangendo o Ensino Primário, o Ensino Secundário Politécnico e o Ensino Secundário de Saúde.

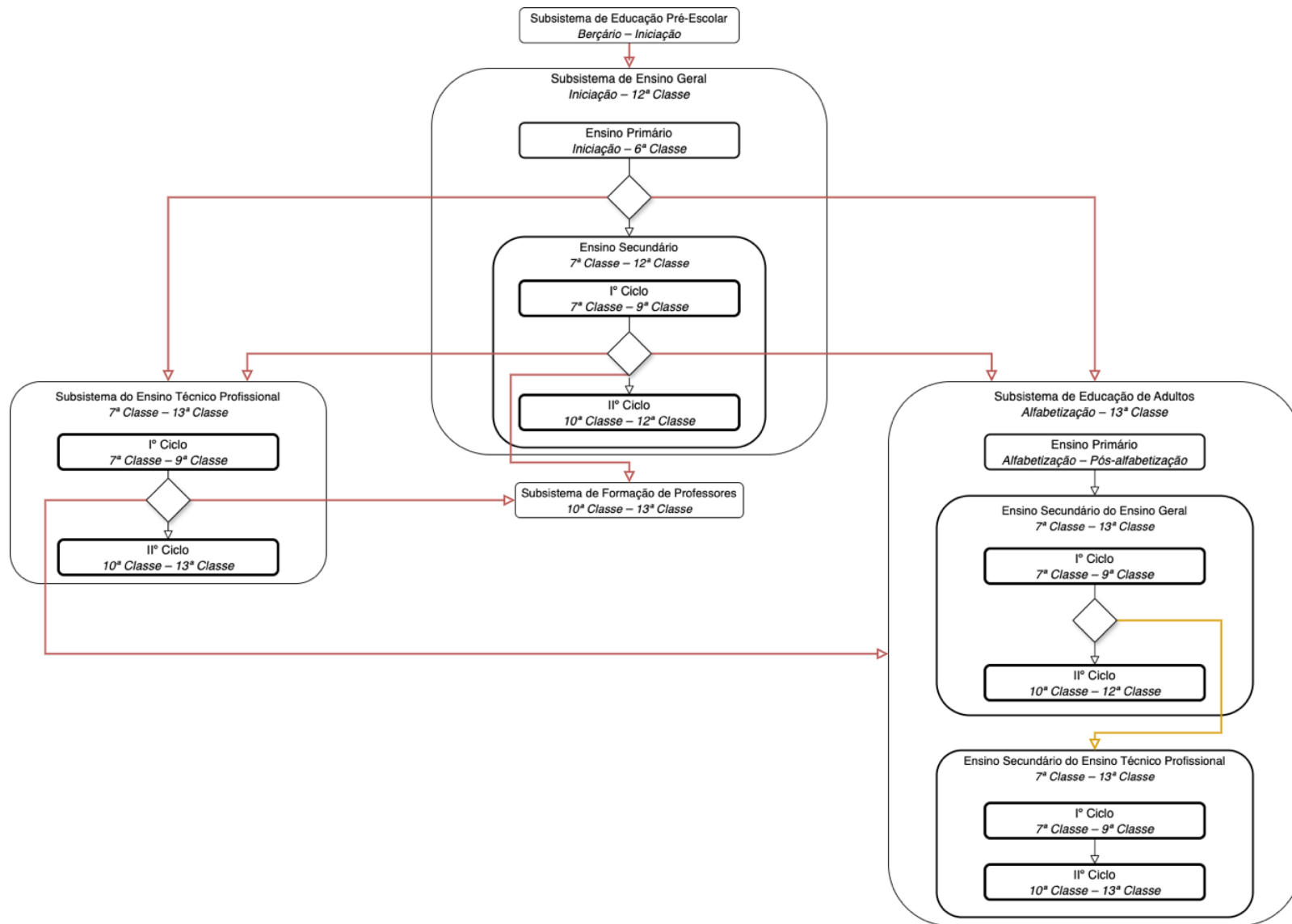


Figura 4.1- Subsistemas de ensino em Angola e sua hierarquia

A figura 4.1 apresenta os diferentes subsistemas de ensino em Angola afetos ao Ministério da Educação, sua hierarquia e os seus diferentes níveis de ensino. Pode-se perceber os níveis de ensino de cada subsistema bem como os ciclos educativos.

As setas pretas indicam como um aluno, após concluir um nível de ensino ou um ciclo educativo pode passar para outro. As setas avermelhadas indicam a mudança de subsistema de ensino tendo concluído um nível de ensino ou ciclo educativo. A seta amarelada indica a mudança de um ciclo educativo a outro de um nível de ensino diferente, mas do mesmo subsistema de ensino.

Por outro lado, do ponto de vista administrativo e jurídico, existem três tipos de escolas: escolas públicas, escolas privadas e escolas público-privadas.

As escolas públicas são da inteira responsabilidade do Estado. As escolas do Ensino Primário, do 1º Ciclo e Complexos são tuteladas pela Direção Municipal da Educação e cabimentadas na Administração Municipal. As escolas do Ensino Secundário são tuteladas pelo Gabinete Provincial da Educação, algumas por ela cabimentadas e outras cabimentadas diretamente pelo Governo Provincial. Nestas escolas, há pouca atividade na área financeira, pois os alunos não pagam propina, apenas uma participação que é facultativa.

As escolas privadas são tuteladas por uma escola do estado, como se fossem uma filial desta escola a qual chamam de escola mãe. Desta escola mãe obtém-se os planos curriculares, planos metodológicos, os modelos de pautas, termos e toda as diretrizes que dizem respeito a área pedagógica e administrativa (República de Angola, 2011c).

As escolas público-privadas normalmente pertencem a determinada denominação religiosa. Nessas escolas o Estado tem o compromisso de fornecer professores, um processo que decorre de forma paulatina, o que significa que se podem encontrar nas escolas deste tipo, algumas com mais e outras com menos professores do estado, e os demais professores são recrutados pela direção da própria escola. No que diz respeito a emolumentos, as escolas público-privadas funcionam da mesma forma que as escolas privadas (República de Angola, 2011c).

## **4.2. Processos do Negócio**

Um processo de negócios é um conjunto de tarefas coordenadas que atingem um objetivo de negócios (Hamilton, 2006).

De acordo com as principais atividades administrativas de uma escola, foram identificados os seguintes processos de negócio:

### **Processos Acadêmicos**

- Inscrição de novos alunos;
- Matrícula e confirmação de matrículas;
- Lançamento de notas (mini pautas);
- Elaboração de pautas trimestrais;
- Elaboração de boletins de aproveitamento;
- Elaboração de termos de frequência dos alunos;
- Elaboração de pautas finais;
- Controle de faltas dos alunos;

### **Processos Administrativos**

- Elaboração de estatísticas como alunos matriculados, alunos transferidos, matrículas anuladas, lista de encarregados de educação, lista do recurso, alunos com disciplinas em atraso, alunos aprovados, alunos aprovados, etc.;
- Elaboração de quadro de honra;
- Emissão de certificados;
- Emissão de declarações dos alunos;
- Emissão de declaração de funcionários;

### **Processos Financeiros**

- Pagamentos de propinas e outros emolumentos como declarações, certificados, batas, multas, etc.;
- Saídas financeiras;
- Elaboração de relatórios financeiros como situação financeira do aluno, histórico de pagamento do aluno, lista de alunos devedores, ficha de controlo de mensalidade, movimentos do caixa, lista de pagamentos anulados, etc.;

Algumas dessas atividades (processos) têm as suas nuances e subatividades, assim como algumas particularidades tendo em conta o subsistema de ensino e o tipo de escola.

### **4.3. Documentos Organizacionais**

Uma escola deve elaborar diferentes tipos de documentos relacionados a diversos tipos de serviços por ela prestados. Esses documentos podem ser de carácter individual (como ficha de matrícula e certificados), de carácter coletivo (como pautas e listas nominais), relatórios a serem enviados às instituições de tutela (como mapas estatísticos), etc.

A Tabela 4.1 discrimina os principais documentos elaborados numa escola.

Tabela 4.1- Documentos organizacionais de uma escola

<b>Nome</b>	<b>Descrição</b>
Ficha de Inscrição	Documento que o aluno ou o encarregado deve preencher no ato da inscrição e, ao final, levar o respectivo recibo.
Ficha de Matrícula	Documento que o aluno ou o encarregado deve preencher no ato da matrícula e, ao final, levar o respectivo recibo.
Lista Nominal	Documento que exhibe a lista de alunos de uma determinada turma, referente a um curso/ensino, classe, ano letivo e período.
Boletim de Aproveitamento	Documento que apresenta as médias das notas de um trimestre de um aluno.
Pauta Trimestral	Documento que apresenta as médias de um trimestre dos alunos de uma turma.
Termo de Frequência e Aproveitamento	Documento que serve para armazenar os dados bibliográficos dos alunos bem como as suas notas em cada classe.
Fatura Recibo	Documento que combina as funções de uma fatura e de um recibo em um único documento. Ela é utilizada para formalizar a venda de emolumentos como propina, declaração, etc., ao mesmo tempo, comprovar o recebimento do pagamento.
Fatura Recibo Anulada	Documento que comprova a anulação de uma Fatura Recibo.
Declaração do Aluno	Documento emitido pela escola como comprovativo que o aluno frequenta ou concluiu uma classe de um curso/ensino.
Declaração do Funcionário	Documento emitido pela escola como comprovativo que o funcionário, seja administrativo ou professor, está afeto a mesma escola.
Pauta Final	Documento que apresenta as médias finais dos alunos de uma turma, bem como o resultado final da classe (aprovado ou reprovado).
Nota Informativa ou Ficha de Aproveitamento	Documento que confere todas as disciplinas e classes de um aluno que concluiu uma classe de exame (6ª, 9ª e 13ª classe) e que serve para a elaboração do certificado do aluno.
Certificado	Documento emitido pela escola como comprovativo que o aluno frequentou e terminou um curso/ensino.
Mapas Estatísticos	Documentos que apresentam os dados dos alunos da escola de forma resumida, como total de matriculados, total de aprovados, total de desistentes, etc.
Relatórios Pedagógicos	Documentos que apresentam diferentes tipos de informações sobre alunos matriculados, aprovados, reprovados, entre outros, bem como sobre professores e suas turmas.
Relatórios Financeiros	Documentos relativos a pagamentos e fluxos de caixa. Inclui relatórios sobre a situação financeira do aluno, ficha de controlo de mensalidade das turmas, histórico de pagamentos, pagamentos anulados, etc.

#### **4.4. Requisitos Funcionais**

Descrevem o que um sistema faz ou é esperado que faça. Estes são os requisitos que inicialmente serão levantados, abrangendo a descrição de processamentos a efetuar pelo sistema, entrada (inputs) e saídas (outputs) de informação em papel ou no ecrã que derivam da interação com pessoas e outros sistemas (O'Neill, 2004).

Para atender às necessidades das instituições educacionais em Angola, o Sistema Integrado de Administração e Gestão Escolar (SIAGE) deve incluir funcionalidades como:

##### **Domínio Académico**

- Realização de matrículas;
- Criação de turmas de forma automática;
- Lançamento de notas dos alunos por disciplina, gerando mini pautas, pautas trimestrais, pautas finais e termos de frequência de forma automática;
- Lançamento de notas no termo, para alunos que vêm transferidos;
- Controlo de faltas dos alunos;

##### **Domínio Administrativo**

- Emissão de relatórios pedagógicos (alunos matriculados, alunos transferidos, matrículas anuladas, planificação docente, diretores de turma, lista de encarregados de educação, quadro de honra, lista do recurso, alunos com disciplinas em atraso, alunos aprovados, etc.);
- Emissão de certificados e declarações dos alunos;
- Emissão de relatórios estatísticos a serem enviados à Direção Municipal ou Provincial da Educação;
- Emissão de declarações dos funcionários;

##### **Domínio Financeiro**

- Registrar pagamentos de propinas, multas, matrícula, uniformes ou batas, certificados, declarações, etc.;
- Reajustar mensalidade;
- Cancelar multas;
- Gestão de saídas financeiras;

- Gestão de alunos com descontos ou bolsheiros;
- Emissão de relatórios financeiros (situação financeira do aluno, histórico de pagamento do aluno, alunos devedores, ficha de controlo de mensalidade, movimentos do caixa por operador e geral, pagamentos anulados);
- Vedação de notas nas pautas para os alunos devedores (opcionalmente);

#### **Domínio Gestão de Usuários**

- Gestão de funcionários: administrativos e professores (cada funcionário terá a sua conta no sistema e só poderá realizar as operações com base nas permissões atribuídas pela Direção ou Responsável de cada área, evitando que qualquer pessoa faça o que não lhe é permitido).

#### **4.5. Requisitos Não Funcionais**

Estão relacionados com as características qualitativas do sistema, descrevendo a qualidade com que o sistema deverá fornecer os requisitos funcionais. Abrange medida de desempenho como, por exemplo, tempos de resposta, volumes de dados ou considerações de segurança (O'Neill, 2004).

- Hardware e Software: Acessível em qualquer navegador moderno (com suporte a HTML5, ES6 e CSS3).
- Segurança:
  - Confidencialidade: o sistema deve estar protegido, e qualquer informação só é acessível a usuários cadastrados no sistema e com devidas permissões.
  - Integridade: Os dados devem ser verificados antes de serem inseridos no repositório do sistema; o sistema deve garantir que uma informação não esteja repetida ou duplicada na base de dados; o sistema deve garantir o histórico das informações relacionadas a matrícula, pagamentos e notas dos alunos; backups regulares.
  - Disponibilidade: o sistema deve estar sempre disponível para o usuário.
- Usabilidade: deve existir uma boa ligação entre o sistema e os usuários. O sistema é projetado e testado para atender às necessidades dos usuários de forma intuitiva e acessível.

- Interface: As telas do sistema têm um estilo comum e se adequam ao tamanho do ecrã (responsividade).
- Desempenho: Deve operar de forma rápida, eficiente e confiável, independentemente do volume de usuários ou da complexidade das operações realizadas, oferecendo uma experiência fluida ao usuário, evitando lentidão, falhas ou interrupções.

#### **4.6. Atores do Sistema**

Um ator representa uma entidade externa que interage com o sistema (O'Neill, 2004). São eles que utilizam o sistema, inicializam o sistema, fornecem os dados e usam as informações do sistema.

A Tabela 4.2 apresenta os atores identificados para o sistema que são trabalhadores da escola e os alunos ou encarregados de educação que também interagem com o sistema.

Tabela 4.2- Atores do sistema

<b>Ator</b>	<b>Justificativa</b>
Diretor	Como a entidade máxima da instituição, todas atividades realizadas pela escola passam por sua supervisão, desta forma, tem permissão para executar qualquer funcionalidade no sistema numa escola pública, podendo ser privado de certas funcionalidades relacionadas a área financeira nas escolas privadas.
Subdiretor Pedagógico	Adjunto do diretor, é o chefe máximo da subdireção pedagógica, faz a seleção dos alunos inscritos, controla e supervisiona as pautas, lançamento de notas dos alunos, despacha os certificados e declarações, enfim. Altera configurações e executa todas as funcionalidades ligadas a área pedagógica.
Chefe da Secretaria Pedagógica	Responde pela secretaria pedagógica, orientado pelo subdiretor pedagógico, por sua vez orienta e organiza a equipa que formam esta secretaria. Altera configurações e executa a maior parte das funcionalidades ligadas a área pedagógica.
Secretário Pedagógico	Cria turmas, cadastra os horários dos professores, emite certificados e declarações, imprime pautas e emite diversos tipos de relatórios pedagógicos.
Subdiretor Administrativo	É o chefe máximo da subdireção administrativa, gere a infraestrutura, materiais e consumíveis da escola, controla os pagamentos das propinas por parte dos alunos, as entradas e saídas financeiras. Altera configurações e gera todo o tipo de relatório financeiro, etc.
Chefe da Secretaria Geral	Responde pela secretaria geral e administrativa, orientado pelo diretor e subdiretor administrativo, por sua vez orienta e organiza a equipa que formam a secretaria. Altera configurações e executa a maior parte das funcionalidades ligadas a área financeira.
Secretário Geral	Tem contacto direto com os alunos/encarregados de educação, regista inscrição, matrícula e transferência, e emite mapas estatísticos.
Secretário Financeiro	Regista os pagamentos de propinas, multas e outros emolumentos. Imprime o seu relatório de pagamentos do dia.
Professor	Executa o lançamento de notas e faltas dos alunos, insere as notas no termo do aluno quando necessário, e quando é diretor de turma, tem permissão para ver e imprimir a pauta da sua turma para analisar o desempenho dos seus alunos.
Contabilista	Em algumas escolas privadas, o contabilista imprime o relatório mensal de entradas em propinas e outros emolumentos e dos gastos da instituição, para posteriormente processar a liquidação de impostos na Administração Geral Tributária (AGT).
Aluno ou Encarregado de Educação	Visualiza as suas pautas trimestrais e finais, o seu histórico de matrícula, histórico de pagamento e a sua situação financeira.

#### **4.7. Casos de Uso do Sistema**

Um caso de uso é um caso (ou situação) em que o sistema é usado para atender a um ou mais dos requisitos do usuário; um caso de uso captura uma funcionalidade que o sistema fornece. Os casos de uso estão no centro do modelo, pois afetam e orientam todos os outros elementos dentro do design do seu sistema (Hamilton, 2006).

Dada a quantidade de requisitos funcionais identificados, observa-se igualmente um número elevado de casos de uso. Alguns estarão agrupados pelas suas semelhanças ou categorias, de modo a manter o diagrama legível e menos exaustivo.

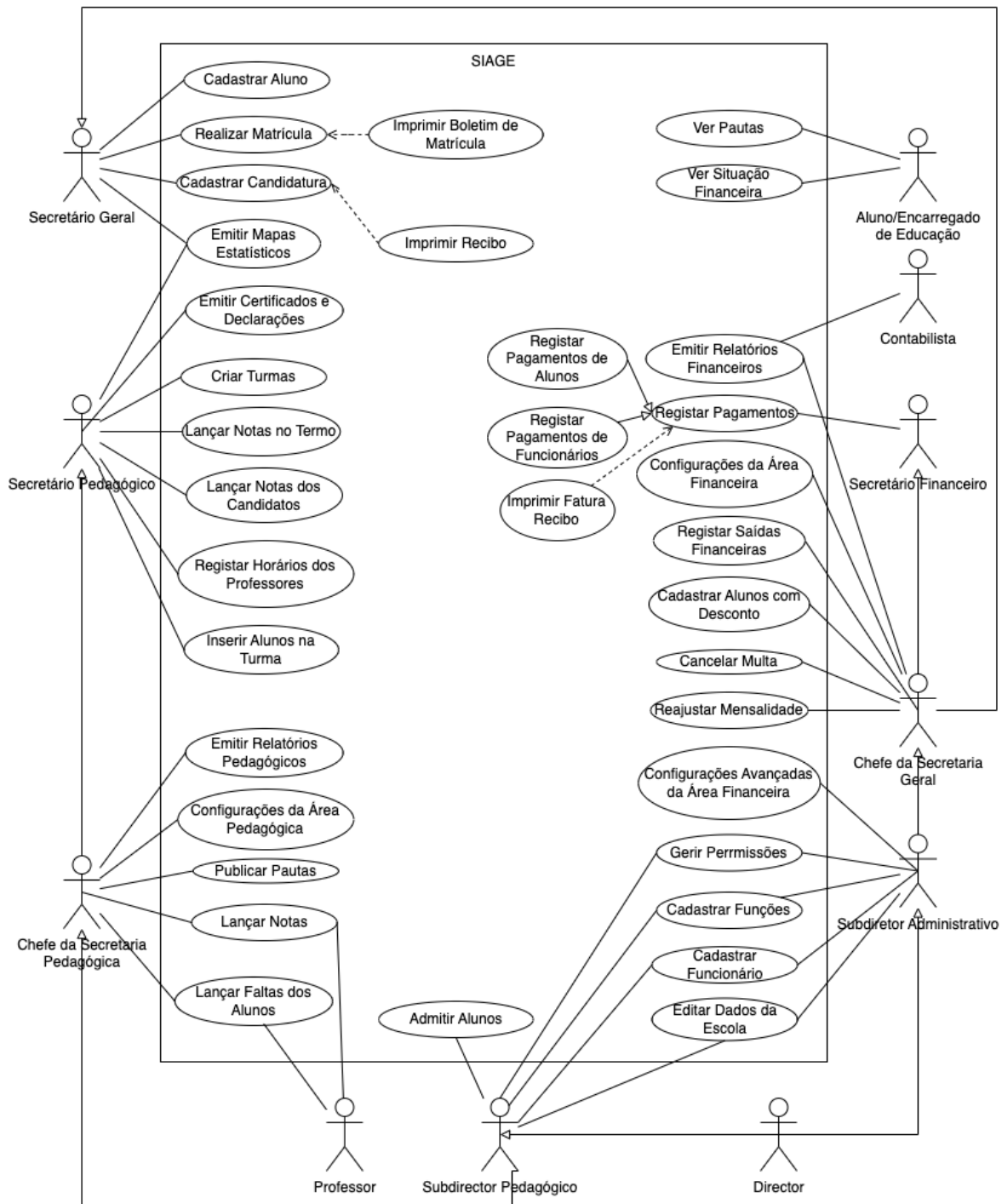


Figura 4.2- Diagrama de casos de uso do sistema

No diagrama acima, Figura 4.2, pode-se observar o diagrama de casos de uso do SIAGE. Alguns casos de uso que foram agrupados.

A Tabela 4.3 mostra os casos de uso que foram agrupados no caso de uso Emitir Relatórios Pedagógicos.

Tabela 4.3- Casos de uso agrupados no caso de uso Emitir Relatórios Pedagógicos

Emitir Relatórios Pedagógicos	Ver Mini Pauta
	Ver Pauta de Aproveitamento Trimestral
	Ver Boletim de Aproveitamento
	Ver Pauta Final
	Ver Mapa de Faltas
	Ver Termos
	Ver Fichas de Aproveitamento
	Ver Folhas de Termo
	Consultar Alunos Matriculados
	Consultar Alunos Transferidos Entradas
	Consultar Alunos Transferidos Saídas
	Consultar Matrículas Anuladas
	Ver Planificação Docente
	Consultar Diretores de Turma
	Consultar Lista de Encarregados
	Ver Lista de Presença
	Ver Quadro de Honra
	Consultar Lista do Recurso
Consultar Alunos Aprovados	
Ver Modelo de Mini Pauta	

A Tabela 4.4 mostra os casos de uso que foram agrupados no caso de uso Emitir Relatórios Financeiros.

Tabela 4.4- Casos de uso agrupados no caso de uso Emitir Relatórios Financeiros

Emitir Relatórios Financeiros	Ver Situação Financeira do Aluno
	Ver Histórico de Pagamento do Aluno
	Ver Alunos Devedores
	Ver Ficha de Controlo de Mensalidade
	Ver Pessoas com Saldo Positivo
	Consultar Movimentos do Caixa Geral
	Consultar Movimentos do Caixa por Operador
	Consultar Movimentos do Caixa por Descrição de Pagamento
	Consultar Movimentos do Caixa por Forma de Pagamento
	Consultar Pagamentos Anulados

A Tabela 4.5 mostra os casos de uso que foram agrupados nos casos de uso Configurações da Área Pedagógica, Configurações da Área Financeira e Configurações Avançadas da Área Financeira.

Tabela 4.5- Casos de uso agrupados nos casos de uso Configurações

Configurações da Área Pedagógica	Abertura do Ano Letivo
	Cadastrar Classes
	Cadastrar Disciplinas
	Cadastrar Curso/Ensino
	Relacionar Classes e Curso/Ensino
	Cadastrar Plano Curricular
	Cadastrar Município
	Alterar Mais Configurações
Configurações da Área Financeira	Cadastrar Banco
	Cadastrar Forma de Pagamento
	Cadastrar Descrição de Pagamento
	Definir Mês para Vedar Notas
	Cadastrar Categoria de Despesas
Configurações Avançadas da Área Financeira	Cadastrar Despesas
	Cadastrar Tabela de Preço - Alunos
	Cadastrar Tabela de Preço - Funcionários
	Copiar Tabela de Preços
	Definir Multa
	Definir Limite de Pagamento de Mensalidade
	Definir Último Mês de Mensalidade
	Cadastrar Computadores para Pagamentos
	Cadastrar Taxas de Impostos
	Cadastrar Razões de Isenção de Impostos
Alterar Mais Configurações	

Pode-se observar nas tabelas 4.3, 4.4 e 4.5, só mesmo pelo nome, a semelhança entre os casos de uso agrupados.

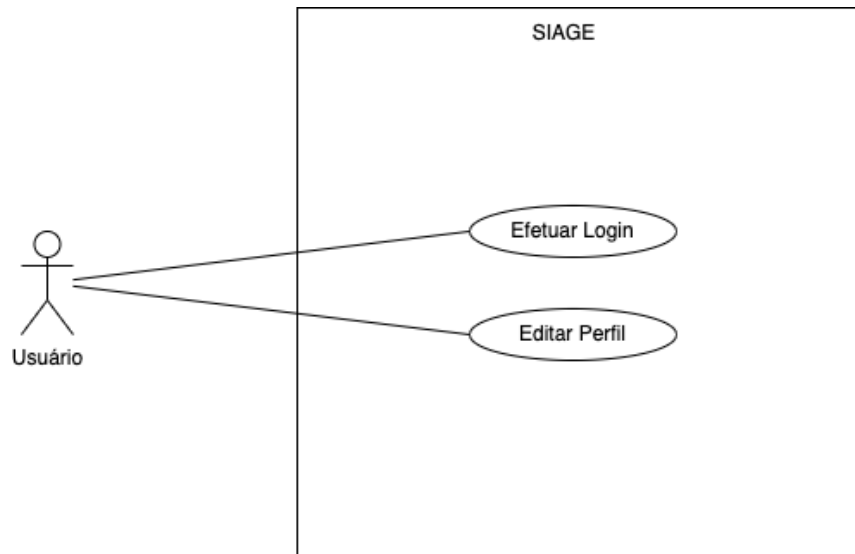


Figura 4.3- Diagrama de casos de uso do sistema (continuação)

A Figura 4.3 mostra a continuação do diagrama de casos de uso do SIAGE. Para maior legibilidade os casos de uso Efetuar Login e Editar Perfil foram separados. Esses casos de uso são comuns para todos os atores do sistema.

Dentre os diversos casos de uso apresentados nas Figura 4.2 e Figura 4.3, foram selecionados alguns para descrever: cadastrar aluno, realizar matrícula, lançar notas, visualizar a pauta trimestral, consultar alunos matriculados, registrar pagamentos e consultar movimentos do caixa. Essa escolha se deve ao fato de que esses casos de uso representam, de forma abrangente, os demais, evitando repetições e a apresentação de casos semelhantes.

Tabela 4.6- Descrição do caso de uso cadastrar aluno

Elemento	Descrição
Nome	Cadastrar Aluno
Atores	Secretário Geral
Descrição	O funcionário cadastra o aluno no sistema.
Pré-condições	1. O usuário deve estar logado no sistema. 2. O aluno deve ter a intenção de se matricular na escola ou fazer a inscrição a fim de ser selecionado para a matrícula.
Condição final bem-sucedida	O aluno é cadastrado no sistema.
Fluxo Principal	1. O usuário acessa o sistema. 2. O usuário insere os dados do aluno. 3. O sistema registra o aluno.

A Tabela 4.6 apresenta a descrição do caso de usar cadastrar aluno, que de certa forma representa o cadastro de um novo registro no sistema como cadastro de funcionário, de disciplina, etc. Obviamente que existem ligeiras particularidades principalmente no tocante a validação de dados inseridos.

Tabela 4.7- Descrição do caso de uso realizar matrícula

Elemento	Descrição
Nome	Realizar matrícula
Atores	Secretário Geral
Descrição	O usuário cadastra a matrícula conforme a intenção do aluno ou encarregado de educação.
Pré-condições	1. O usuário deve estar logado no sistema. 2. O aluno deve estar aprovado na classe anterior a classe a que pretende se matricular e com um curso compatível.
Condição final bem-sucedida	O aluno é colocado na classe e curso e fica aguardando a colocação na turma.
Falha na Condição Final	O sistema rejeita pelo fato do aluno não ter condições suficientes para ser matriculado nesta classe e curso.
Fluxo Principal	1. O usuário acessa o sistema. 2. O usuário seleciona o aluno, a classe e curso desejados. 3. O sistema verifica os pré-requisitos do aluno. 4. O sistema registra a matrícula e gera um comprovante.
Fluxos Alternativos	3a. Se o aluno não cumprir pré-requisitos, o sistema impede a matrícula. 4a. O usuário clica em imprimir. 4b. O sistema imprime o boletim de matrícula do aluno.

A Tabela 4.7 descreve o caso de uso realizar matrícula. Diferente da maioria dos formulários, no registro de uma nova matrícula o usuário simplesmente seleciona os dados

como o aluno a ser matriculado, o curso, a classe, a turma, sem necessidade de inserir um dado novo.

*Tabela 4.8- Descrição do caso de uso lançar notas*

Elemento	Descrição
Nome	Lançar Notas
Atores	Professor, Chefe da Secretaria Pedagógica
Descrição	O professor lança as notas dos alunos nas suas disciplinas e turmas específicas. Na sua ausência, pode o fazer o Chefe da Secretaria Pedagógica.
Pré-condições	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O usuário deve estar logado no sistema.</li> <li>2. O horário do professor deve de antemão ser cadastrado no sistema.</li> <li>3. Só é possível lançar notas dentro do prazo de lançamento estabelecido no sistema, a menos que o usuário tenha permissões adicionais.</li> </ol>
Condição final bem-sucedida	As notas dos alunos na determinada disciplina são lançadas no sistema.
Falha na Condição Final	O sistema não permite o lançamento de notas.
Fluxo Principal	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O usuário acessa o sistema.</li> <li>2. O usuário seleciona a turma.</li> <li>3. O usuário seleciona a disciplina.</li> <li>4. O usuário lança as notas.</li> <li>5. O sistema armazena as notas.</li> </ol>
Fluxos Alternativos	4a. Se estiver fora do prazo de lançamento e o usuário não tiver permissões suficientes, o sistema impede o lançamento de notas.

A Tabela 4.8 descreve o caso de uso lançar notas. No lançamento de notas, o usuário deverá seleccionar a turma, a disciplina e o trimestre, e as notas são lançadas em conjunto para toda a turma.

Tabela 4.9- Descrição do caso de uso ver pauta trimestral

Elemento	Descrição
Nome	Ver Pauta Trimestral
Atores	Aluno/Encarregado de Educação, Chefe da Secretaria Pedagógica
Descrição	O Chefe da Secretaria Pedagógica visualiza a pauta de uma turma específica. O aluno/encarregado de educação visualiza a sua própria pauta.
Pré-condições	1. O usuário deve estar logado no sistema. 2. As notas devem ser previamente lançadas no sistema.
Condição final bem-sucedida	O sistema exibe a pauta selecionada.
Falha na Condição Final	O sistema não permite a visualização da pauta.
Fluxo Principal	1. O usuário acessa o sistema. 2. O usuário acessa o menu para ver a pauta trimestral. 3. O usuário seleciona a turma específica. 4. O sistema exibe a pauta.
Fluxos Alternativos	3a. Se o usuário for um aluno não será necessário selecionar a turma. 4a. Se existir restrições e o aluno não tiver a situação financeira regularizada, o sistema não exibe as notas.

A Tabela 4.9 descreve o caso de uso ver pauta trimestral. Para a visualização da pauta, o usuário seleciona a turma em questão e o trimestre a ser visualizado.

Tabela 4.10- Descrição do caso de uso consultar alunos matriculados

Elemento	Descrição
Nome	Consultar alunos matriculados
Atores	Chefe da Secretaria Pedagógica
Descrição	O Chefe da Secretaria Pedagógica consulta a lista dos alunos matriculados conforme a seleção.
Pré-condições	O usuário deve estar logado no sistema.
Condição final bem-sucedida	O sistema exibe a lista de alunos matriculados.
Fluxo Principal	1. O usuário acessa o sistema. 2. O usuário acessa o menu para ver a lista dos alunos matriculados. 3. O usuário seleciona o ano lectivo, classe e curso. 4. O sistema exibe a lista dos matriculados conforme a seleção.

A Tabela 4.10 descreve o caso de uso consultar alunos matriculados. Este caso de uso é semelhante a muitos outros do grupo Relatórios Pedagógicos. Na visualização, o usuário poderá filtrar por ano lectivo, curso e classe.

Tabela 4.11- Descrição do caso de uso registrar pagamento

Elemento	Descrição
Nome	Registrar pagamento
Atores	Secretário Financeiro
Descrição	O Secretaria Financeiro cadastra um novo pagamento no sistema.
Pré-condições	1. O usuário deve estar logado no sistema. 2. O cliente a realizar o pagamento deve estar cadastrado no sistema como aluno ou funcionário.
Condição final bem-sucedida	O sistema cadastra um novo pagamento.
Falha na Condição Final	O sistema não permite o registo do pagamento.
Fluxo Principal	1. O usuário acessa o sistema. 2. O usuário acessa o menu para registrar o pagamento. 3. O usuário seleciona o nome do aluno ou funcionário e o emolumento a pagar. 4. O usuário preenche o valor a pagar e a modalidade do pagamento. 5. O sistema checa os dados e registra o pagamento.
Fluxos Alternativos	5a. Se o cliente for aluno o sistema obriga que pague a matrícula antes de qualquer outro emolumento. 5.1. O usuário clica em imprimir. 5.2. O sistema imprime a fatura recibo.

A Tabela 4.11 descreve o caso de uso registrar pagamento. O usuário deve selecionar o cliente, os emolumentos e inserir o montante pago. Neste caso de uso há muitas validações por serem muitos campos combinados.

Tabela 4.12- Descrição do caso de uso consultar movimentos do caixa geral

Elemento	Descrição
Nome	Consultar movimentos do caixa geral
Atores	Chefe da Secretaria Financeira, Contabilista
Descrição	O usuário visualiza uma lista de entradas e saídas de um determinado período.
Pré-condições	O usuário deve estar logado no sistema.
Condição final bem-sucedida	O sistema exhibe uma lista de movimentos do caixa.
Fluxo Principal	1. O usuário acessa o sistema. 2. O usuário acessa o menu para consultar o movimento do caixa. 3. O usuário insere o período que pretende consultar. 4. O sistema exhibe a lista de movimentos do caixa.

A Tabela 4.12 descreve o caso de uso consultar movimentos do caixa geral. Na consulta, o usuário deverá inserir o período que pretende. Semelhante a este caso de uso existem outros como Consultar Movimentos do Caixa por Operador, Consultar Movimentos do Caixa por Descrição de Pagamento, Consultar Movimentos do Caixa por Formas de Pagamento e Consultar Pagamentos Anulados.

#### **4.8. Descrição do Sistema**

A descrição ou âmbito do sistema serve para assegurar a compreensão do projeto a desenvolver por todas as partes envolvidas. Esta definição deve ser curta e concisa, evitando detalhes sobre os requisitos do sistema (O'Neill, 2004).

O Sistema Integrado de Administração e Gestão Escolar (SIAGE) é uma solução tecnológica abrangente, projetada para atender às necessidades específicas das instituições educacionais em Angola, sejam elas públicas, privadas, público-privadas, urbanas ou rurais. O sistema é altamente ajustável e parametrizado, e foi desenvolvido para otimizar os processos administrativos, pedagógicos e financeiros, garantindo eficiência, segurança e acessibilidade.

O SIAGE busca simplificar e digitalizar a gestão escolar, promovendo uma administração mais eficiente, moderna e transparente. Ele automatiza tarefas operacionais, melhora a comunicação interna e externa e fornece dados precisos para apoiar a tomada de decisões em todos os níveis da instituição.

#### **4.9. Diagrama Entidade-Relacionamento**

Um diagrama entidade relacionamento (ER) é um tipo de fluxograma que ilustra como “entidades”, p. ex., pessoas, objetos ou conceitos, se relacionam entre si dentro de um sistema. Diagramas ER são mais utilizados para projetar ou depurar bancos de dados relacionais nas áreas de engenharia de software, sistemas de informações empresariais, educação e pesquisa (Lucidchart, sem data).

Como existem 61 entidades no modelo relacional da base de dados, a sua apresentação será distribuída em várias imagens, ficando a estrutura completa disponível nos Apêndices.

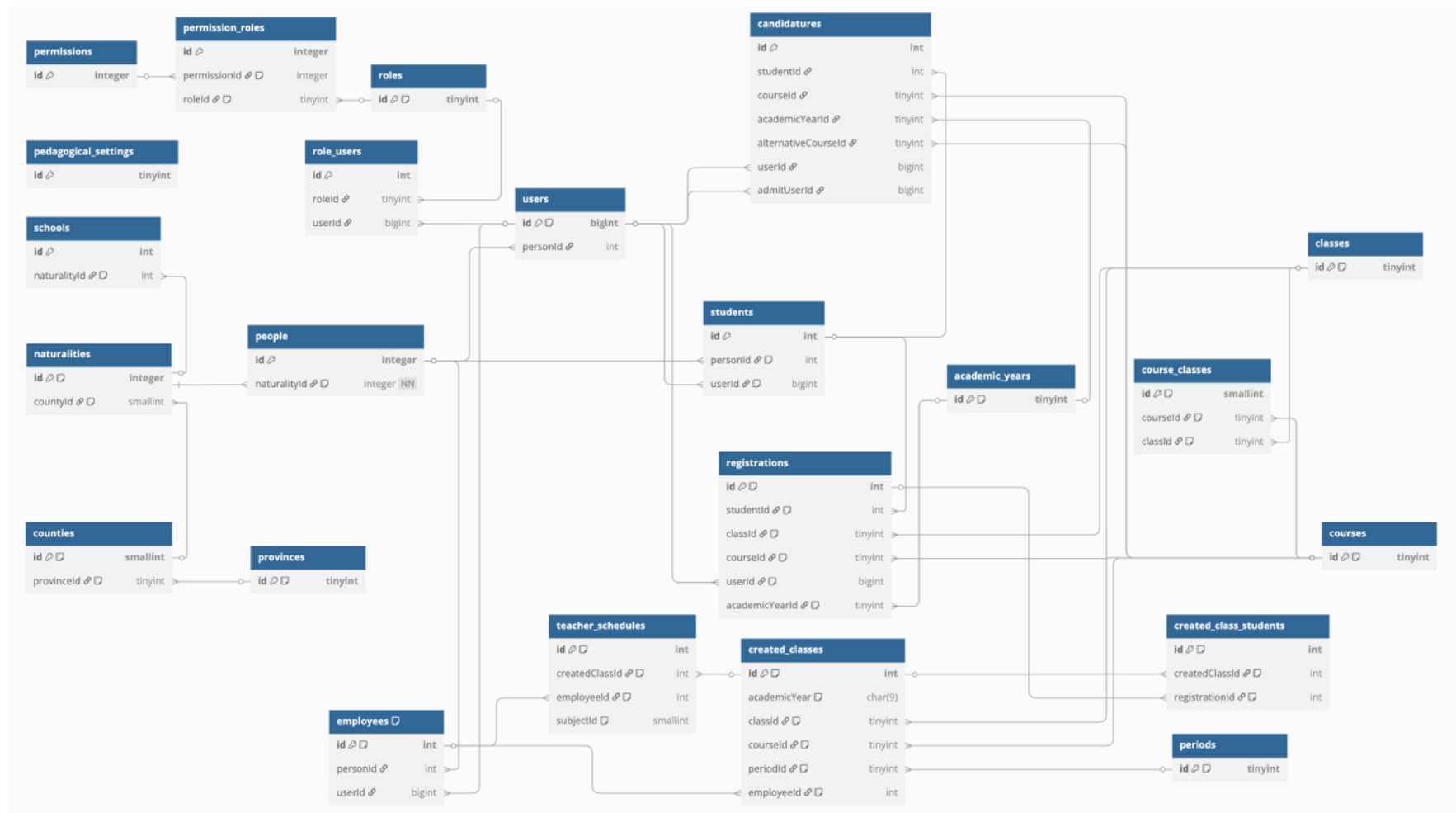


Figura 4.4– Entidades do modelo relacional ligadas aos casos de uso da área administrativa e pedagógica

Na figura 4.4 é apresentada parte do modelo relacional da base de dados do SIAGE, particularmente as entidades que basicamente respondem aos casos de uso da área administrativa e pedagógica, bem como as relações entre elas.

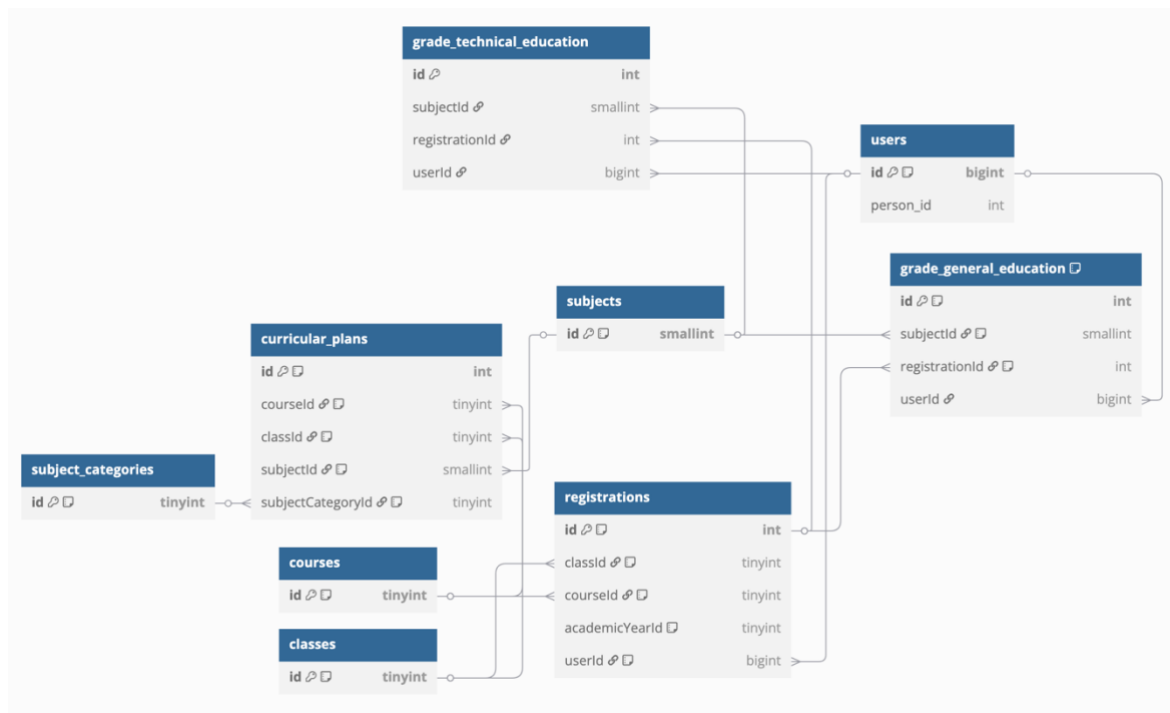


Figura 4.5– Entidades do modelo relacional ligadas aos casos de uso sobre as notas e pautas

A figura 4.5 apresenta parte do modelo relacional da base de dados do SIAGE, particularmente as entidades que relacionadas aos casos de uso sobre lançamento de notas, criação de pautas, bem como as relações entre elas.

Por exemplo, na execução do caso de uso Lançar Notas, a entidade *grade\_general\_educations* (para o ensino geral) ou *grade\_technical\_educations* (para o ensino técnico-profissional) é responsável por armazenar as notas propriamente ditas. As demais entidades são necessárias para selecionar a turma e os alunos da mesma que deverão receber as notas.

As entidades *curricular\_plans*, *subjects* e *subject\_categories* possibilitam a visualização das disciplinas referentes ao curso e à classe (entidades *courses* e *classes*, respectivamente), permitindo a escolha da disciplina requerida. A entidade *registrations* armazena as matrículas dos alunos, estando relacionada com as entidades *created\_classes* e *created\_class\_students*, que agrupam os estudantes por turma. Por fim, a entidade *users*, associada à entidade que armazena as notas, registra o usuário responsável pela operação.

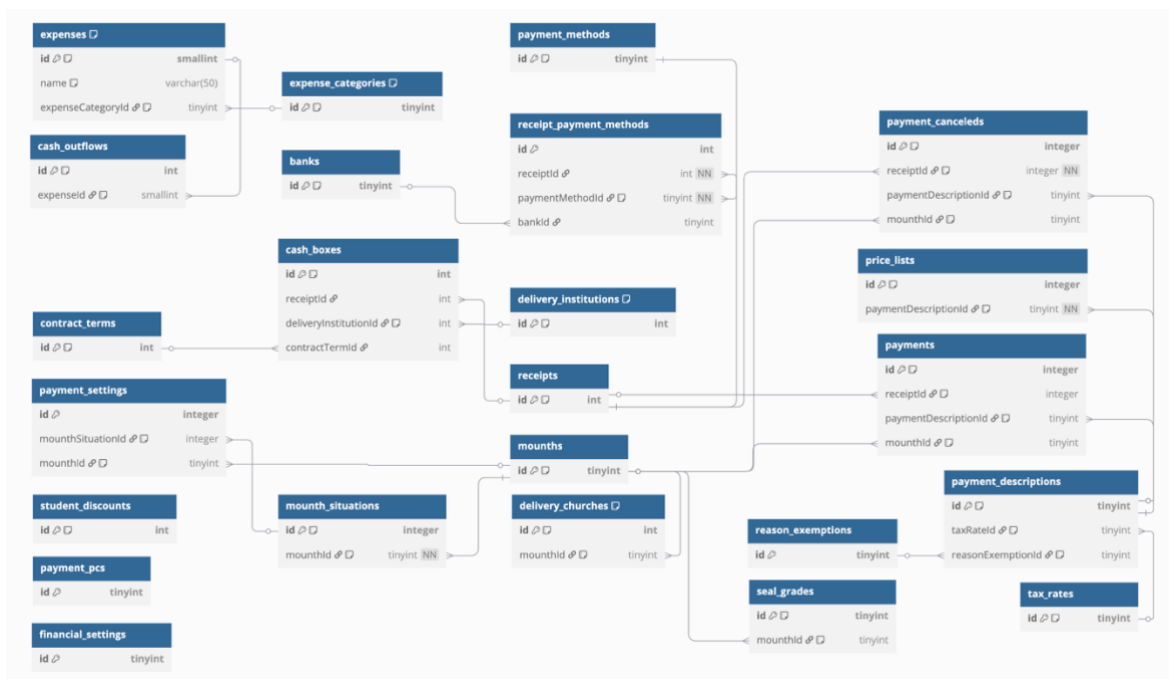


Figura 4.6— Entidades do modelo relacional ligadas aos casos da área financeira

A Figura 4.6 apresenta parte do modelo relacional da base de dados do SIAGE, particularmente as entidades que relacionadas aos casos de uso referentes à área financeira, bem como as relações entre elas.

Exemplificando o caso de uso Registrar Pagamento, o aluno ou funcionário é identificado por meio da entidade *people*. Em seguida, seleciona-se o emolumento a ser pago, definido na entidade *payment\_descriptions*, que está relacionada com a entidade *price\_lists*, responsável por armazenar os valores correspondentes.

Ao efetuar o pagamento, a entidade *receipts* armazena os dados da transação, enquanto a entidade *payments* registra os itens da venda, funcionando em uma relação *master-detail*. A entidade *receipt\_payment\_methods* guarda as formas de pagamento utilizadas, relacionando-se com as entidades *banks* (bancos), *receipts* e *payment\_methods* (formas de pagamento disponíveis).

As entidades *tax\_rates* e *reason\_exemptions* armazenam, respectivamente, as tabelas de impostos e as razões de isenção aplicáveis ao emolumento. A entidade *cash\_boxes* contém os registros referentes a movimentação de caixa na instituição.

Além disso, a entidade *student\_discounts* mantém o cadastro de alunos com descontos sobre as propinas. A entidade *month\_situations*, relacionada com *months*,

contém informações sobre os meses, a situação do pagamento de propinas e eventuais multas. Já a entidade *payment\_settings* armazena os ajustes individuais de propina realizados para determinados alunos.

A entidade *payment\_pcs* registra os computadores autorizados para processar pagamentos, enquanto a entidade *financial\_settings* centraliza as configurações da área financeira.

#### 4.10. Arquitetura Aplicacional

Define-se como arquitetura as técnicas e os padrões usados para projetar e desenvolver uma aplicação. Ela fornece um *roadmap* e práticas recomendadas a serem seguidos durante esse desenvolvimento para que se tenha uma aplicação bem-estruturada (Red Hat, 2023).

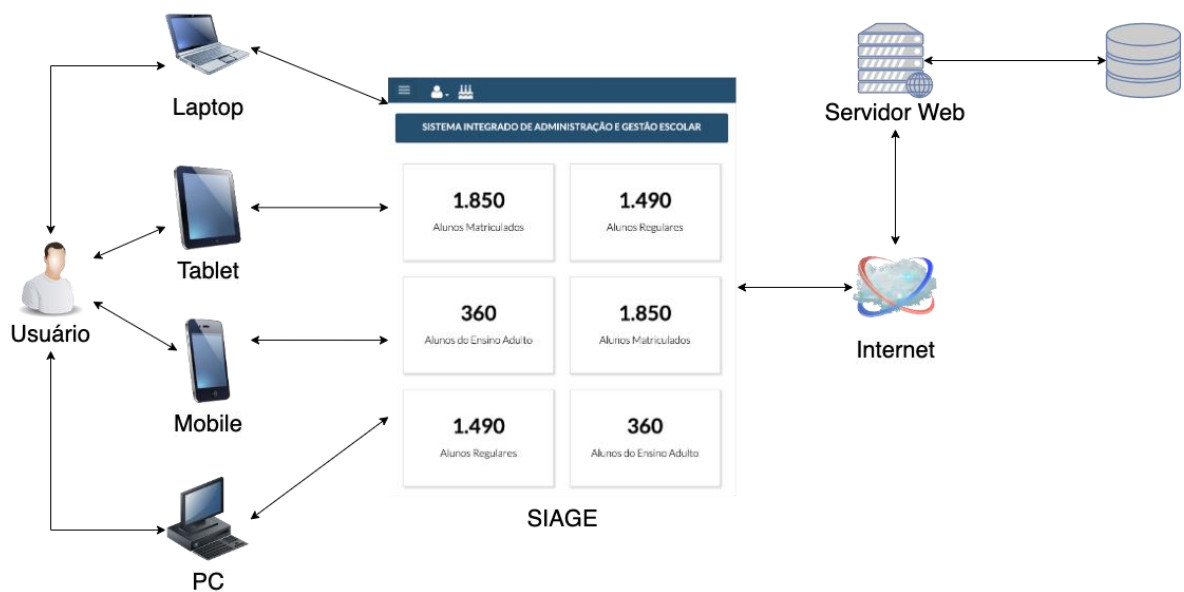


Figura 4.7- Arquitetura aplicacional

A figura 4.7 ilustra a arquitetura aplicacional do artefato construído, SIAGE. O usuário interage com o SIAGE por meio de um dispositivo eletrônico podendo ser um computador pessoal (PC), um laptop, um tablet ou um telemóvel. O SIAGE sendo uma aplicação web pode ser acessado a partir de qualquer dispositivo com um navegador.

Os dados requisitados pelo usuário são enviados via Internet para o Servidor na Web, onde há um *back-end* completo que é responsável por atender às requisições dos clientes e interagir diretamente com o sistema gerenciador de base de dados (SGBD).

Frequentemente por falta de recursos financeiros, as escolas não disponibilizam de Servidor na Internet, em alternativa, há um servidor local e através de uma LAN (Local Area Network) os dispositivos na escola são conectados a ele, conforme ilustra a figura 4.8.

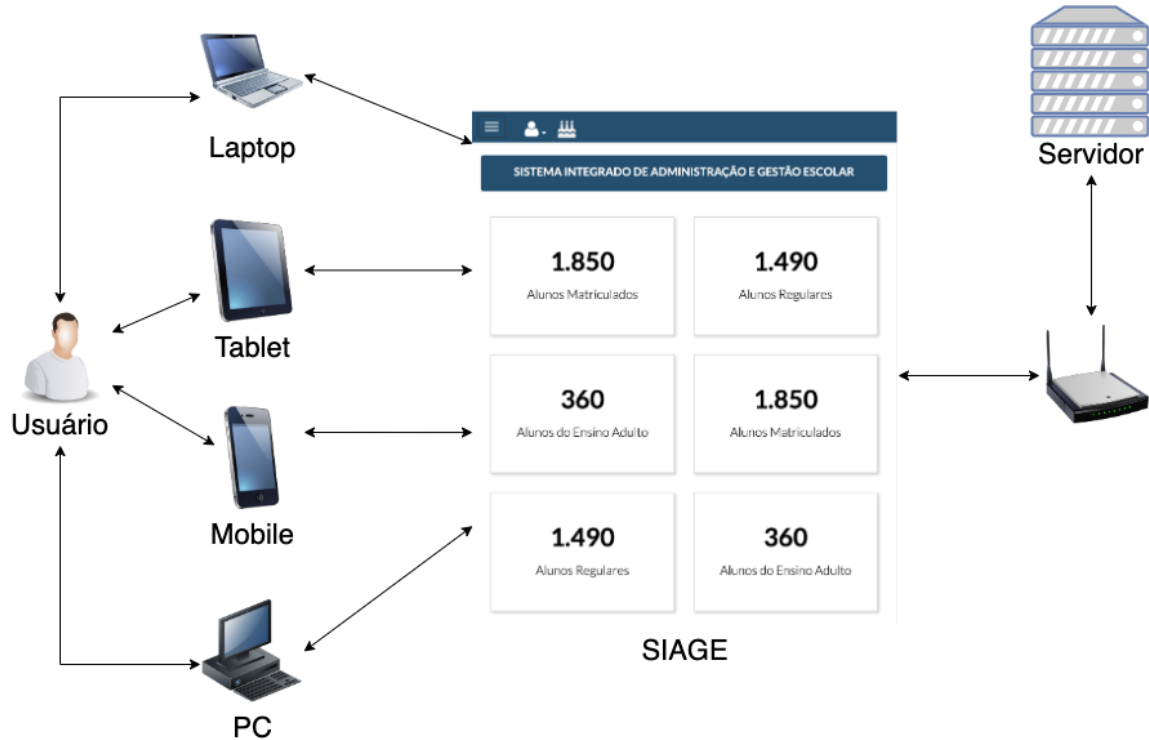


Figura 4.8- Arquitetura aplicacional com servidor local

#### 4.11. Funcionamento do Sistema

Uma vez que o SIAGE é muito vasto e abrangente, serão destacar apenas algumas funcionalidades que deverão demonstrar de forma genérica as potencialidades do sistema.

Ao aceder ao sistema é solicitado as credenciais do usuário, previamente criadas. O e-mail do usuário e a senha são criados automaticamente ao cadastrar o funcionário ou aluno, e ao primeiro acesso do usuário o sistema obriga a alteração da sua senha.

#### 4.11.1. Tela Inicial

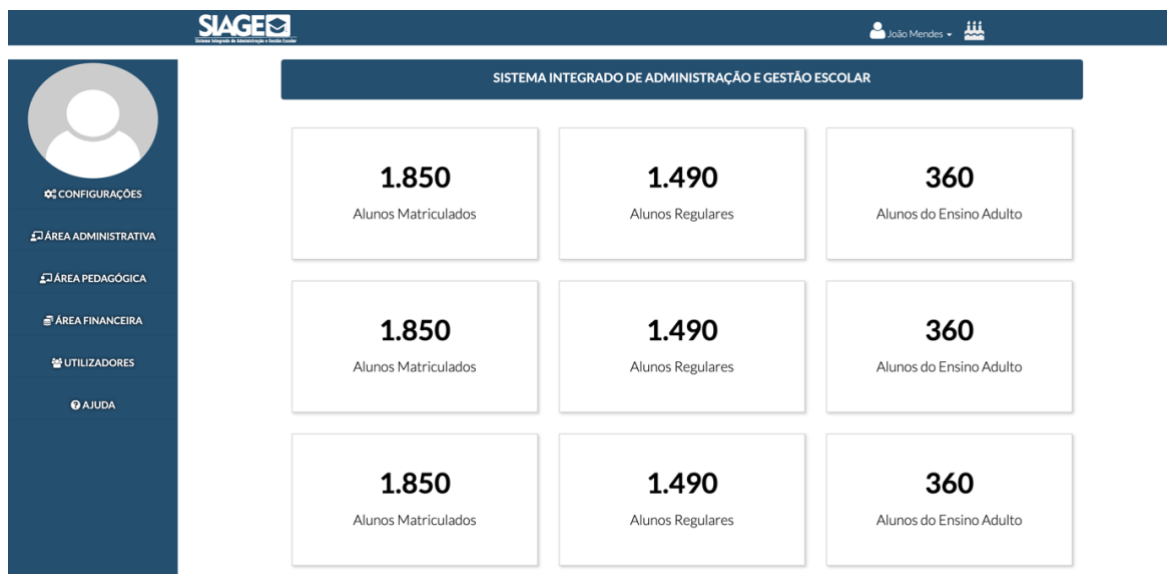


Figura 4.9- Tela inicial

A figura 4.9 ilustra a tela inicial do sistema. A esquerda tem o menu principal e acima dele a foto de perfil do usuário, enquanto no topo a direita é exibido o nome.

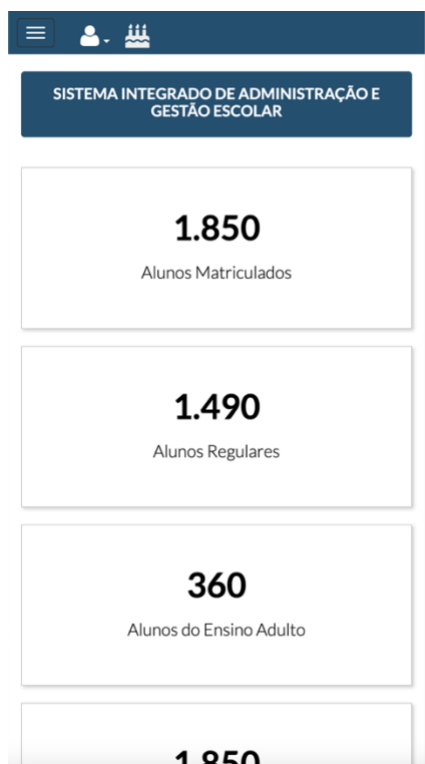


Figura 4.10- Tela inicial (telemóvel)

A figura 4.10 ilustra a tela inicial do sistema para ecrã menores como o de telemóveis. Os usuários alunos por padrão acessam o sistema a partir de telemóveis

peçoais, o que obriga o sistema a ser responsivo para garantir a melhor experiência do usuário.

#### 4.11.2. Menu



Figura 4.11- Menu

A Figura 4.11 apresenta o menu geral do SIAGE. Devido à grande quantidade de submenus, serão listados apenas até o segundo nível, ficando a estrutura completa disponível nos Apêndices.

##### CONFIGURAÇÕES

- Escola
- Área Pedagógica
  - Abertura do Ano Letivo
  - ...
- Área Financeira

##### ÁREA ADMINISTRATIVA

- Cadastrar Aluno
- Cadastrar Naturalidade
- Candidatura
- Matrícula
- Cadastrar Funcionário
- Declaração do Funcionário
- Mapas Estatísticos

- Alunos com Documentos em Falta

#### ÁREA PEDAGÓGICA

- Turmas
- Turmas do Professor
- Lançar Notas
- Lançar Faltas no Boletim
- Lançar Notas no Termo
- Ver Pautas
- Ver Mapa de Faltas
- Publicar Faltas
- Ver Termos
- Fichas de Aproveitamento
- Certificado e Declarações
- Folhas de Termo
- Relatórios

#### ÁREA FINANCEIRA

- Pagamentos
- Operações de Caixa
- Reimprimir Recibo
- Aluno – Descontos
- Relatórios

#### UTILIZADORES

- Utilizadores
- Funções
- Permissões

#### AJUDA

- Documentação
- Licença
- Acerca

Cabe salientar que esta listagem corresponde às opções disponíveis para um utilizador com todas as permissões ativadas. No entanto, a maioria dos menus não se encontra acessível para os utilizadores comuns.

### 4.11.3. Cadastrar e Matricular Aluno

The screenshot displays the 'ALUNOS' interface. At the top, there's a search bar with 'Pesquisar por:' and a dropdown set to 'Nome'. Below it is a table titled 'LISTA DE ALUNOS' with 308 results. The table has three columns: 'Nº do Processo', 'Nome', and 'Ação'. Each row contains a process number, a name, and three action buttons: 'Ver', 'Editar', and 'Excluir'. A sidebar on the left shows a user profile and navigation menu with categories like 'ÁREA ADMINISTRATIVA' and 'ÁREA PEDAGÓGICA'. A 'Adicionar Aluno' button is visible at the top left of the main content area.

Nº do Processo	Nome	Ação
FN3171/017	Dorivaldo	Ver Editar Excluir
FN3170/017	Nimba	Ver Editar Excluir
FN3169/017	José	Ver Editar Excluir
FN3168/017	Sentado	Ver Editar Excluir
FN3167/017	Nivaldo	Ver Editar Excluir
FN3166/017	Tchimbili	Ver Editar Excluir
FN3162/017	Paulo	Ver Editar Excluir
FN3163/017	Palanga	Ver Editar Excluir
FN3165/017	Isaac	Ver Editar Excluir
FN3164/017	Faria	Ver Editar Excluir

Figura 4.12- Lista de alunos cadastrados

A Figura 4.12 apresenta a tela que exibe a lista dos alunos cadastrados, isto no menu “ÁREA ADMINISTRATIVA > Cadastrar Aluno”. Na imagem, encontra-se acima o botão “Adicionar Aluno” que abre o formulário para o cadastro.

The screenshot shows the 'EDITAR ALUNO' form. It has a '← VOLTAR' button at the top left. Below it are four tabs: 'Dados Biográficos', 'Endereço Durante as Aulas', 'Dados do Encarregado', and 'Documentos Entregues'. The 'Dados Biográficos' tab is selected. The form contains several input fields: 'Nome' (Claudeth), 'Pai' (Marques), 'Mãe' (Ivette), 'Data de Nascimento' (03/14/2009), 'Município' (Sumbé), 'Provincia' (Cuanza Sul), 'Sexo' (Feminino), 'Data de Emissão' (07/30/2021), 'Número do Processo' (FN2680/017), and 'Número do Documento Militar'. There is also a 'Foto' field with a placeholder image and an 'Adicionar Naturalidade' button. A 'SEGUIENTE →' button is at the bottom left.

Figura 4.13- Cadastrar/editar aluno

Na Figura 4.13 pode-se visualizar a tela para cadastro ou edição de um aluno. Neste caso por serem muitos campos, estão subdivididos em quatro abas.

Após o cadastro, o sistema oferece três possibilidades ao usuário:

- Criar candidatura do aluno: para escolas com Ensino Técnico Profissional do IIº Ciclo ou Subsistemas Formação de Professores em que os alunos da 10ª classe devem ser submetidos a uma prova de admissão;
- Matricular: para matricular o aluno enquanto fica aguardando a colocação na turma;
- Matricular na turma: o aluno é matriculado e atribuído já a uma turma.

The screenshot displays the 'CADASTRAR MATRÍCULA' (Enroll Student) page in the SIAGE system. The interface includes a sidebar with navigation options such as 'ÁREA ADMINISTRATIVA' and 'ÁREA PEDAGÓGICA'. The main content area is divided into several sections:

- DADOS DO ALUNO:** A form for entering student information, including:
  - BIOGRÁFICOS:** Name (Claudio), Date of Birth (2009-03-14), Father (Marques), Age (16), and Process Number (FN3127017).
  - ENDEREÇO:** Address (Bairro: 28 Zona Comercial), Street (Rua), and House Number (Casa Nº).
  - ENCARREGADO:** Name (Marques), Local de Trabalho (Local de Trabalho), and Profissão (Desconhecido).
- Histórico de Matrículas:** A table showing enrollment history with columns for Ano, Classe, Curso, Resultado, and Ação.
- Formulário de Matrícula:** A form for selecting the year (2024/2025), class (10ª Classe), and course (Técnico de Contabilidade). It also includes fields for Capacity (56) and Vacancies (3), and a checkbox for 'MATRÍCULA CONDICIONADA'.

Figura 4.14- Matricular aluno

A Figura 4.14 mostra a tela para cadastrar a matrícula de um aluno e o atribuir numa turma. No caso, conforme descrito acima clica-se em “Matricular na Turma”, mas também pode se chegar clicando “ÁREA ADMINISTRATIVA > Matrícula > Realizar Matrícula”.

#### 4.11.4. Lançar Notas

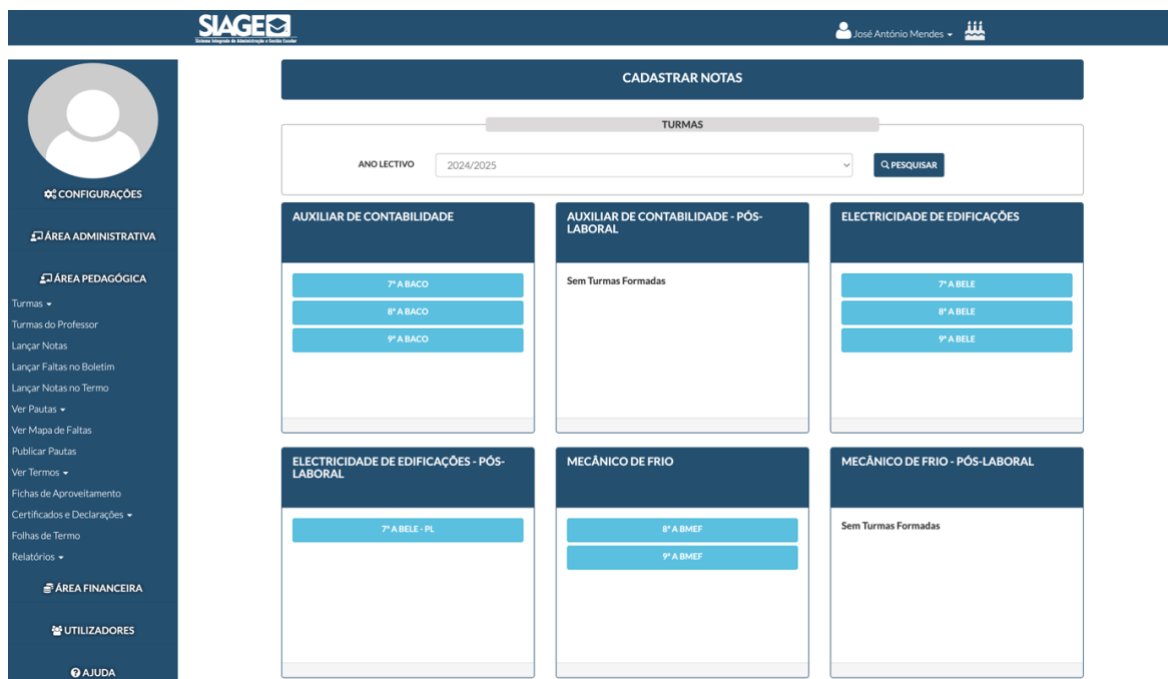


Figura 4.15- Lançar notas - turmas

Para o lançamento de notas, o menu “ÁREA PEDAGÓGICA > Lançar Notas” abre a tela apresentada na Figura 4.15. Nessa tela aparecem todos os cursos e as respectivas turmas, e o usuário deverá clicar na turma a que pretende lançar as notas.

Para o usuário professor, deverá aparecer apenas as turmas às quais o professor lecciona. A lista completa dos cursos aparece apenas a usuários que são funcionários administrativos, como o subdiretor pedagógico ou outros, dependendo da política de autorizações da própria escola.

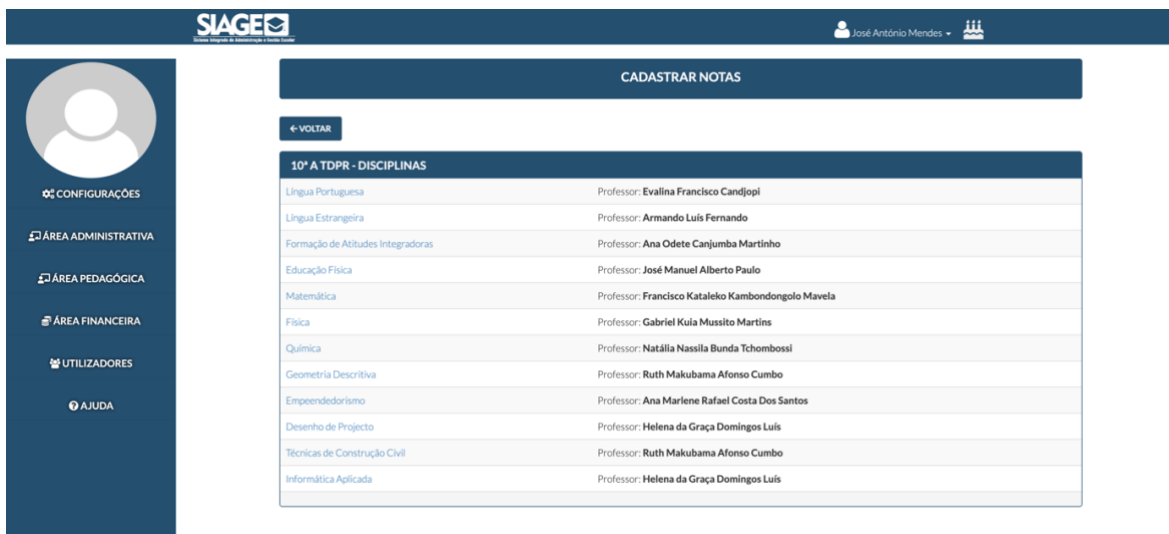


Figura 4.16- Lançar notas - disciplinas

Após selecionar a turma, abre a tela conforme a Figura 4.16, que lista todas as disciplinas desta referida turma. Deverá o usuário clicar na disciplina a qual pretende lançar as notas.

Para o usuário professor, deverá aparecer somente as disciplinas que ele lecciona nesta mesma turma.



Figura 4.17- Lançar notas – cadastrar

Ao clicar no nome da disciplina abre a tela conforme a Figura 4.17 que lista todos os alunos e os campos para as respectivas notas.

Tem também a opção para alternar sobre os trimestres, embora o sistema disponibilize o mecanismo de configuração para o período de lançamento de notas por parte dos professores, desta forma, só os usuários com a devida permissão podem alternar sobre os trimestres.



A Figura 4.19 apresenta a pauta trimestral em PDF pronta a ser impressa. Da mesma forma a pauta pode ser extraída e armazenada no computador local.

VISTO DO(A) DIRECTOR(A)  
Balbina Jamba Chiplica Ngundi

REPÚBLICA DE ANGOLA  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
INSTITUTO MÉDIO INDUSTRIAL DE BENGUELA

PAUTA DE APROVEITAMENTO FINAL DO ANO LECTIVO 2022/2024  
12ª CLASSE - TURMA: A - ÁREA: ELECTRICIDADE, ELECTRÓNICA E TELECOMUNICAÇÕES - CURSO: TÉCNICO DE ENERGIA E INSTALAÇÕES ELÉCTRICAS - PÓS-LABORAL - PERÍODO: NOITE

Nº	Nº Mat.	Nome do(a) Aluno(a)	Mat.					Fis.					Mês. Eléct.					Invl. Eléct.					Techn. Eléct.					Prát. Orç.					OBS	Nº						
			CAV1	CA1	MT1	MFD	CFD	REC	MT1	MT2	MFD	CFD	REC	MT1	MT2	MFD	CFD	REC	MT1	MT2	MFD	CFD	REC	CAV1	CA1	MT1	MFD	CFD	REC	CAV1	CA1	MT1			MFD	CFD	REC			
1	764	Berwinda <del>XXXXXXXXXX</del>	11	10	10	6	11	9	10				9	9	11	10	12	12	10	12	9	11	10	10	10	13	11	12	11	11	11	13	16	14	16	16	15	15	TRANSITA	1
2	896	Johannes <del>XXXXXXXXXX</del> Hlymo	12	10	12	12	12	11				11	13	13	12	13	13	13	13	13	13	13	13	13	11	12	10	13	13	11	12	10	14	16	16	16	12	TRANSITA	2	
3	1315	Agostino <del>XXXXXXXXXX</del>	10	14	11	2	11	8	11			11	11	12	11	11	14	11	12	12	11	12	9	11	10	13	10	11	10			10	13	14	16	16	15	13	TRANSITA	3
4	799	Abelardo <del>XXXXXXXXXX</del> Quarta	12	8	9	10	11	11	10			10	10	11	10	10	13	12	12	9	10	12	10	10	11	11	11	10	10	11	11	11	12	14	16	16	15	13	TRANSITA	4
5	467	Albino <del>XXXXXXXXXX</del>	10	10	10	9	11	10	10			9	11	10	11	12	8	10	9	9	13	10	10	11	8	12	11	10	10		14	12	14	16	16	15	14	TRANSITA	5	
6	1108	Abelardo <del>XXXXXXXXXX</del> Mabala	10	13	10	11	10	11	11			10	8	13	10	11	12	11	11	12	10	11	11	10	13	10	13	13	12	12	11	14	14	16	16	15	13	TRANSITA	6	
7	1927	Manuel <del>XXXXXXXXXX</del>	11	10	10	10	11	10	10			10	10	14	11	11	10	10	10	12	10	12	11	11	10	11	10	13	11	11	11	17	14	16	16	14	TRANSITA	7		
8	1314	Abelardo <del>XXXXXXXXXX</del> Sabão	9	3	14	13	12	13	8	14	11	10	11	11	11	13	11	12	10	12	10	11	11	8	12	12	12	10		13	2	14	16	16	15	10	TRANSITA	8		
9	847	Joaquim <del>XXXXXXXXXX</del>	13	11	10	5	12	10	11			11	10	11	11	13	13	11	12	10	11	10	10	12	12	13	10	11		10	17	14	16	16	15	14	TRANSITA	9		
10	1276	Abelardo <del>XXXXXXXXXX</del> Campos	11	7	11	10	10	11	10			10	11	10	12	14	11	12	10	11	10	12	10	8	12	12	11	11		8	11	14	16	16	15	12	TRANSITA	10		
11	1326	Leonardo <del>XXXXXXXXXX</del>	12	9	10	10	10	10			10	12	13	12	12	11	13	12	13	12	10	12	10	12	10	12	13	12	11		12	14	16	16	15	13	TRANSITA	11		
12	454	Abelardo <del>XXXXXXXXXX</del> Daniel	14	12	11	12	11	11	12			10	11	12	11	13	11	11	12	10	11	12	11	10	13	10	11	11	11	11	15	11	19	20	16	18	15	TRANSITA	12	
13	424	Feliciano <del>XXXXXXXXXX</del>	15	16	14	11	13	12	15			16	8	16	14	20	15	16	17	17	17	17	17	15	17	13	12	18	14	16	15	13	18	7	16	14	14	TRANSITA	13	
	DATA	O PRESID. O SECRET.	O PROF.					O PROF.					O PROF.					O PROF.					O PROF.																	

Lobito, aos / /

O(A) SUBDIRECTOR(A) PEDAGÓGICO(A)  
Ana Marlene Rafael Costa Dos Santos

Figura 4.20- Imprimir pauta final

A Figura 4.20 apresenta a pauta final em PDF pronta a ser impressa. Tal como na pauta trimestral, a mesma pode ser armazenada no computador local, assim como qualquer outro relatório do gerado pelo sistema.

#### 4.11.6. Relatórios Pedagógicos

As escolas têm toda a necessidade de elaborar relatórios pedagógicos, que são documentos utilizados para registrar, organizar e compartilhar informações sobre o desempenho, comportamento e desenvolvimento de alunos. Esses relatórios podem ser trimestrais ou anuais.

**LISTA DE ALUNOS MATRICULADOS**

Ano Lectivo: 2024/2025 Classe: Todas as classes Curso: Todos os cursos

**LISTA DE ALUNOS**  
2024/2025  
2074 resultado(s) encontrado(s).

Nº de Ord.	Nº de Mat.	Nome	Curso	Classe	Descrição da Turma
1	2478	Anita	Auxiliar de Contabilidade	7ª Classe	7ª A BACO
2	2116	Wambembe	Auxiliar de Contabilidade	7ª Classe	7ª A BACO
3	2207	Divaldo	Auxiliar de Contabilidade	7ª Classe	7ª A BACO
4	2288	Longueda	Auxiliar de Contabilidade	7ª Classe	7ª A BACO
5	2048	Helena	Auxiliar de Contabilidade	7ª Classe	7ª A BACO
6	2455	Chambulua	Auxiliar de Contabilidade	7ª Classe	7ª A BACO
7	2686	Laurinda	Auxiliar de Contabilidade	7ª Classe	7ª A BACO
8	2278	Bambi	Auxiliar de Contabilidade	7ª Classe	7ª A BACO
9	2036	Mauro	Auxiliar de Contabilidade	7ª Classe	7ª A BACO
10	2294	Quessongo	Auxiliar de Contabilidade	7ª Classe	7ª A BACO

Figura 4.21- Alunos matriculados

A Figura 4.21 mostra o relatório de todos os alunos matriculados nesta escola no ano letivo 2024/2025, que pode ser aberto no menu “ÁREA PEDAGÓGICA > Relatórios > Alunos Matriculados”. Para um relatório mais específico, o sistema oferece filtros como ano letivo, classe e curso, conforme aparece na imagem. E esse mesmo relatório pode ser extraído no formato *.pdf* para impressão ou para uma folha de cálculo do Excel no formato *.xlsx*.

**INSTITUTO POLITÉCNICO PRIVADO FLOR NASCENTE DO LOBITO**  
LOBITO  
ENSINO BÁSICO E MÉDIO TÉCNICO PROFISSIONAL

**LISTA DE ALUNOS MATRICULADOS**  
LISTA DE ALUNOS DE 2024/2025 - 12ª CLASSE - TÉCNICO DE DESENHADOR E PROJECTISTA

Nº	Nº de Mat.	Nome	Curso	Classe	Descrição da Turma
1	3092	Burhante	Técnico de Desenhador e Projectista	12ª Classe	12ª A TDR
2	319	Konata	Técnico de Desenhador e Projectista	12ª Classe	12ª A TDR
3	290	Filipe	Técnico de Desenhador e Projectista	12ª Classe	12ª A TDR
4	320	Satula	Técnico de Desenhador e Projectista	12ª Classe	12ª A TDR
5	997	Josef	Técnico de Desenhador e Projectista	12ª Classe	12ª A TDR
6	123	Ilango	Técnico de Desenhador e Projectista	12ª Classe	12ª A TDR
7	1157	Luis	Técnico de Desenhador e Projectista	12ª Classe	12ª A TDR
8	828	Adelino	Técnico de Desenhador e Projectista	12ª Classe	12ª A TDR
9	185	Prober	Técnico de Desenhador e Projectista	12ª Classe	12ª A TDR

Lobito, aos 08 de Fevereiro de 2025.

O(a) Subdirectora(a) Pedagógica(a)  
Ana Marlene Rafael Costa Dos Santos

Figura 4.22- Imprimir alunos matriculados

A Figura 4.22 mostra o relatório pronto a ser impresso ou armazenado localmente no computador.



#### 4.11.7. Realizar Pagamento

**PAGAMENTOS - ALUNOS**

Ano Lectivo: 2024/2025 Aluno: Abel

Aluno: Abel Curso/Ensino: Técnico de Electromecânica  
Turma: 12ª A TELM Nº: 44 Sala Nº: 4 Período: Manhã

Descrição do Pagamento: Mensalidade Data de Depósito/Transferência: 01/26/2025

Mês(es): De Outubro a Outubro Desconto: 0%

Preço: 16000.00 + ADICIONAR

Descrição	Valor	Desconto	Ação
Mensalidade de Outubro	16000	0	Remover
Multa de Outubro	3200	0	Remover

TOTAL: 19200 DESCONTO TOTAL: 0 SALDO: 0 ACUMULADO: 132800

LIMPAR ITENS FINALIZAR REINICIAR

Figura 4.25- Realizar pagamento - aluno

A Figura 4.25 apresenta a tela para realizar o registo de pagamento de um aluno, encontrado no menu “ÁREA FINANCEIRA > Pagamentos > Realizar Pagamento - Aluno”. Nesta tela depois de inserir todos os dados referentes ao aluno e ao emolumento a pagar, clica-se me “Finalizar”.

**FINALIZAR PAGAMENTO**

Forma de Pagamento: Depósito Banco: BAI

Nº do Talão:  Mais de um aluno:

Valor Pago:  + ADICIONAR

Forma de Pagamento Banco Nº do Talão Valor Pago Acção

GUARDAR REINICIAR

Calculadora

Total: 19200  
Desconto: 0  
Valor a Pagar: 19200  
Saldo: 0  
Pago: 0  
Em Falta: 19200  
Saldo Novo: 0  
Data: 26/01/2025

Fechar

Figura 4.26- Realizar pagamento - aluno (finalizar)

Clicando em “Finalizar”, abre o segundo formulário solicitando os dados do pagamento, conforme mostra a Figura 4.26.

#### 4.11.8. Relatórios Financeiros

Os relatórios financeiros permitem o acompanhamento, análise e transparência da gestão financeira. Eles ajudam a garantir a saúde econômica da instituição, facilitam a tomada de decisões estratégicas e promovem a confiança dos stakeholders, como gestores, colaboradores, famílias e investidores.

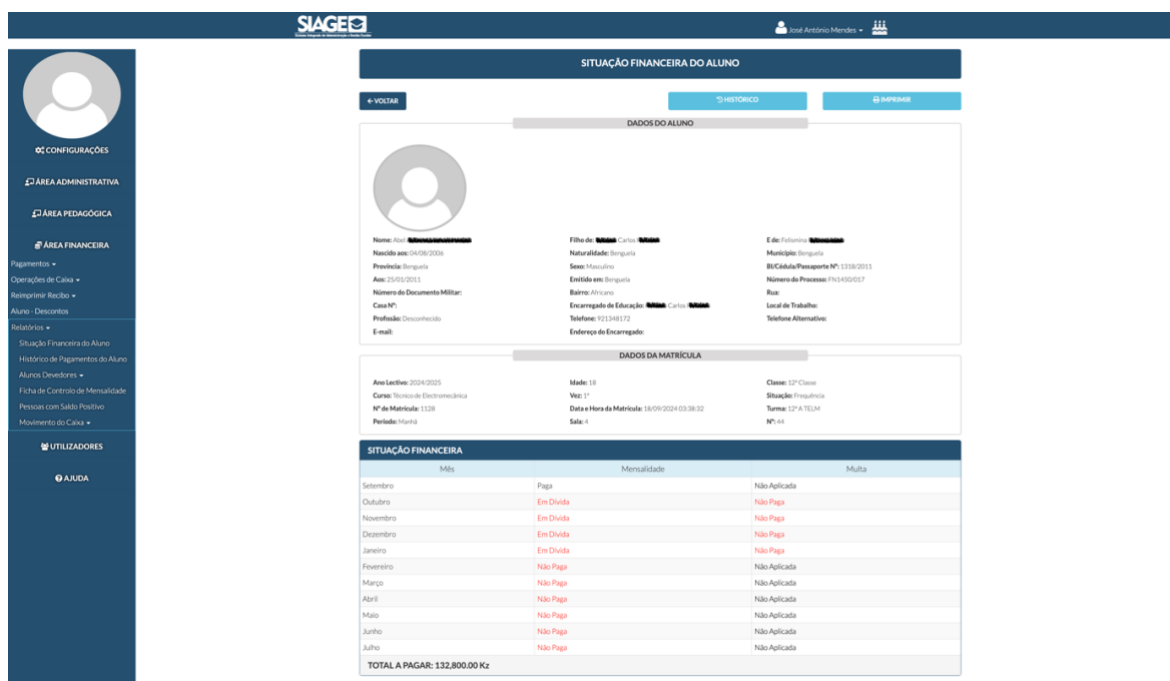


Figura 4.27- Situação financeira do aluno

A Figura 4.27 apresenta o relatório que mostra a situação financeira do aluno, localizado em “ÁREA FINANCEIRA > Relatórios > Situação Financeira do Aluno”.



DADOS DO ALUNO		
	<b>Nome:</b> [REDACTED]	<b>Filho de:</b> Maria Carlos [REDACTED]
<b>Nascimento:</b> 24/08/2024	<b>Naturalidade:</b> Benguela	<b>Município:</b> Benguela
<b>Sexo:</b> Masculino	<b>Estado em:</b> Benguela	<b>Município:</b> Benguela
<b>Associação:</b> 25/05/2011	<b>Bairro:</b> Africano	<b>Número do Processo:</b> 713382011
<b>Número do Documento Militar:</b>	<b>Encargado de Educação:</b> Maria Carlos [REDACTED]	<b>Número do Processo:</b> 713382011
<b>Casa Nº:</b>	<b>Número de Matrícula:</b> 1238	<b>Rua:</b>
<b>Profissão:</b> Desconhecido	<b>Data e Hora da Matrícula:</b> 18/09/2024 03:38:32	<b>Local de Trabalho:</b>
<b>E-mail:</b>	<b>Salário:</b> 4	<b>Telefone Alternativo:</b>

DADOS DA MATRÍCULA		
<b>Ano Letivo:</b> 2024/2025	<b>Matrícula:</b> 18	<b>Classe:</b> 12ª Classe
<b>Curso:</b> Técnico de Eletromecânica	<b>Ver:</b> 1º	<b>Situação:</b> Frequência
<b>Nº de Matrícula:</b> 1238	<b>Data e Hora da Matrícula:</b> 18/09/2024 03:38:32	<b>Turma:</b> 12ª A TELM
<b>Período:</b> Manhã	<b>Salário:</b> 4	<b>Nº de:</b>

LISTA DE PAGAMENTOS						
33 resultados encontrados						
Saldo do Aluno: 0,00 AOA						
Nº	Nº do Recibo	Descrição	Valor	Data e Hora	Atividade Por	Imprimir Recibo
1	FR SG2024/2430	Mensalidade de Junho-2023/2024	14.000,00	18/09/2024 13:40:51	Maria Agostinho	<a href="#">IMPR</a> <a href="#">BAI</a> <a href="#">TERMICA</a>
2	FR SG2024/2430	Multa de Junho-2023/2024	2.800,00	18/09/2024 13:40:51	Maria Agostinho	<a href="#">IMPR</a> <a href="#">BAI</a> <a href="#">TERMICA</a>
3	FR SG2024/1577	Mensalidade de Abril-2023/2024	14.000,00	03/04/2024 10:42:23	Maria Agostinho	<a href="#">IMPR</a> <a href="#">BAI</a> <a href="#">TERMICA</a>
4	FR SG2024/1577	Mensalidade de Maio-2023/2024	14.000,00	03/04/2024 10:42:23	Maria Agostinho	<a href="#">IMPR</a> <a href="#">BAI</a> <a href="#">TERMICA</a>
5	FR SG2024/1238	Mensalidade de Março-2023/2024	14.000,00	03/05/2024 10:21:56	Julietta Manuel	<a href="#">IMPR</a> <a href="#">BAI</a> <a href="#">TERMICA</a>
6	FR SG2024/845	Confirmação/Matrícula- 2023/2024	8.500,00	18/03/2024 10:41:41	Maria Agostinho	<a href="#">IMPR</a> <a href="#">BAI</a> <a href="#">TERMICA</a>
7	FR SG2024/845	Multa de Outubro-2023/2024	2.800,00	18/03/2024 10:41:41	Maria Agostinho	<a href="#">IMPR</a> <a href="#">BAI</a> <a href="#">TERMICA</a>
8	FR SG2024/845	Multa de Fevereiro-2023/2024	2.800,00	18/03/2024 10:41:41	Maria Agostinho	<a href="#">IMPR</a> <a href="#">BAI</a> <a href="#">TERMICA</a>
9	FR SG2024/845	Cartão de Cobrança de Propina- 2023/2024	1.000,00	18/03/2024 10:41:41	Maria Agostinho	<a href="#">IMPR</a> <a href="#">BAI</a> <a href="#">TERMICA</a>
10	FR SG2024/845	Cartão de Cobrança de Propina- 2023/2024	1.000,00	18/03/2024 10:41:41	Maria Agostinho	<a href="#">IMPR</a> <a href="#">BAI</a> <a href="#">TERMICA</a>

Figura 4.28- Histórico de pagamentos do aluno

A Figura 4.28 apresenta o relatório que mostra o histórico de pagamentos do aluno, localizado em “ÁREA FINANCEIRA > Relatórios > Histórico de Pagamentos do Aluno”.

MOVIMENTOS DO CAIXA										
Data Inicial:		Data Final:								
01/12/2024		01/31/2024		[PEQUISAR]		[VOLTAR]				
			[IMPRIMIR]		[GERAR FICHEIRO SAF-T]		[EXPORTAR PARA EXCEL]			
LISTA DE MOVIMENTOS DO CAIXA										
De 12/01/2024 a 31/01/2024										
309 resultados encontrados										
Total de Entradas: 2 734 650,00 AOA										
Total de Saídas: 30 800,00 AOA										
Total de Saldo: 0,00 AOA										
Nº do Recibo	Descrição	Ordenador/Beneficiário	Valor de Entrada	Valor de Saída	Data e Hora do Movimento	Forma de Pagamento	Banco	Número do Boletoaux	Operador	
FR SG2024/254	Mensalidade de Abril-2023/2024	Adelino [REDACTED]	8 500,00	---	31/01/2024 15:37:56	Depósito	BAI	642518205	Julietta Manuel	
FR SG2024/254	Mensalidade de Março-2023/2024	Adelino [REDACTED]	8 500,00	---	31/01/2024 15:37:56	Depósito	BAI	642518205	Julietta Manuel	
FR SG2024/254	Mensalidade de Fevereiro-2023/2024	Adelino [REDACTED]	8 500,00	---	31/01/2024 15:37:56	Depósito	BAI	642518205	Julietta Manuel	
FR SG2024/254	Multa de Janeiro-2023/2024	Adelino [REDACTED]	1 700,00	---	31/01/2024 15:37:56	Depósito	BAI	642518205	Julietta Manuel	
FR SG2024/254	Mensalidade de Janeiro-2023/2024	Adelino [REDACTED]	8 500,00	---	31/01/2024 15:37:56	Depósito	BAI	642518205	Julietta Manuel	
FR SG2024/253	Multa de Janeiro-2023/2024	Tanda [REDACTED]	3 000,00	---	31/01/2024 15:32:14	Numerário	---	---	Julietta Manuel	
FR SG2024/253	Mensalidade de Janeiro-2023/2024	Tanda [REDACTED]	15 000,00	---	31/01/2024 15:32:14	Numerário	---	---	Julietta Manuel	
FR SG2024/252	Multa de Janeiro-2023/2024	Luis [REDACTED]	2 200,00	---	31/01/2024 14:09:50	TPA	Soi	036Mg09	Julietta Manuel	
FR SG2024/252	Mensalidade de Janeiro-2023/2024	Luis [REDACTED]	11 000,00	---	31/01/2024 14:09:50	TPA	Soi	036Mg09	Julietta Manuel	
FR SG2024/252	Multa de Dezembro-2023/2024	Luis [REDACTED]	2 200,00	---	31/01/2024 14:09:50	TPA	Soi	036Mg09	Julietta Manuel	

Figura 4.29- Movimentos do caixa

A Figura 4.29 apresenta o relatório que mostra o histórico de pagamento do aluno, localizado em “ÁREA FINANCEIRA > Relatórios > Movimentos de Caixa > Geral”.

#### 4.12. Componentes e Tecnologias Utilizados

No desenvolvimento de sistemas, a escolha adequada de componentes e tecnologias é fundamental para garantir o sucesso no alcance dos objetivos estabelecidos. É importante realçar que não há tecnologias únicas ou exclusivas para o desenvolvimento de um sistema específico. Existem diversas opções tecnológicas com propósitos semelhantes, e diferentes combinações dessas tecnologias podem ser empregues para atender às necessidades de diferentes cenários de forma eficaz.

Alguns fatores considerados na escolha das tecnologias incluem o propósito e a adequação da tecnologia em relação ao sistema a ser desenvolvido, a facilidade de manutenção no projeto, com destaque para o uso de tecnologias gratuitas e de código aberto (*free e open source*). Também foi avaliado o nível de domínio do desenvolvedor (o pesquisador) sobre a tecnologia ou a curva de aprendizado necessária para sua adoção.

No desenvolvimento do presente projeto, foram adotadas diversas ferramentas que, em conjunto, contribuíram para a construção de uma solução eficiente, escalável e compatível com os requisitos definidos. Para o ambiente de desenvolvimento (IDE), utilizou-se o Visual Studio Code (VS Code), um editor de código-fonte multiplataforma desenvolvido pela Microsoft<sup>1</sup>. O VS Code oferece suporte a múltiplas linguagens de programação e inclui recursos como realce de sintaxe, autocompletar, depuração integrada e integração com sistemas de controle de versão, como o Git. Sua interface configurável, a grande disponibilidade de extensões e a natureza de código aberto tornaram-no uma opção adequada para o contexto acadêmico deste trabalho.

A gestão dos dados foi realizada com o MySQL, um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional (SGBDR) amplamente utilizado<sup>2</sup>. Inicialmente desenvolvido pela MySQL AB e atualmente mantido pela Oracle Corporation, o MySQL oferece suporte à linguagem SQL padrão e implementa funcionalidades como transações, replicação e alta disponibilidade. Foi escolhido por ser de código aberto e pela extensa documentação e comunidade ativa que o acompanham.

---

<sup>1</sup> <https://code.visualstudio.com/>

<sup>2</sup> <https://www.mysql.com/>

Como linguagem de programação principal, optou-se pelo PHP (Hypertext Preprocessor)<sup>3</sup>. Criado em 1994 por Rasmus Lerdorf, o PHP é amplamente utilizado no desenvolvimento de aplicações web dinâmicas, possuindo integração nativa com servidores como Apache e Nginx, além de suporte direto ao MySQL. A escolha pelo PHP está relacionada à sua natureza *open source* e à vasta base de documentação e recursos disponíveis para desenvolvedores.

Para estruturar a aplicação web, foi utilizado o framework Laravel<sup>4</sup>. Desenvolvido por Taylor Otwell em 2011, o Laravel segue o padrão de arquitetura MVC (Model-View-Controller), o que facilita a organização e manutenção do código. Oferece funcionalidades como roteamento, abstração de banco de dados, autenticação e segurança. Sua documentação abrangente, a comunidade ativa e o fato de ser um projeto de código aberto foram fatores determinantes para sua adoção.

No desenvolvimento da interface do usuário, empregou-se o Bootstrap, framework *front-end*<sup>5</sup>. Criado pela equipe do Twitter, o Bootstrap oferece uma coleção de componentes visuais e utilitários CSS e JavaScript que permitem o desenvolvimento de interfaces responsivas e compatíveis com múltiplos dispositivos e navegadores. Sua integração com JavaScript, documentação detalhada e suporte da comunidade técnica tornaram o framework adequado para as necessidades do projeto.

Complementando o desenvolvimento da interface, utilizou-se a linguagem JavaScript, amplamente adotada para a criação de elementos interativos no lado do cliente. Executada diretamente nos navegadores, permite a implementação de funcionalidades como validação de formulários, animações e interações dinâmicas com o usuário. Sua ampla compatibilidade com outras tecnologias utilizadas e o suporte disponível por meio de uma comunidade global contribuíram para sua escolha neste projeto.

---

<sup>3</sup> <https://www.php.net/>

<sup>4</sup> <https://laravel.com/>

<sup>5</sup> <https://getbootstrap.com/>

## 5. ANÁLISE DE DADOS E DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo é analisada a utilização do SIAGE, o seu impacto na gestão escolar e a satisfação de seus usuários. Os dados foram recolhidos em forma de questionário, distribuídos em três escolas selecionadas para o efeito.

Para avaliar a experiência do usuário (UX) ao navegar pelo SIAGE foi utilizada a metodologia UEQ (*User Experience Questionnaire*) (Laugwitz et al., 2008). Esta técnica permite uma avaliação rápida de qualquer produto interativo. As escalas do questionário são projetadas para cobrir uma impressão abrangente de experiência do usuário. O formato do questionário permite ao usuário expressar imediatamente sentimentos, impressões e atitudes que surgem quando eles usam um produto.

O questionário de experiência do usuário contém seis escalas com 26 itens no total, alinhadas da seguinte forma:

Tabela 5.1- Escalas e itens do formulário UEQ

Escola	Descrição
<i>Atratividade</i>	Impressão geral em relação ao produto. Os usuários gostam ou desgostam do produto. Itens: Agradável/Desagradável; Bom/Mau; Desinteressante/Atrativo; incômodo/Cômodo; Atraente/Feio; Simpático/Antipático.
<i>Transparência</i>	É fácil entender como usar o produto? É fácil se familiarizar com o produto? Itens: Incompreensível/Compreensível; De Fácil aprendizagem/De difícil aprendizagem; Complicado/Fácil; Evidente/Confuso.
<i>Eficiência</i>	Ele é um produto rápido e eficiente? A interface é organizada? Itens: Rápido/Lento; Ineficiente/Eficiente; Impraticável/Prático; Organizado/Desorganizado.
<i>Controlo</i>	O usuário se sente em controle da interação? É a interação previsível? Itens: Imprevisível/Previsível; Obstrutivo/Condutor; Seguro/Inseguro.
<i>Estimulação</i>	É interessante e excitante usar o produto? O usuário sente-se motivado para avançar no uso do produto? Itens: Valioso/Sem Valor; Aborrecido/Excitante; Desinteressante/Interessante; Motivante/Desmotivante.
<i>Inovação</i>	É o design do produto inovativo e criativo? O produto chama a atenção do usuário? Itens: Criativo/Sem Criatividade; Original/Convencional; Comum/Vanguardista; Conservador/Inovador.

Além da metodologia UEQ, o questionário inclui outras 10 perguntas para avaliar a literacia digital dos usuários.

O questionário foi impresso e distribuído aos usuários, após o preenchimento foram exportados em planilhas Excel. A parte da experiência do usuário (UX) foi exportada na planilha fornecida pela metodologia UEQ, a parte da literacia digital foi exportada em planilhas criadas pelo autor para as análises desejadas.

O questionário foi distribuído em três escolas: Instituto Politécnico Privado Flor Nascente, Complexo Escolar BG Nº 2012 Evangélico da Canata e Instituto Politécnico de Administração e Gestão do Cuito Nº 296. A escolha baseou-se nas diferenças entre as escolas, considerando a tipologia — pública, privada e público-privada — bem como os diferentes sistemas e níveis de ensino: Ensino Geral e Ensino Técnico Profissional.

O Instituto Politécnico Privado Flor Nascente é uma escola angolana de carácter privado, situada no município do Lobito, província de Benguela, no Bairro Vila Chinesa. Sustenta o Subsistema do Ensino Técnico Profissional, com dois Ciclos de Ensino: Iº e IIº Ciclo; e sete classes: 7ª a 13ª classes. Fornece 11 cursos: Básico de Auxiliar de Contabilidade, Básico de Mecânica de Frio, Básico de Electricidade e Edificações, Técnico de Informática de Gestão, Técnico de Desenhador e Projectista, Técnico de Obras e Construção Civil, Técnico de Frio e Climatização, Técnico de Gestão Empresarial, Técnico de Energia e Instalações Eléctricas, Técnico de Electromecânica e Técnico de Contabilidade, com os regimes Regular e Pós-Laboral.

No período da pesquisa, ano lectivo 2024/2025, o Instituto Politécnico Privado Flor Nascente tem 84 professores, incluindo as três directoras, seis funcionários administrativos que usam o SIAGE, e cerca de 2101 alunos matriculados.

O Complexo Escolar BG Nº 2012 Evangélico da Canata é uma escola de carácter público-privada, pertencente à Igreja Evangélica Congregacional em Angola (IECA). Está localizada na Canata, município do Lobito, província de Benguela. Sustenta o Subsistema do Ensino Geral e o Subsistema de Educação de Adultos; com o Ensino Primário e o Iº Ciclo do Ensino Secundário; com as classes Iniciação, 1ª a 9ª classes, bem como 1ª a 3ª Etapa, e 1º e 2º Ano EJA.

No período da pesquisa, ano lectivo 2024/2025, o Complexo Escolar BG Nº 2012 Evangélico da Canata tem 83 professores, três membros de direção, quatro funcionários administrativos que usam o SIAGE, e cerca de 2511 alunos matriculados.

O Instituto Politécnico de Administração e Gestão do Cuito Nº 296 é uma escola pública localizada no município do Cuito, província do Bié. Sustenta o Subsistema do Ensino Técnico Profissional, com dois Ciclos de Ensino: Iº e IIº Ciclo; e sete classes: 7ª a 13ª classes. Fornece 9 cursos: Básico de Auxiliar de Contabilidade, Básico de Operador de Informática, Técnico de Informática de Gestão, Técnico de Comércio, Técnico de Secretariado, Técnico de Gestão de Recursos Humanos, Técnico de Administração Local e Autárquicas, Técnico de Finanças e Técnico de Contabilidade, apenas no regime Regular.

No período da pesquisa, ano lectivo 2024/2025, o Instituto Politécnico de Administração e Gestão do Cuito Nº 296 tem 85 professores, três membros de direção, três funcionários administrativos que usam o SIAGE, e cerca de 1973 alunos matriculados.

A recolha de dados através do questionário foi efetuada presencialmente, em formato papel, junto dos participantes do estudo. O instrumento foi respondido de forma anónima, não tendo sido solicitada qualquer informação de carácter identificativo que pudesse comprometer a confidencialidade. O preenchimento decorreu sem supervisão direta, permitindo que cada inquirido completasse o questionário de forma autónoma, reduzindo assim a possibilidade de enviesamentos decorrentes da influência do investigador.

### **5.1. Caracterização dos Usuários**

O questionário foi distribuído nas três escolas acima referidas. O objetivo inicial era alcançar todos os funcionários utilizadores do sistema (271 no total), contudo, apenas 119 usuários participaram do questionário. Dos quais 11 questionários foram anulados por mau preenchimento e 108 foram validados para a análise.

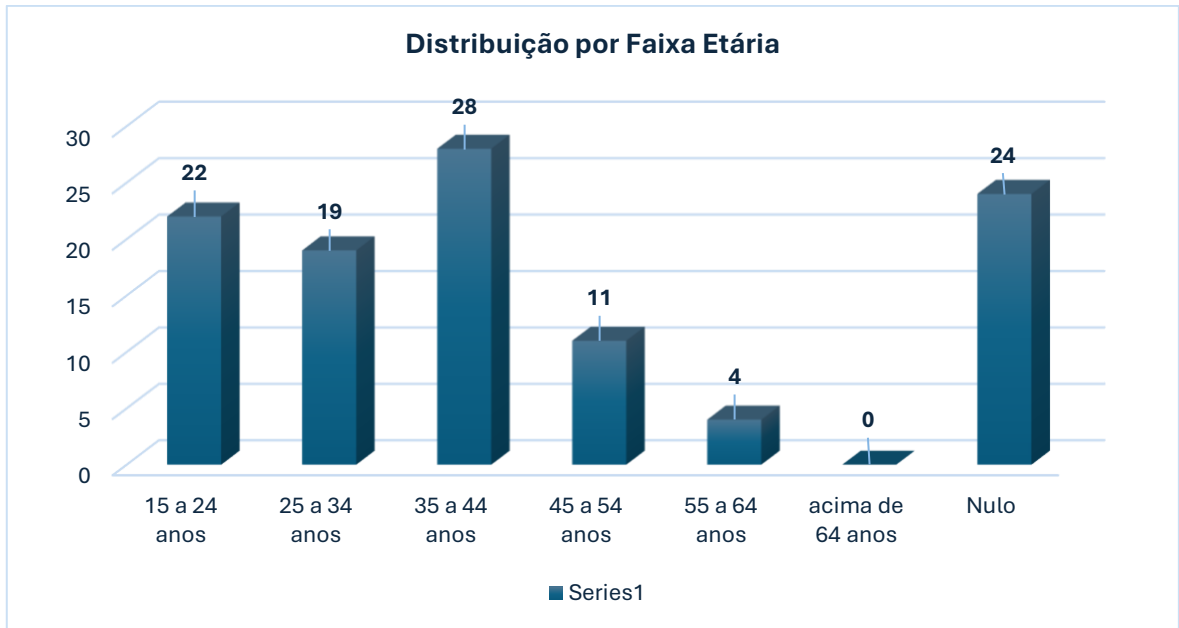


Figura 5.1- Distribuição dos usuários por faixa etária

A Figura 5.1 mostra o gráfico de distribuição dos usuários por faixa etária. Pode-se ver que a maior parte dos usuários está na faixa dos 35 a 44 anos, são 28 usuários que representam 26% do total. Importante destacar que 22% dos usuários, que é um total de 24, não preencheram a sua idade. Essa divisão etária tem sido adaptada para marketing e UX (User Experience), não é oficial como as classificações geracionais da sociologia, mas é bastante usada por profissionais de comunicação, design, pesquisa de mercado e publicidade. O objetivo é segmentar os usuários com base em hábitos de consumo, interesses e comportamentos digitais, o que permite criar mensagens mais eficazes e experiências de usuário mais ajustadas (Balon, 2024; Twenge, 2023).

A idade dos usuários varia entre 16 e 59 anos. A média é de 34,05 anos, a mediana é de 35 anos e o desvio padrão é 11.55.

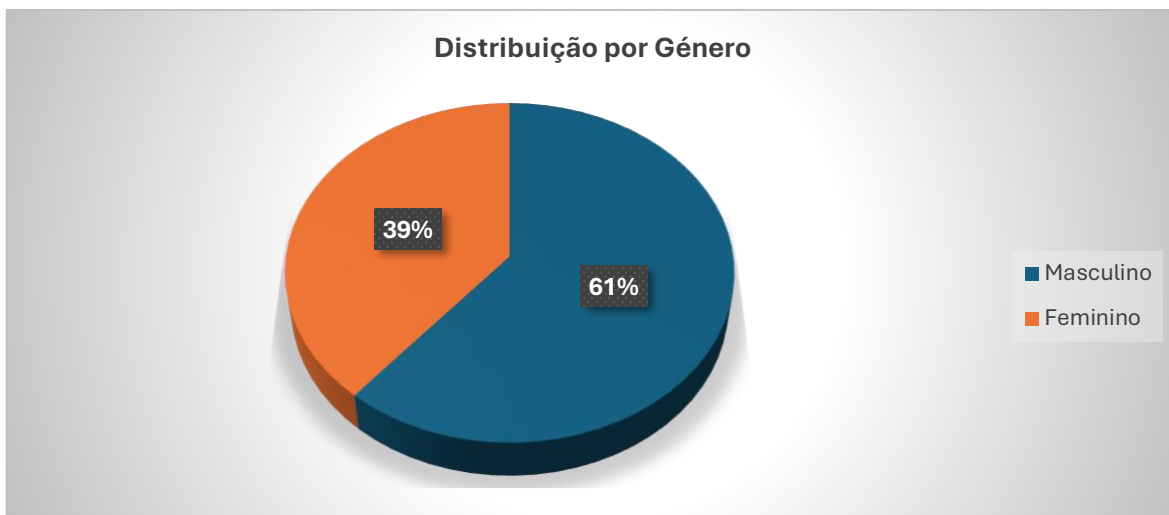


Figura 5.2- Distribuição dos usuários por género

A Figura 5.2 mostra o gráfico de distribuição dos usuários por faixa etária. 61% dos usuários são homens, um total de 66 pessoas, e 39% mulheres, um total de 42 pessoas.

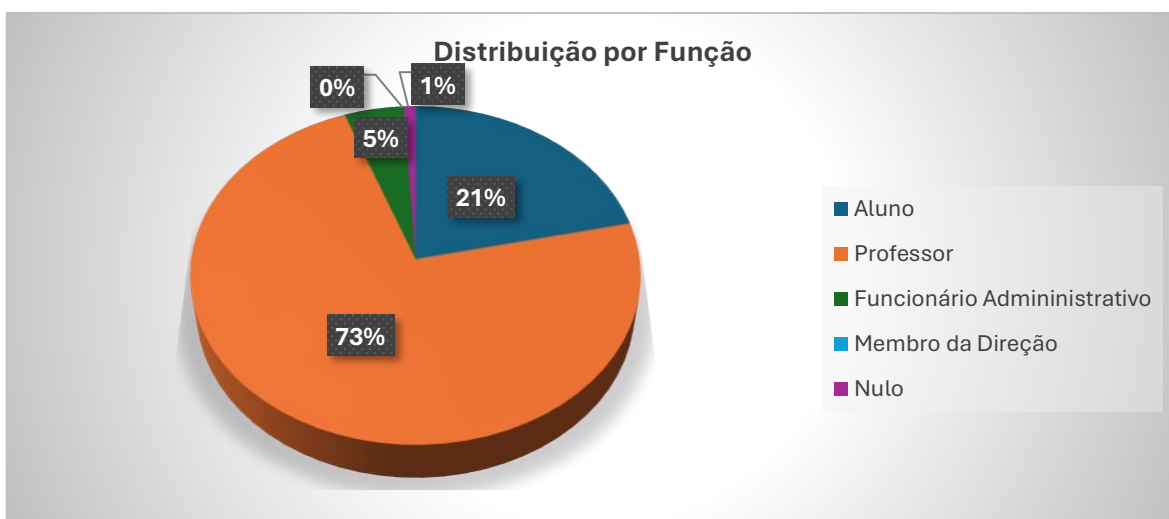


Figura 5.3- Distribuição dos usuários por função

A Figura 5.3 mostra o gráfico de distribuição dos usuários por sua função na instituição. A maior parte dos usuários eram professores, com 73%, 21% alunos, 5% funcionários administrativos, 1% que representa uma única pessoa, não preencheu a função, e nenhum membro de direção.

É importante referir que alguns professores são também funcionários administrativos nas suas instituições, e neste caso, por preferência, se identificaram sempre como professores no questionário.

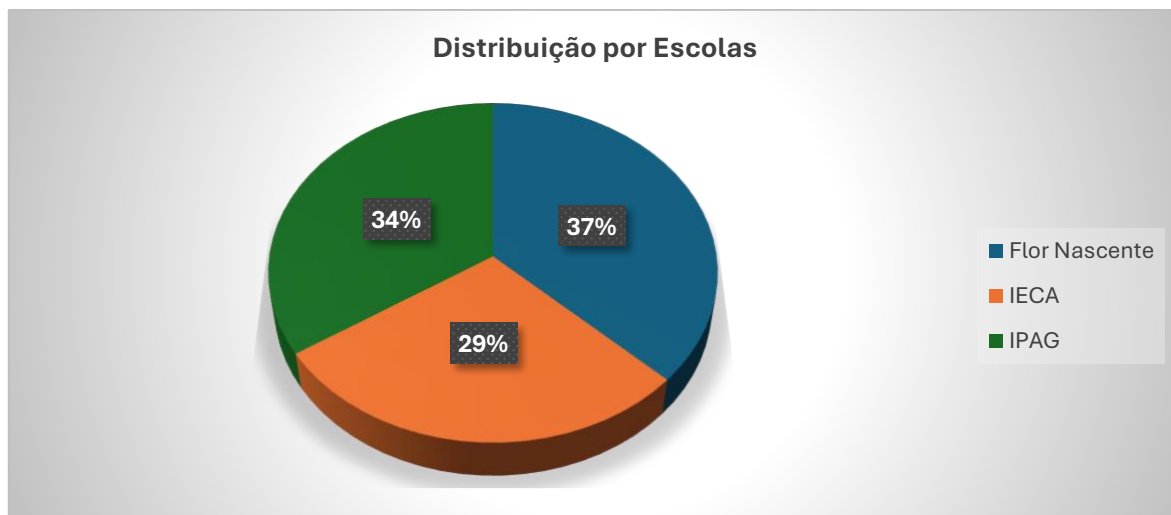


Figura 5.4- Distribuição dos usuários por escola

A Figura 5.4 mostra o gráfico de distribuição dos usuários por escolas. Da qual 37% dos usuários pertencem ao Instituto Politécnico Privado Flor Nascente, 34% pertencem ao Complexo Escolar BG Nº 2012 Evangélico da Canata e 29% ao Instituto Politécnico de Administração e Gestão do Cuito Nº 296.

## 5.2. Avaliação da Experiência do Usuário (UX)

A metodologia UEQ fornece ferramentas para análise das respostas do usuário ao questionário. A escala vai de -3 (muito mau) a +3 (muito bom). Valores maiores que 0,8 representam uma avaliação positiva e valores menores que -0,8 representam uma avaliação negativa. Valores entre -0,8 e 0,8 representam uma avaliação mais ou menos neutra.

Tabela 5.2- Valores de cada item do UEQ

Item	Mean	Variance	Std. Dev.	No.	Left	Right	Scale
1	↑ 2,0	2,2	1,5	105	Desagradável	Agradável	Atractividade
2	↑ 2,2	2,0	1,4	104	Incompreensível	Compreensível	Transparência
3	↑ 1,8	3,1	1,8	104	Criativo	Sem criatividade	Inovação
4	↑ 2,0	3,1	1,8	107	De Fácil aprendizagem	De difícil aprendizagem	Transparência
5	↑ 2,4	1,1	1,1	108	Valioso	Sem valor	Estimulação
6	↑ 1,7	2,7	1,7	104	Aborrecido	Excitante	Estimulação
7	↑ 2,2	1,5	1,2	106	Desinteressante	Interessante	Estimulação
8	↑ 1,5	3,3	1,8	101	Imprevisível	Previsível	Controlo
9	↑ 1,0	5,0	2,2	107	Rápido	Lento	Eficiência
10	↑ 0,9	5,2	2,3	99	Original	Convencional	Inovação
11	↑ 1,9	2,2	1,5	101	Obstrutivo	Condutor	Controlo
12	↑ 2,2	1,6	1,3	107	Bom	Mau	Atractividade
13	↑ 2,1	2,7	1,7	106	Complicado	Fácil	Transparência
14	↑ 2,1	2,1	1,4	106	Desinteressante	Atrativo	Atractividade
15	→ -0,3	5,7	2,4	101	Comum	Vanguardista	Inovação
16	↑ 2,1	2,2	1,5	104	Incómodo	Cómodo	Atractividade
17	↑ 1,8	2,8	1,7	104	Seguro	Inseguro	Controlo
18	↑ 1,9	2,6	1,6	106	Motivante	Desmotivante	Estimulação
19	↑ 1,7	3,1	1,7	104	Atende as expectativas	Não atende as expectativas	Controlo
20	↑ 2,1	1,8	1,4	105	Ineficiente	Eficiente	Eficiência
21	↑ 1,9	2,9	1,7	106	Evidente	Confuso	Transparência
22	↑ 2,2	1,9	1,4	101	Impraticável	Prático	Eficiência
23	↑ 2,1	2,1	1,4	103	Organizado	Desorganizado	Eficiência
24	↑ 1,9	2,6	1,6	106	Atraente	Feio	Atractividade
25	↑ 2,0	1,8	1,3	107	Simpático	Antipático	Atractividade
26	↑ 1,0	4,7	2,2	101	Conservador	Inovador	Inovação

A Tabela 12 mostra os resultados gerais de cada um dos 26 itens do questionário UEQ. Na coluna da média (Mean) pode-se observar que o item Comum/Vanguardista, relativo à Inovação é o único que se apresenta praticamente neutro, inclinado a negativo. Enquanto todos outros são positivos. Nas colunas de variância (Variance) e desvio padrão (Std. Dev.) destacam-se os itens Rápido/Lento, Original/Convencional, Comum/Vanguardista e Conservador/Inovador, que têm os valores mais altos. Na quinta coluna (No) tem o número de respostas válidas por cada item.

Tabela 5.3- Valores do UEQ por itens agrupados – média e variação

UEQ Scales (Mean and Variance)		
Atractividade	↑ 2,047	1,21
Transparência	↑ 2,012	1,54
Eficiência	↑ 1,815	1,47
Controlo	↑ 1,762	1,59
Estimulação	↑ 2,079	1,18
Inovação	↑ 0,932	2,03

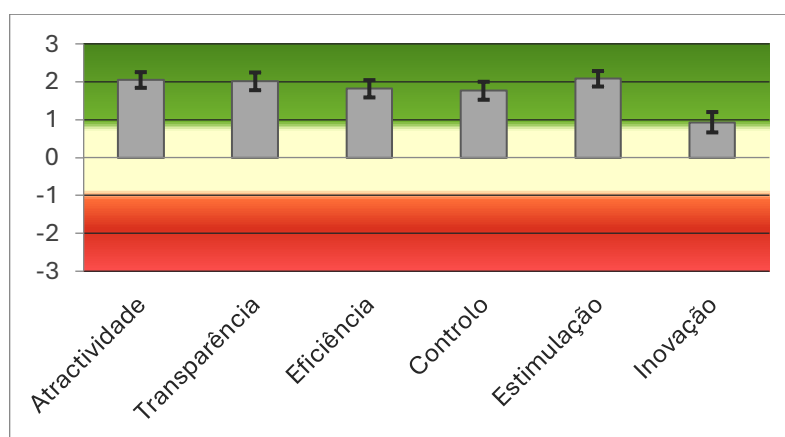


Figura 5.5- Valores do UEQ por itens agrupados

A Tabela 13 e a Figura 5.5 mostram os valores dos itens agrupados em Atractividade, Transparência, Eficiência, Controlo, Estimulação e Inovação. Todos os itens foram positivos, com maior destaque a Estimulação, Atractividade e Transparência. A Estimulação destaca-se ainda mais por ter também a menor variação.

A metodologia UEQ permite fazer uma análise comparativa dos dados de um questionário com um conjunto de dados referentes a dados de 21.175 pessoas de 468 estudos de diferentes produtos (software empresarial, páginas web, lojas virtuais e redes sociais) avaliados com o mesmo instrumento. Esta comparação permite conclusões sobre a qualidade relativa do SIAGE avaliado em comparação com outros produtos.

Tabela 5.4- Resultados comparados com os estudos anteriores

Scale	Mean	Comparison to benchmark	Interpretation
Atractividade	2,05	Excellent	In the range of the 10% best results
Transparência	2,01	Excellent	In the range of the 10% best results
Eficiência	1,81	Good	10% of results better, 75% of results worse
Controlo	1,76	Excellent	In the range of the 10% best results
Estimulação	2,08	Excellent	In the range of the 10% best results
Inovação	0,93	Above Average	25% of results better, 50% of results worse

A Tabela 14 mostra os resultados comparados com o banco de dados de *benchmark* do UEQ. Os resultados comparativos são bons, especialmente para Atractividade, Transparência, Controlo e Estimulação, que são classificados como excelentes.

Traduzindo a coluna de interpretação (Interpretation):

- Atratividade, Transparência, Controlo e Estimulação: A avaliação do SIAGE está entre os 10% melhores em relação aos produtos no *benchmark*.
- Eficiência: 10% dos produtos no *benchmark* tiveram resultados melhores do que o SIAGE; 75% dos produtos tiveram resultados piores; 15% restantes estão em torno do mesmo nível.
- Inovação: 25% dos produtos no benchmark tiveram resultados melhores do que o SIAGE; 50% dos produtos tiveram resultados piores; 25% restantes estão em torno do mesmo nível.

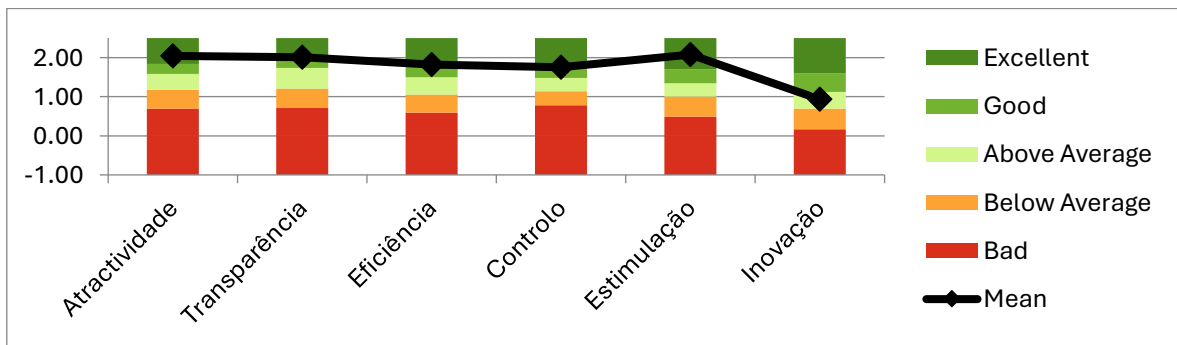


Figura 5.6- Resultados comparados com os estudos anteriores

A Figura 5.6 mostra que todos os itens têm avaliação positiva, comparado com os dados do *benchmark*. É possível observar as pontuações médias por escala, o que é útil para decidir a precisão da associação de uma pontuação a uma categoria de *benchmark*.

### 5.3. Avaliação da Literacia Digital dos Usuários

Conforme mencionado no Capítulo 2.4, a falta de literacia digital ainda é um grande desafio no uso de sistemas informáticos. Por isso, era importante avaliarmos a literacia dos usuários do SIAGE e de certa forma, medirmos também até que ponto as dificuldades apresentadas sobre o SIAGE são pessoais e não propriamente características do sistema.

A parte da literacia digital do questionário contém 11 questões, do qual as quatro primeiras são perguntas fechadas e as demais são abertas.

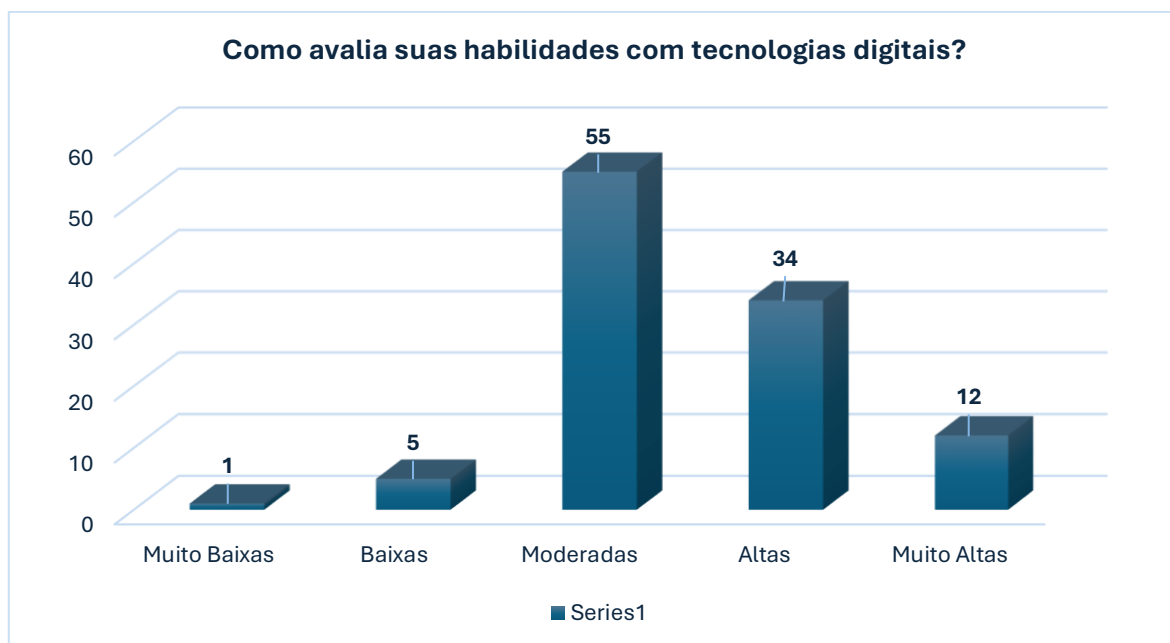


Figura 5.7- Pergunta 1: Como avalia suas habilidades com tecnologias digitais?

A Figura 5.7 mostra o gráfico do resultado da “Pergunta 1: Como avalia suas habilidades com tecnologias digitais?”. Onde se constatou que a grande maioria, 55 (51%) dos inquiridos considera suas habilidades como moderadas, 34 (32%) considera altas, 12 (11%) muito altas, 5 (5%) baixas e 1 (1%) considera suas habilidades muito baixas.

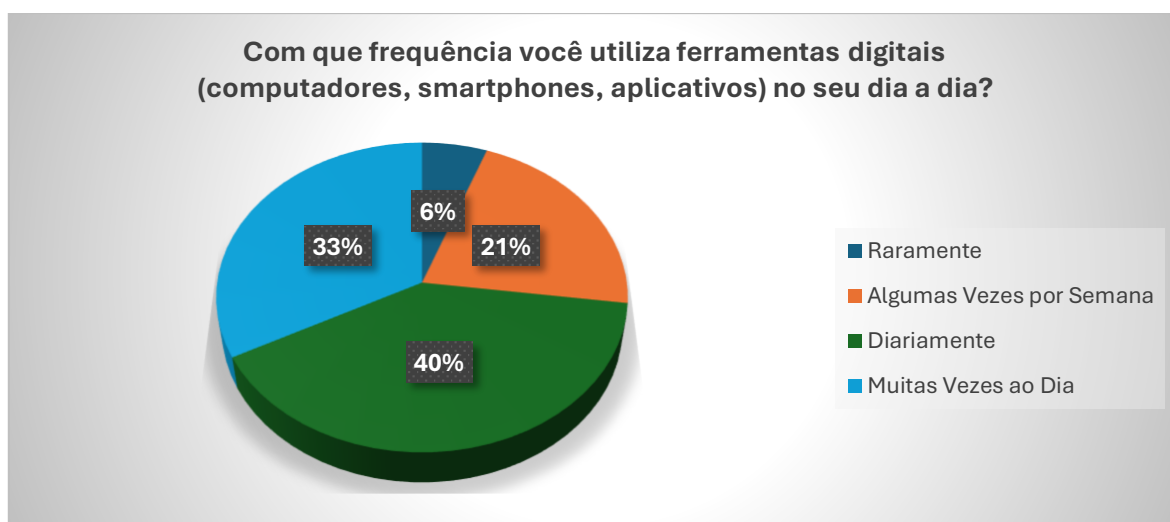


Figura 5.8- Pergunta 2: Com que frequência você utiliza ferramentas digitais (computadores, smartphones, aplicativos) no seu dia a dia?

A Figura 5.8 apresenta o gráfico do resultado da “Pergunta 2: Com que frequência você utiliza ferramentas digitais (computadores, smartphones, aplicativos) no seu dia a dia? Onde a maioria dos usuários inquiridos, 40% disse que usa diariamente, 33% disse que usa

muitas vezes ao dia, 21% algumas vezes por semana e 6% baixas disse que raramente usa ferramentas digitais.

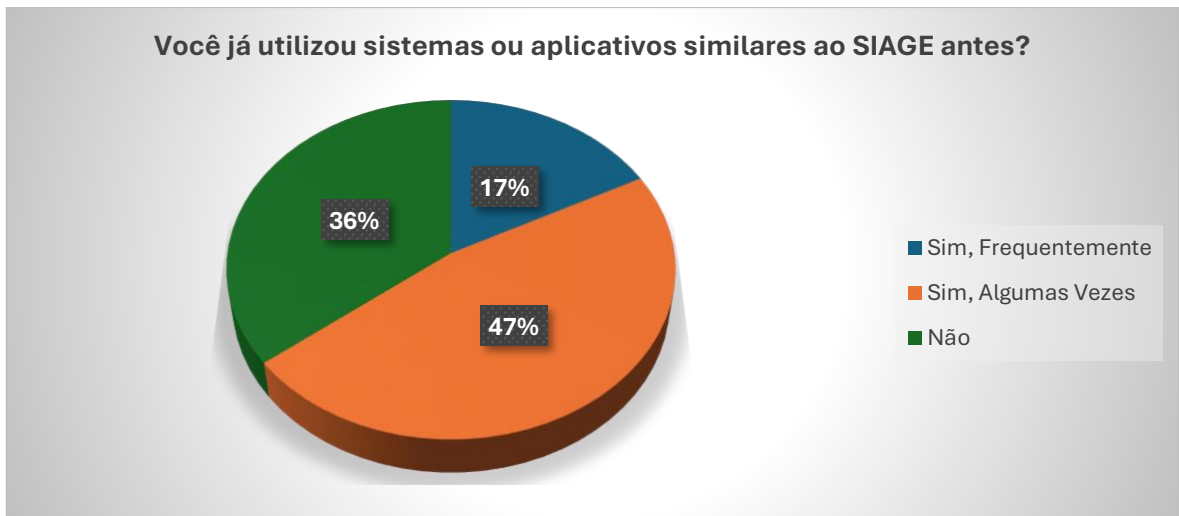


Figura 5.9- Pergunta 3: Você já utilizou sistemas ou aplicativos similares ao SIAGE antes?

A Figura 5.9 mostra o gráfico do resultado da “Pergunta 3: Você já utilizou sistemas ou aplicativos similares ao SIAGE antes?”. Do qual a maioria, 47% dos usuários inquiridos disse que já utilizou algumas vezes, 36% disse que nunca utilizou e 17% disse que utiliza frequentemente sistemas ou aplicativos similares ao SIAGE.

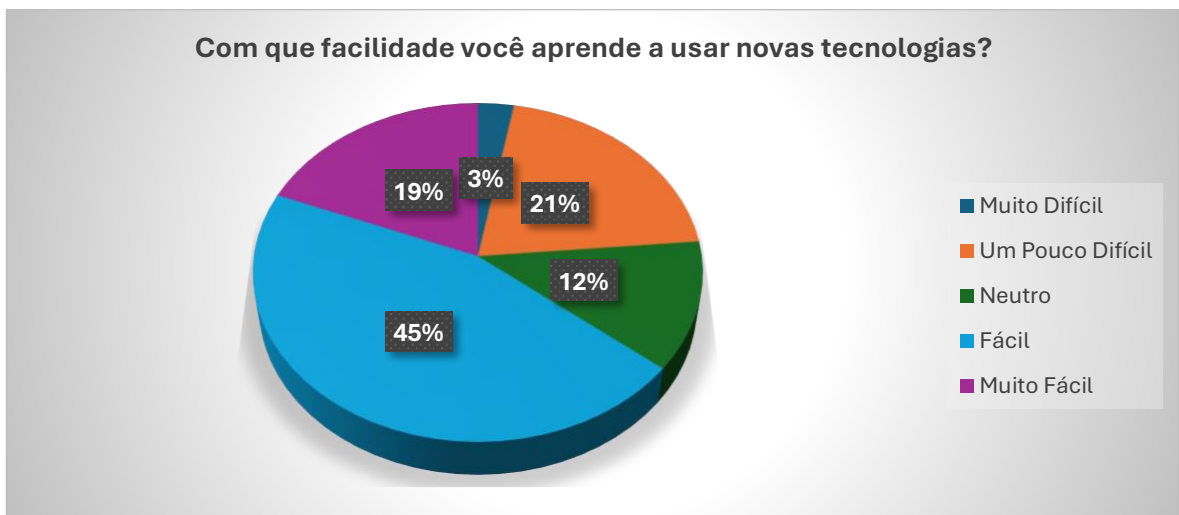


Figura 5.10- Pergunta 4: Com que facilidade você aprende a usar novas tecnologias?

A Figura 5.10 mostra o gráfico do resultado da “Pergunta 4: Com que facilidade você aprende a usar novas tecnologias?”. Onde se constatou que a maioria, 45% dos inquiridos acredita que aprende com facilidade, 21% acredita que aprende com certa dificuldade, 19%

acredita que aprende com muita facilidade, 12% é neutro e 3% acredita que aprende com muita dificuldade.

De forma geral, os resultados revelam um nível satisfatório de literacia digital, já que a maioria avalia as suas competências como moderadas ou altas e utiliza regularmente ferramentas digitais. A experiência prévia com sistemas semelhantes e a percepção de facilidade em aprender novas tecnologias são indicadores favoráveis à implementação do SIAGE. No entanto, a presença de grupos com baixas competências ou dificuldades de aprendizagem evidencia a necessidade de estratégias de formação e acompanhamento, para minimizar resistências e garantir uma adoção mais homogénea.

A seguir são apresentadas as perguntas abertas, onde os usuários puderam expressar livremente o seu pensamento sobre a sua literacia digital e sobre o SIAGE.

À “Pergunta 5: Qual foi a sua maior dificuldade ao usar ferramentas digitais no passado?” os usuários tiveram respostas bastante variadas, das quais se agruparam em cinco tópicos mais frequentes.

1. *Falta de acesso a equipamentos tecnológicos.* Muitas pessoas relataram que não possuíam computadores, smartphones ou outros meios digitais necessários para praticar ou usar as ferramentas. Exemplos:

*“Falta de computador”*

*“A minha maior dificuldade foi na aquisição de ferramentas tecnológicas”*

*“A maior dificuldade foi o acesso limitado à tecnologia”*

2. *Falta de conhecimento ou formação prévia.* Vários participantes destacaram que nunca tinham tido contato com as TICs antes ou não receberam instruções básicas, dificultando o uso das ferramentas. Exemplos:

*“Contacto tardio com as TIC contribuiu para o meu analfabetismo nas TIC”*

*“A minha maior dificuldade foi por não ter alguém que me instruisse ou orientasse”*

*“Não domínio suficiente da informática básica”*

3. *Dificuldades com o uso do teclado e digitação.* Houve menções recorrentes à falta de familiaridade com o teclado, o que impactou diretamente na digitação de textos ou no uso de programas. Exemplos:

*“Tive maior dificuldade no manuseio do teclado”*

*“Habituar-se ao teclado de um PC”*

*“A minha maior dificuldade foi digitar textos”*

4. *Falta de internet ou conexão instável.* Alguns apontaram que mesmo com os equipamentos, a falta de uma boa conexão à internet dificultava muito o uso das ferramentas digitais. Exemplos:

*“Tem sido o acesso à internet, há muita instabilidade”*

*“A minha maior dificuldade em usar ferramentas digitais no passado foi a lentidão de rede”*

*“Ao usar ferramentas digitais no passado a maior dificuldade era a falta de internet”*

5. *Dificuldade com softwares e aplicativos específicos.* Muitas respostas apontaram dificuldades com o uso de programas específicos, desde login até a execução de funções.

Exemplos:

*“A minha maior dificuldade foi utilizar o Excel”*

*“A maior dificuldade foi ao lembrar a palavra-passe do SIAGE”*

*“Abertura do e-mail para mim foi muito difícil nos anos 2007”*

Não obstante aos cinco tópicos mais frequentes de respostas, houve também algumas respostas fora do padrão ou fora de contexto. Exemplos:

*“Publicitar conteúdos partilhar, vídeo conferências”*

*“Algumas vezes sim”*

*“Em tudo”*

Foram agrupadas as principais dificuldades e exibidas num gráfico conforme mostra a Figura 5.11.

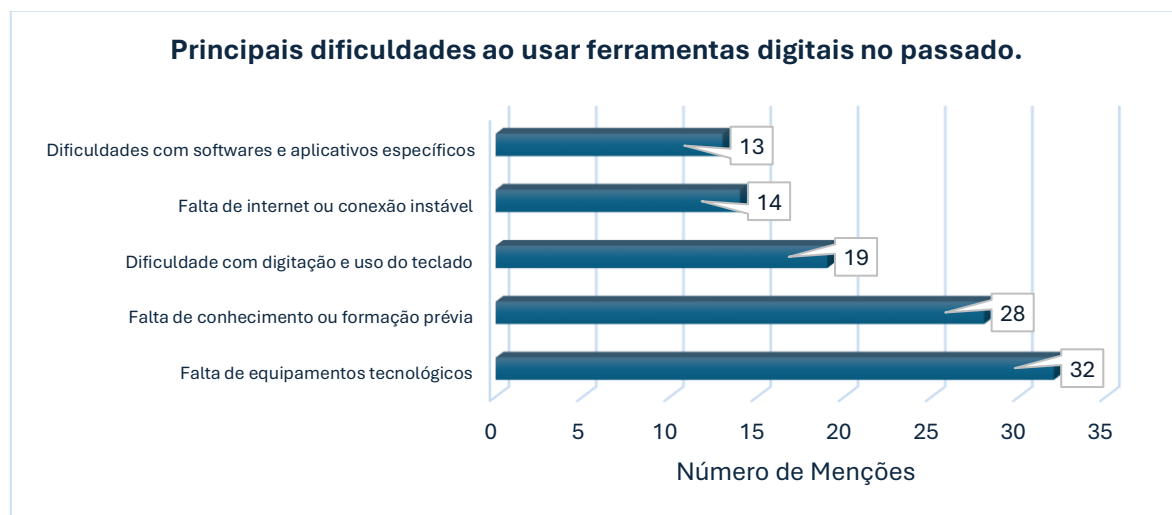


Figura 5.11- Principais dificuldades ao usar ferramentas digitais no passado

O gráfico da Figura 5.11 indica que os principais obstáculos enfrentados pelos inquiridos no uso de tecnologias digitais estão relacionados sobretudo à falta de equipamentos tecnológicos e à ausência de conhecimento ou formação prévia, o que revela

que as limitações não são apenas de ordem técnica, mas também de natureza estrutural e pedagógica. Dificuldades mais específicas, como a digitação e uso do teclado e o manuseio de softwares e aplicativos, sugerem que parte dos utilizadores possui ainda lacunas nas competências operacionais básicas. Além disso, a instabilidade da internet reforça que fatores externos e infraestruturais também condicionam a experiência tecnológica. Em conjunto, estes resultados evidenciam que, embora exista uma base de literacia digital relativamente favorável, a adoção plena de sistemas como o SIAGE dependerá não só da motivação e capacidade individual, mas também da oferta de condições materiais adequadas e de formação contínua, de modo a reduzir barreiras e promover maior equidade no processo de utilização.

A “Pergunta 6: Você acha que precisaria de ajuda ou treinamento para usar o SIAGE eficientemente? Porquê?” sendo uma pergunta mista, os usuários responderam sim ou não e justificaram livremente.

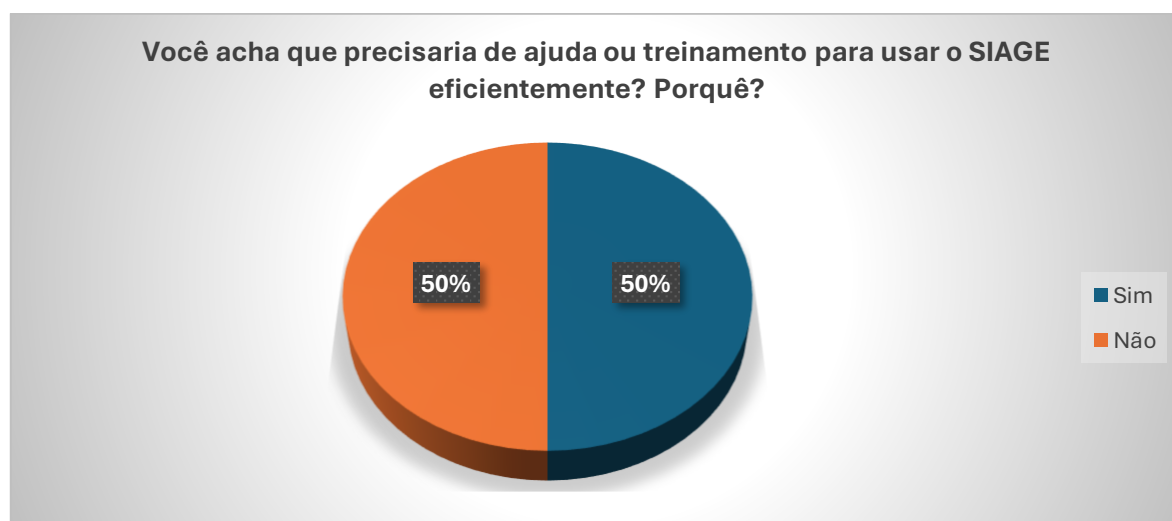


Figura 5.12- Pergunta 6: Você acha que precisaria de ajuda ou treinamento para usar o SIAGE eficientemente? Porquê?

A Figura 5.12 mostra o gráfico do resultado da “Pergunta 6: Você acha que precisaria de ajuda ou treinamento para usar o SIAGE eficientemente? Porquê?”. E constatou-se que dos inquiridos, 50% acredita que não precisa de treinamento para usar o SIAGE de maneira eficiente e outros 50% acredita que precisa de treinamento.

Quanto as justificações de porquê precisariam de treinamento, estes foram os cinco tópicos mais frequentes:

1. *Falta de domínio das ferramentas e funcionalidades do SIAGE.* Muitos usuários mencionam que não dominam todas as funcionalidades do sistema, o que gera insegurança e limita o uso eficiente. Exemplos:

*"Sim. Por não ter o domínio total de todas as ferramentas e tecnologias."*

*"Sim. Porque gostaria de manusear o sistema a 100%."*

*"Sim. Porque é uma ferramenta que exige um conhecimento da tecnologia."*

2. *Necessidade de instrução inicial ou treinamento básico.* Há quem acredite que o SIAGE seja simples, mas mesmo assim indicam que uma orientação inicial seria importante, especialmente para novos usuários. Exemplos:

*"Precisaria apenas de instrução numa primeira vista como tudo na vida tem-se uma orientação."*

*"A princípio sim. Porque não dominava."*

*"Sim. Acho que um programa sempre precisa ser explicado para facilitar o bom funcionamento."*

3. *Falta de prática ou uso esporádico do sistema.* Alguns usuários dizem que só usam o SIAGE em determinados períodos, como no fim de trimestre, o que leva ao esquecimento de etapas ou comandos. Exemplos:

*"Sim. Porque eu só tenho a oportunidade de fazer o uso em cada trimestre."*

*"Sim. Por falta de prática."*

*"Sim. Porque muitos somos que nunca tivemos contacto direto com o mesmo programa."*

4. *Dificuldade geral com o uso de tecnologias.* Há também uma parcela que reconhece dificuldade com o uso de computadores e tecnologias em geral, não apenas com o SIAGE. Exemplos:

*"Sim. Sendo que não sou boa no uso ou manejo do computador."*

*"Sim. Porque não tenho muita habilidade com tecnologias."*

*"Sim. Porque é mais um novo programa na grelha digital."*

5. *Problemas técnicos ou operacionais no sistema.* Alguns usuários apontam questões como erros de login, falhas no sistema, ou perda de dados, como um fator que aumenta a necessidade de apoio. Exemplos:

*"Sim. Porque quando não dá para entrar ou esquecemos a senha só o professor sabe."*

*"Sim. Porque o sistema cai e se não guardarmos temos que chamar alguém para retomar o trabalho."*

Foram agrupados os principais tópicos acima e exibidos num gráfico conforme mostra a Figura 5.13.

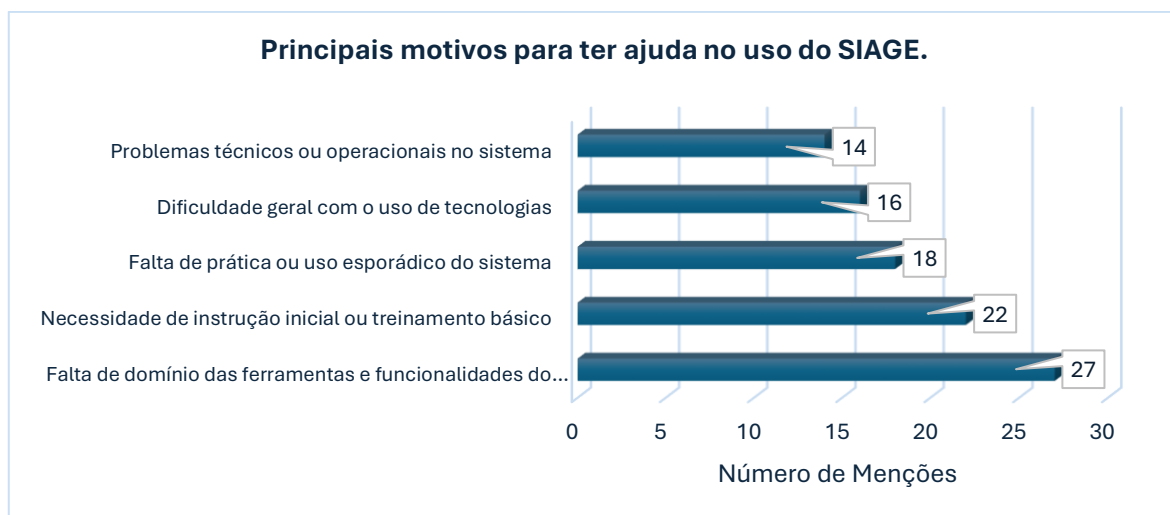


Figura 5.13- Principais motivos para ter ajuda no uso do SIAGE

O gráfico da Figura 5.13 que a necessidade de ajuda no uso do SIAGE está fortemente associada à falta de domínio das suas ferramentas e funcionalidades, bem como à carência de instrução inicial ou treinamento básico. A falta de prática e o uso esporádico também contribuem para que alguns utilizadores sintam dificuldades, refletindo a importância da continuidade no contacto com o sistema. Além disso, as limitações gerais no uso de tecnologias e a ocorrência de problemas técnicos ou operacionais reforçam que tanto fatores individuais quanto estruturais influenciam a autonomia no manuseio do SIAGE.

Quanto as respostas que indicam que não seria necessário ajuda ou treinamento para usar o SIAGE eficientemente, estes foram os cinco tópicos mais frequentes:

1. *Simplicidade e facilidade do sistema.* Muitos usuários relataram que o SIAGE é intuitivo, com funcionalidades bem explícitas e de fácil compreensão. Exemplos:

"Não. Porque o SIAGE é fácil de entender."

"Não. Porque o SIAGE é muito previsível."

"Não há necessidade de treinamento para usar o SIAGE, é um site simples e fácil de compreender."

2. *Experiência com o SIAGE ou com ferramentas semelhantes.* Vários usuários afirmam que já utilizam o SIAGE há algum tempo ou têm familiaridade com sistemas similares. Exemplos:

"Não. Já uso o SIAGE há bastante tempo e tenho experiência com outros softwares quase com as mesmas características."

"Não preciso de ajuda ou de treinamento para usar o SIAGE eficientemente porque já aprendi a usar."

3. *Facilidade ou conhecimento prévio em tecnologia.* Alguns afirmam que seu domínio das TIC ou facilidade em lidar com tecnologia dispensa a necessidade de apoio adicional.

*"Não acho. Tenho uma facilidade em aprender a lidar com tecnologia."*

*"Não. Porque tenho facilidade em usar o SIAGE."*

*"Não. Porque tenho bases e experiências, conhecimentos relacionados a tecnologias..."*

4. *Instrução prévia ou orientação suficiente.* Há quem indique que, por já ter recebido algum tipo de orientação ou treinamento anterior, não necessitam de mais apoio.

*"Não. Porque já recebi instrução."*

*"Nem tanto. Só precisei uma explicação mínima."*

*"Não. Porque ele está muito explícito e as suas instruções são bem claras."*

5. *Uso pontual e com objetivos bem definidos.* Alguns usuários acreditam que por utilizarem o SIAGE de forma restrita e com tarefas específicas, escusa-se da necessidade de conhecimento mais amplo.

*"Não. Uso o SIAGE apenas algumas vezes e com objetivo bem definido."*

*"Como um simples utilizador não acho necessário um treinamento..."*

Foram encontradas também algumas justificações sem muito nexo, confusas ou fora do contexto da pergunta. Exemplos:

*"Sim em casos de erro de programação e não por ter capacidade de manusear as TIC sem muitas dificuldades"*

*"Não. Apenas se devia instruir de modo ilustrativo"*

*"Usar as diferentes ferramentas no computador"*

Foram agrupados os principais tópicos acima e exibidos num gráfico conforme mostra a Figura 5.14.

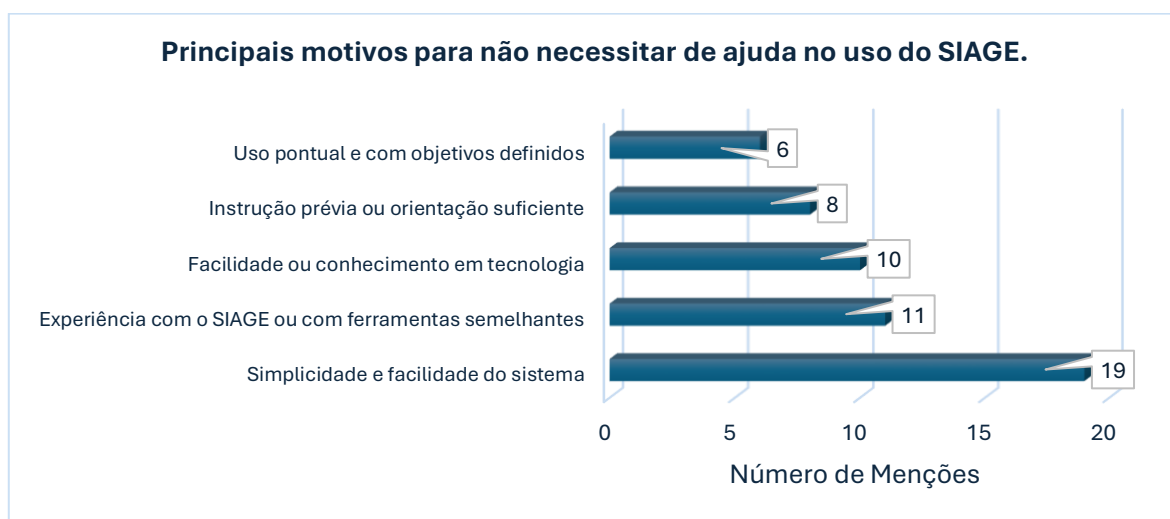


Figura 5.14- Principais motivos para não necessitar de ajuda no uso do SIAGE

O gráfico da Figura 5.14 mostra que a maioria dos inquiridos considera não necessitar de ajuda no uso do SIAGE principalmente pela simplicidade e facilidade do sistema, o que reforça a importância de uma interface intuitiva. A experiência prévia com o próprio sistema ou com ferramentas semelhantes, aliada ao conhecimento em tecnologia e à orientação recebida, também contribui para uma utilização mais autónoma. Além disso, o facto de alguns utilizadores recorrerem ao SIAGE apenas de forma pontual e com objetivos definidos parece reduzir a necessidade de apoio constante. Esses fatores sugerem que a usabilidade do sistema, combinada com a experiência individual, tem um papel decisivo na autossuficiência dos utilizadores.

A “Pergunta 7: Há algo que você gostaria de aprender ou melhorar sobre o uso de tecnologias digitais?” sendo também uma pergunta mista, os usuários responderam sim ou não e comentaram livremente.



Figura 5.15- Pergunta 7: Há algo que você gostaria de aprender ou melhorar sobre o uso de tecnologias digitais?

A Figura 5.15 mostra o gráfico do resultado da “Pergunta 7: Há algo que você gostaria de aprender ou melhorar sobre o uso de tecnologias digitais?”. E constatou-se que a maioria absoluta dos inquiridos correspondente a 88% considera que pode aprender mais sobre o uso de tecnologias digitais e apenas 12% entende que não.

Quanto aos comentários, estes foram os cinco tópicos das respostas mais frequentes:

1. *Uso do Excel e ferramentas do Office.* Essa foi a área mais citada, com várias menções específicas à dificuldade ou desejo de aprender a fazer cálculos e fórmulas no Excel, criar tabelas, trabalhar com gráficos e estatísticas, usar Word e Excel. Exemplos:

*"Sim. Principalmente o uso do Excel"*  
*"Gostaria de aprender mais ao fazer cálculos no Excel"*  
*"Sim. O Excel e o Word"*  
*"Sim. Concernente a estatística"*  
*"Aprofundar o estudo do Excel, etc."*

2. *Programação e criação de softwares/sistemas.* Muitos demonstraram interesse em aprender programação ou desenvolver soluções digitais, como criar aplicativos, criar softwares de gestão escolar ou vendas, desenvolver sistemas e redes, aprender linguagens de programação. Exemplos:

*"Sim. Programação"*  
*"Gostaria de ser programador"*  
*"Sim. Gostaria de aprender mais sobre a criação de site e instalação de softwares"*  
*"Sim. Gostaria de aprender os campos a serem implementados em um sistema"*  
*"Sim. Na criação de software de máscaras e na criação de aplicativos e outros mais"*

3. *Manejo básico e proficiência no uso do computador.* Alguns expressaram a necessidade de melhorar o manuseio geral do PC, como digitação rápida e uso do teclado, criação e organização de pastas, redigir documentos, operar o sistema com mais agilidade. Exemplos:

*"Digitar mais rápido e conhecer bem cada tecla"*  
*"Na criação de uma pasta e redigir um documento no computador"*  
*"Sim. Gostaria de praticar mais para ganhar mais aprendizagem no sistema"*

4. *Interesse contínuo e aberto por novos aprendizados em tecnologia.* Vários respondentes manifestaram uma atitude positiva e curiosa, mesmo sem indicar uma área específica, dizem que há sempre algo a aprender. Exemplos:

*"Temos sempre, o aprendizado é infinito"*  
*"Há sempre algo para aprender desde que haja propostas novas"*  
*"Podemos sempre aprender algo mais"*  
*"Muita coisa. Aprender até não poder mais"*

5. *Interesse em áreas emergentes: IA, robótica e redes.* Alguns mostraram interesse específico em áreas avançadas, como Inteligência Artificial, robótica e redes.

*"Sim. Robótica"*  
*"Sim. Gostaria de aprender mais sobre a Inteligência Artificial"*  
*"Sim. Robótica e IAs"*  
*"Gostaria de aprender muito como criação de redes, programação em todas as linguagens"*

Foram agrupados os principais interesses de aprendizagem dos usuários e exibidos num gráfico conforme mostra a Figura 5.16.

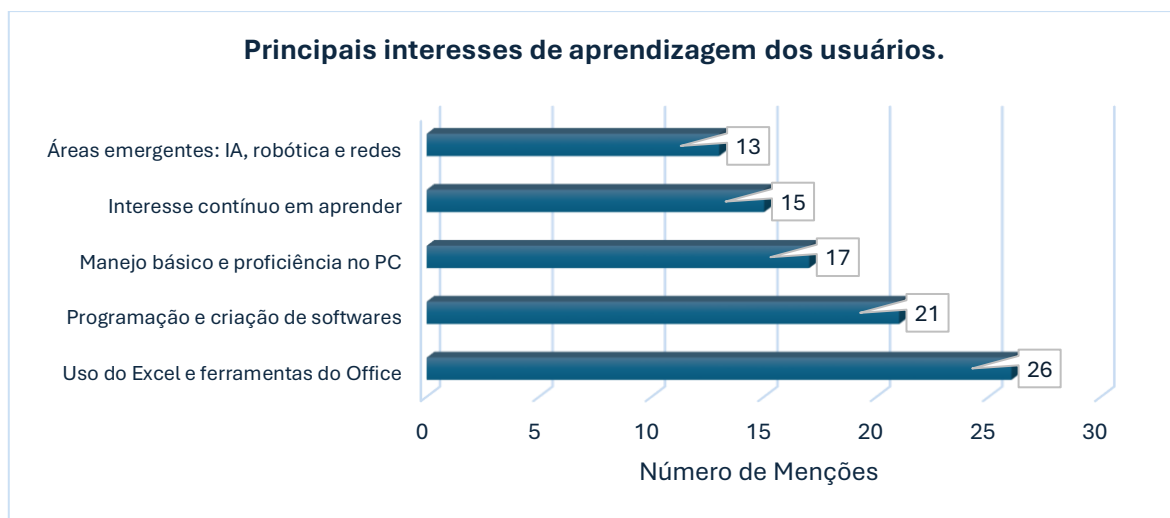


Figura 5.16- Principais interesses de aprendizagem dos usuários

O gráfico da Figura 5.16 revela que os principais interesses de aprendizagem dos usuários estão voltados para competências práticas e de aplicação imediata, como o uso do Excel e outras ferramentas do Office, bem como o manejo básico do computador. Também se destaca o interesse em áreas mais avançadas, como programação, criação de softwares e temas emergentes ligados à inteligência artificial, robótica e redes, o que demonstra abertura para a inovação. O interesse contínuo em aprender sugere que a introdução do SIAGE pode ser vista não apenas como uma necessidade administrativa, mas também como uma oportunidade de aprendizagem para os usuários.

À “Pergunta 8: O que você mais gostou no SIAGE?” foram destacados os cinco aspectos mais frequentemente elogiados pelos usuários.

1. *Facilidade e praticidade no uso.* Foi a resposta mais comum. Os usuários valorizam o fato de o SIAGE ser simples, intuitivo, fácil de acessar e usar, com destaque para o layout amigável. Exemplos:

*"A facilidade no uso"*

*"Sistema de fácil acesso e uso"*

*"A sua praticidade"*

*"Gostei da facilidade do trabalho"*

*"É fácil de usar e a organização das informações"*

2. *Lançamento de notas e geração de pautas.* Outro ponto fortemente destacado. A automatização e agilidade no lançamento de notas, bem como a geração automática de pautas, termos e boletins, agradaram bastante. Exemplos:

*"O que mais gostei no SIAGE é fazer o lançamento de notas"*  
*"A forma prática de lançar notas e tê-las de imediato em pauta"*  
*"Eficiência e eficácia no lançamento de notas, criação de pautas, termos"*  
*"Facilidade de lançar notas e o design intuitivo"*

3. *Rapidez e eficiência.* Usuários destacaram que o sistema agiliza o trabalho e reduz a burocracia, tornando o processo mais dinâmico e menos trabalhoso. Exemplos:

*"A rapidez"*  
*"Rapidez e eficiência"*  
*"Certa rapidez no lançamento de notas dos alunos"*  
*"O SIAGE é muito inovador no lançamento de notas"*  
*"Desburocratiza o trabalho de lançamento de notas"*

4. *Organização e estrutura do sistema.* Muitos apreciaram a estrutura clara, organizada e lógica do sistema, o que facilita a navegação e localização das informações.

Exemplos:

*"A estrutura e a sua organização"*  
*"Gostei da maneira como está formatado o programa"*  
*"A sua interface e o modo de acesso"*  
*"A organização e facilidade de utilizá-lo"*  
*"A forma como o sistema organiza os serviços"*

5. *Segurança dos dados e acesso às notas.* Outro aspecto positivo citado foi a segurança das informações e o acesso confiável às notas e documentos pelos alunos e professores. Exemplos:

*"Segurança dos dados inseridos, como por exemplo as pautas"*  
*"Acesso às pautas"*  
*"Proteção das notas e dos dados pessoais"*  
*"É acessar as notas a partir dele, porque é uma ferramenta mais rápida e segura"*  
*"Área de boletim de aproveitamento que permite ver o desempenho dos alunos"*

Para esta pergunta foram identificadas também algumas respostas vagas, confusas, contraditórias ou fora do contexto da pergunta. Exemplos:

*"Tudo"*  
*"Nada"*  
*"Ótimo"*  
*"Gostei muito mais das expectativas e considero o mais valioso"*  
*"Tudo. Excepto algumas funcionalidades que não se enquadram com as exigências das escolas de tutela"*  
*"Gostaria que o SIAGE desse para comunicar com os professores e para mandar a matéria mesmo em casa com saldo de dados"*

A partir dessas respostas, a Figura 5.17 exibe o gráfico com os cinco aspectos mais frequentemente elogiados.

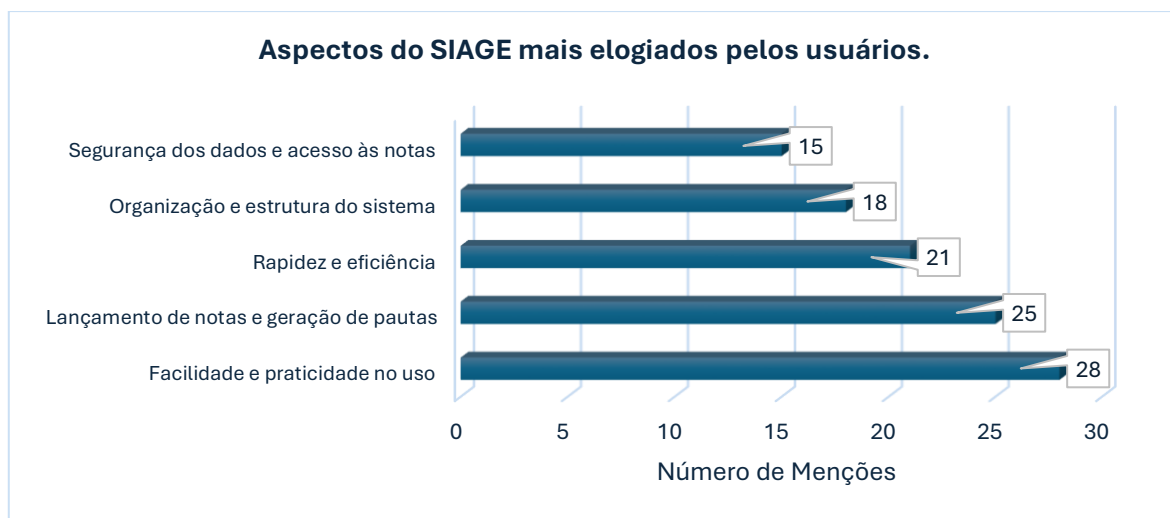


Figura 5.17- Aspectos do SIAGE mais elogiados pelos usuários

A Figura 5.17 que os usuários valorizam sobretudo a facilidade e praticidade no uso do SIAGE, destacando também funcionalidades específicas como o lançamento de notas e a geração de pautas. A rapidez e a eficiência são igualmente reconhecidas, o que reforça a percepção de que o sistema contribui para otimizar tarefas. A organização e a estrutura, bem como a segurança dos dados e o acesso às notas, completam o conjunto de pontos fortes identificados, evidenciando que o SIAGE atende a necessidades essenciais de gestão acadêmica e transmite confiança aos seus utilizadores.

À “Pergunta 9: O que você menos gostou ou acha que poderia ser melhorado?” os usuários tiveram respostas bastante variadas, das quais foram destacados os cinco aspectos mais frequentemente mencionados pelos usuários.

1. *Lentidão e falhas no sistema.* A lentidão no carregamento de páginas, falhas no sistema durante o lançamento de notas, e a perda de dados foram as reclamações mais recorrentes.

*"É muito lento"*

*"Quando está lento ou o sistema cai apaga tudo que já escreveste"*

*"O processo de guardar os dados é muito lento"*

*"O sistema às vezes falha"*

*"O que menos gostei no SIAGE é a lentidão do sistema"*

2. *Acesso restrito apenas na rede da escola.* Usuários reclamaram de não poder usar o SIAGE fora da instituição, sendo obrigatório o uso da rede local.

*"Que liberassem o portal para ser aberto em qualquer rede de dados"*  
*"O acesso é difícil e demorado, ter acesso via internet"*  
*"Gostaria que a utilização do sistema fosse a partir de qualquer lugar"*  
*"Sistema fechado"*  
*"É urgentíssimo que o lançamento de notas seja feito em casa"*

3. *Design e interface pouco amigáveis.* Muitos citaram que o visual do SIAGE é pouco interativo, antigo e não intuitivo, o que dificulta a experiência do usuário.

*"O design está menos interativo"*  
*"A interface deveria ser mais atrativa"*  
*"O design é porque não dá para ser utilizado fora da instituição"*  
*"O que menos gostei foi o design"*  
*"O design, da forma que os painéis informativos estão estruturados"*

4. *Falta de salvamento automático e segurança dos dados.* Diversos relatos indicaram frustração com a falta de salvamento automático, resultando em perda de trabalho por interrupção.

*"O fato de termos adicionado notas, ficarmos 10 segundos sem manusear o PC e todos os dados se apagarem"*  
*"Não guarda os dados automaticamente"*  
*"Falta de atualização automática de certos dados"*  
*"Não recuperação automática dos dados quando acontece alguma interrupção"*

5. *Falta de infraestrutura e recursos tecnológicos.* Usuários apontaram a escassez de computadores, rede instável, e falta de formação como barreiras para o uso efetivo do SIAGE.

*"Poucos computadores"*  
*"A rede deve ser melhorada"*  
*"Falta de estrutura que dá conta da instrução para utilização do portal"*  
*"Aquisição de meios para intervenientes e formação"*  
*"Sim. Por faltas de computadores"*

Para esta pergunta foram identificados também algumas respostas vagas, confusas ou fora do contexto da pergunta. Exemplos:

*"Imagem"*  
*"Sistema fechado"*  
*"Menos proliferação da rede, dificultando o desempenho"*  
*"A luz geral. Tem de ser regular"*  
*"Atualizar para uma versão que facilite o uso a partir de casa"*

Foram agrupados os principais aspectos mencionados pelos usuários e exibidos num gráfico conforme mostra a Figura 5.18.

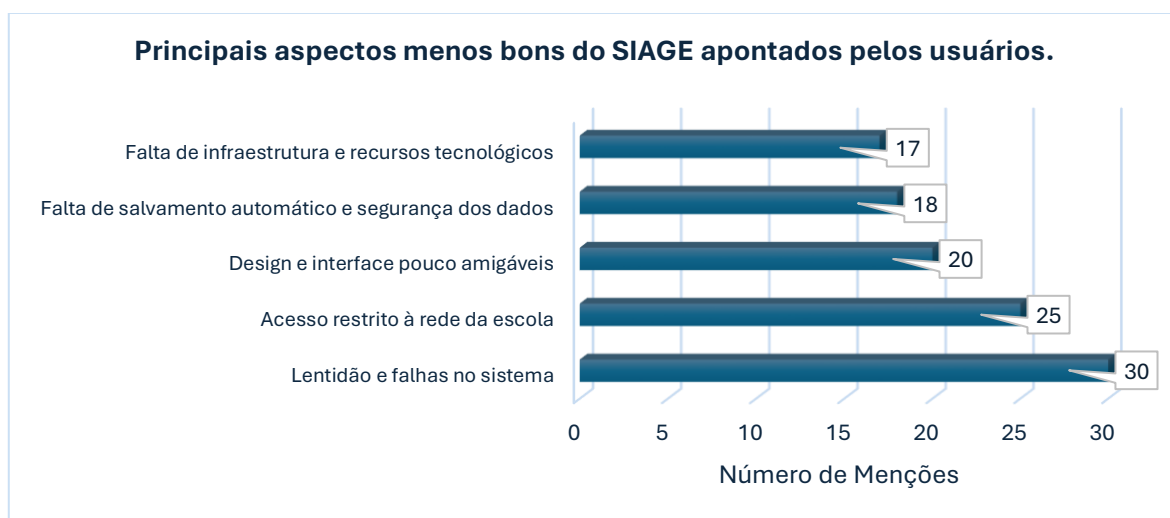


Figura 5.18- Principais aspectos menos bons do SIAGE apontados pelos usuários

O gráfico da Figura 5.18 mostra que as principais limitações apontadas no SIAGE estão ligadas a problemas técnicos e estruturais, como a lentidão, falhas no sistema e a dependência do acesso restrito à rede da escola. Também se destacam críticas ao design e à interface, considerados pouco amigáveis, o que pode afetar a experiência do utilizador. A ausência de funcionalidades como o salvamento automático e a percepção de fragilidades na segurança dos dados, somadas à falta de infraestrutura adequada, revelam que a melhoria do desempenho técnico e da usabilidade deve ser prioridade para aumentar a eficiência e a aceitação do sistema.

À “Pergunta 10: Se você pudesse mudar ou acrescentar algo no SIAGE, o que seria?” os usuários tiveram respostas bastante variadas, das quais foram destacados os cinco tópicos mais frequentemente mencionados pelos usuários.

1. *Acesso ao SIAGE fora da instituição (online).* A principal sugestão foi a possibilidade de usar o SIAGE a partir de qualquer lugar, sem depender da rede da escola.

*"Se eu pudesse acrescentava a exposição do SIAGE em um site"*

*"O uso dela em qualquer recinto"*

*"Na verdade, ter acesso ao SIAGE em casa"*

*"O acesso deve ser também online"*

*"Acrescentaria a possibilidade de trabalhar online a partir de casa ou qualquer lugar"*

2. *Melhorias na velocidade e desempenho do sistema.* Usuários sugeriram otimizar o sistema para torná-lo mais rápido, especialmente durante o lançamento de notas.

*"A rapidez no sistema"*

*"Talvez a rapidez do sistema"*  
*"Melhorar a velocidade de acesso"*  
*"O seu processamento"*  
*"Processamento, interatividade, design"*

3. *Design e interface mais atrativos e modernos.* Sugestões ligadas ao design e à experiência do usuário (UX/UI) também foram frequentes, com pedidos por um visual mais moderno e funcional.

*"Interface do utilizador"*  
*"Um design melhor, mais inovações a nível tecnológico"*  
*"Interface"*  
*"Que fosse mais personalizado"*

4. *Adição de funcionalidades novas.* Vários usuários gostariam que o SIAGE ganhasse novos recursos, como matrícula online, escaneamento de notas, planilhas inteligentes etc.

*"Campo para matrícula e reconfirmação a partir de casa"*  
*"Fazer um scan na mini pauta e preencher todas as notas automaticamente"*

5. *Salvamento automático e segurança dos dados.* Houve sugestões sobre melhorar a forma como os dados são salvos, para evitar perda durante quedas de sistema ou inatividade.

*"Sistema deve guardar os dados automaticamente no lançamento de notas"*  
*"Que guardasse as informações durante um período longo"*  
*"Correção automática de provas"*  
*"Mais segurança e estabilidade"*

Para esta pergunta foram identificados também algumas respostas vagas, fora do contexto da pergunta, irrealistas ou marginais ao objetivo a que o sistema se propõe.

Exemplos:

*"Qualquer mudança seria na base daquilo nós precisamos"*  
*"Como todo aplicativo está propenso a mudanças, em SIAGE apenas sugeria que fosse expandido de modo as empresas de grande e pequeno porte tivessem o seu benefício"*  
*"Seria mais computador para facilitar o trabalho dos nossos professores"*  
*"Um avatar realista capaz de responder todas as perguntas"*  
*"Melhorar o SIAGE poder navegar em outros aplicativo como o WhatsApp, Facebook entre outros para ver vídeo aulas"*  
*"Fazer um scan na mini pauta e preencher todas as notas automaticamente"*

A partir dessas respostas, a Figura 5.19 exhibe o gráfico com os cinco aspectos mais sugeridos pelos usuários.

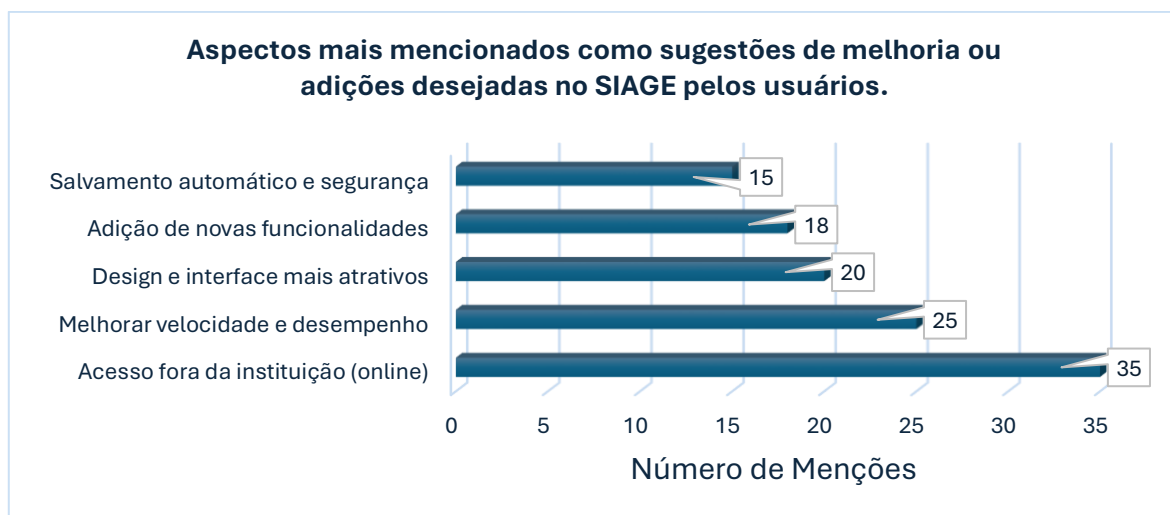


Figura 5.19- Aspectos mais mencionados como sugestões de melhoria ou adições desejadas no SIAGE pelos usuários

A Figura 5.19 indica que a principal expectativa dos usuários em relação ao SIAGE é a possibilidade de acesso remoto, o que ampliaria a flexibilidade de uso e reduziria a dependência da rede da instituição. Também são valorizadas melhorias no desempenho e na velocidade, além de um design mais atrativo e intuitivo, fatores que impactam diretamente a usabilidade. As sugestões de novas funcionalidades, juntamente com a preocupação com o salvamento automático e a segurança, revelam que os utilizadores não apenas identificam limitações, mas também demonstram interesse em ver o sistema evoluir para responder melhor às suas necessidades práticas e operacionais.

A última questão, não sendo exatamente uma pergunta, os usuários poderiam comentar ou não de forma bastante livre, “Caso tenha mais observações ou sugestões, utilize o espaço abaixo:”. Foram colocados os comentários mais frequentes e relevantes.

1. *Aumento do número de computadores e infraestrutura.* Vários participantes mencionaram a necessidade de mais computadores, mesas e salas para facilitar o uso do SIAGE e apoiar os professores no lançamento de notas.

2. *Acesso ao SIAGE fora da escola (online).* Houve sugestões para que o acesso ao sistema não fique restrito à rede da instituição, permitindo o lançamento de notas de casa ou de qualquer lugar, desde que de forma segura.

3. *Maior divulgação e sensibilização.* Alguns participantes sugeriram mais campanhas de divulgação em salas de aula, rádio e outros meios, para alcançar mais escolas e utilizadores.

4. *Ferramentas de instrução e capacitação.* Sugestão de criação de ferramentas que instruem o uso do sistema, especialmente voltadas para iniciantes, e incentivo à prática com tablets e outras tecnologias.

5. *Segurança no acesso aos dados.* Houve sugestões para melhorar a segurança, como o uso de controle biométrico, para evitar acessos indevidos às informações de outros usuários.

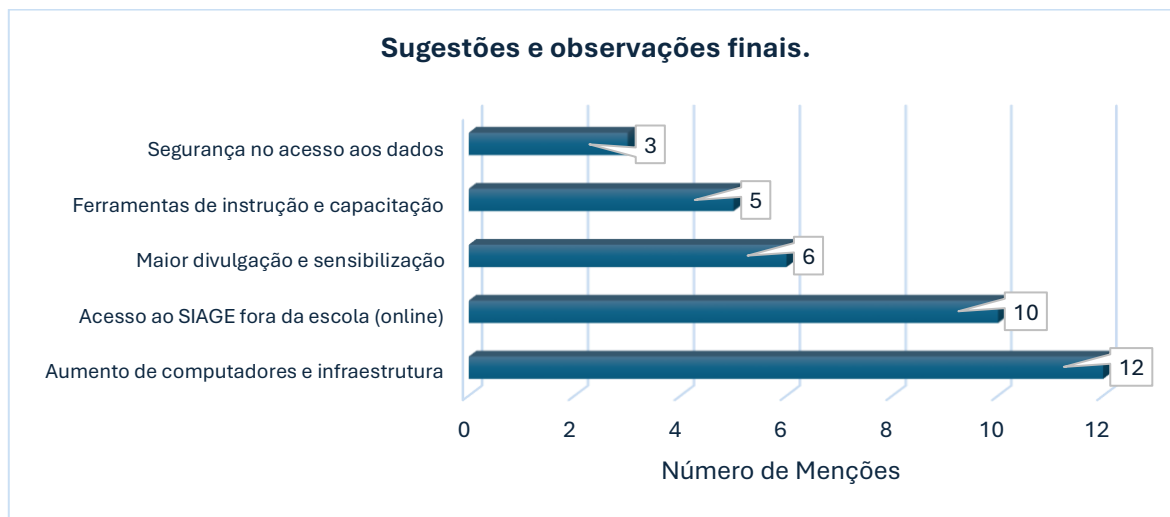


Figura 5.20- Sugestões e observações finais dos usuários

O gráfico da Figura 5.20 mostra que as sugestões finais reforçam a necessidade de investimentos em infraestrutura, especialmente no aumento do número de computadores, bem como a ampliação do acesso remoto ao SIAGE. A menção à divulgação e sensibilização mostra que ainda é preciso fortalecer a comunicação sobre o sistema e seus benefícios. Além disso, a solicitação de ferramentas de capacitação indica que parte dos usuários reconhece a importância de formação contínua. Por fim, a preocupação com a segurança dos dados confirma a relevância de garantir confiança e fiabilidade no uso do sistema.

#### 5.4. Discussão dos Resultados

Em termos objetivos, é seguro afirmar que o SIAGE tem correspondido àquilo que se propõe. As escolas descritas usam o sistema já há pelo menos dois anos e na generalidade, o processo de matrícula está mais organizado e menos exaustivo; as estatísticas sendo relatórios facilmente extraídos do sistema e sem margens de erro, são enviadas às instâncias superiores com brevidade; as pautas sendo processadas de forma automática, assim como o resultado final dos alunos, também evitam margens de erro e

diminui a carga dos professores; a integração da área financeira e pedagógica elimina o trabalho “manual” exaustivo de filtrar os alunos com situação financeira por regularizar, bem como a margem de erro disso; os encarregados e alunos podendo consultar as notas no sistema também diminui a carga de trabalho da secretaria de dar as notas para cada aluno bem como a enchente que isso causa. Ter informações certas e sob controlo em tempo real é um grande benefício que o SIAGE proporciona as escolas e estas por sua vez, informam com qualidade às instâncias superiores, o que conseqüentemente deve impactar não apenas a gestão escolar local, mas o sistema educativo em Angola.

A avaliação da experiência do usuário (UX) nos revela que o sistema, em termos gerais, gera satisfação aos utilizadores. Como mostra a Tabela 12, dos 26 itens do UEQ, 25 obtiveram pontuação positiva e apenas um, Comum/Vanguardista relativo à Inovação obteve -0,3, que é uma pontuação neutra inclinado a negativo. Por outro lado, pelo alto valor da variância e do desvio padrão, percebe-se que o item foi mal interpretado ou interpretado de forma muito variada para diferentes usuários. Contudo, não se demonstra ser uma preocupação de todo. Igualmente, de modo comparativo, observa-se na Tabela 14 e na Figura 5.6, a Inovação tem o valor mais baixo entre todas as escalas, porém, ainda está melhor que 75% dos produtos no *benchmark*. De resto, as restantes escalas estão ótimas, permitindo afirmar que o sistema está muito bem avaliado.

Metade dos usuários acreditam que a falta de domínio das ferramentas e funcionalidades do SIAGE, a necessidade de instrução inicial ou treinamento básico, a falta de prática ou uso esporádico do sistema, a dificuldade geral com o uso de tecnologias, os problemas técnicos ou operacionais no sistema são motivos para a necessidade de treinamento ou ajuda no uso do SIAGE, enquanto que outra metade acredita que a simplicidade e facilidade do sistema, a experiência com o SIAGE ou com ferramentas semelhantes, a facilidade ou conhecimento prévio em tecnologia, a instrução prévia ou orientação suficiente e a utilização pontual e com objetivos bem definidos são motivos pelos quais não há necessidade de ajuda no uso do SIAGE. O que de certa forma gera um contraste pois, maioritariamente os usuários acreditam que possuem habilidades moderadas com tecnologias, usam as tecnologias com certa frequência e grande parte já usou sistemas semelhantes ao SIAGE e dizem que aprendem novas tecnologias com certa

facilidade. Apesar disso, alguns apontaram a falta de acesso a equipamentos tecnológicos, a falta de conhecimento ou formação prévia, as dificuldades com o uso do teclado e digitação, a falta de internet ou conexão instável e as dificuldades com softwares e aplicativos específicos, como as maiores dificuldades no uso de ferramentas digitais no passado.

Pode-se interpretar que, nos 50% que afirmaram que precisariam de ajuda no uso do SIAGE, existe uma parcela que apesar de se sentirem acomodados com tecnologia não se sentiram da mesma forma no uso do SIAGE. Mas é importante frisar que nas escolas em que o sistema é usado instruímos um técnico de TI que posteriormente passou a instrução ou treinamento aos usuários, tudo isso apesar do SIAGE ter sido desenhado para ser intuitivo. Dessa forma, é possível que o treinamento não tenha produzido o mesmo efeito para todos os usuários.

Uma outra possibilidade seria a resistência natural que algumas pessoas têm no conhecimento de novas tecnologias. Mas se provou falso pois 88% dos nossos usuários demonstraram que não teriam resistência em aprender ou melhorar o seu uso de tecnologias digitais mencionando curiosidades como o uso do Excel e ferramentas do Office, a programação e criação de softwares/sistemas, o manejo básico e proficiência no uso do computador, o interesse contínuo e aberto por novos aprendizados em tecnologia e o interesse em áreas emergentes: IA, robótica e redes.

Especificamente, os usuários apontaram como os melhores aspectos do SIAGE a facilidade e praticidade no uso, o lançamento de notas e geração de pautas, a rapidez e eficiência, a organização e estrutura do sistema e a segurança dos dados e acesso às notas. Em contrapartida, os usuários afirmaram como pontos negativos a lentidão e falhas no sistema, o acesso ao sistema restrito a rede da escola, o design e interface pouco amigáveis, a falta de salvamento automático e segurança dos dados e a falta de infraestrutura e recursos tecnológicos.

Como se vê, há certa contradição entre pontos fortes e fracos do sistema, o que nos parece bom porque demonstra-se ser apenas uma questão de opinião. Alguns apontaram a lentidão e outros a rapidez, o que também explica a variação alta do elemento

Rápido/Lento do UEQ. Quando a lentidão se observa em apenas alguns computadores (ou mesmo telefones) pode-se entender que se trata de uma situação dos computadores em causa e não do SIAGE. Por outro lado, pode ser o fato de não se usar um servidor dedicado em nenhuma das escolas. O SIAGE está configurado em máquinas que além de funcionarem como servidores também são máquinas de uso comum para outras tarefas, o que naturalmente pode variar a sua performance. Quanto às falhas apontadas não foi possível precisar se são falhas do sistema em si, *bugs* de programação ou problemas da rede da escola em causa.

O acesso restrito a rede da escola não é considerado uma limitação ou ponto negativo do sistema, mas apenas uma opção de cada escola enquanto preparam recursos para a disponibilização do sistema online. A interface foi projetada para ser simples e padronizada para não ser cansativa ao utilizador como é típico dos sistemas de gestão. No entanto, nos cabe agora analisar as vantagens de torná-lo mais interativo, embora, por outro lado, muitos apontaram a interface como o aspeto que mais apreciaram no SIAGE.

Quanto ao ponto de falta de salvamento automático e segurança dos dados, acredita-se que se trata de situações específicas fora do alcance do sistema como fechamento do navegador, corte de electricidade ou semelhantes. Não foi reportada, em nenhum momento, a ocorrência de perda ou corrupção de dados no sistema. Assim como a falta de infraestrutura e recursos tecnológicos não é um aspecto do SIAGE especificamente.

Os desafios identificados para o uso de sistemas de gestão escolar, como a falta de recursos financeiros, o acesso limitado à tecnologia, a carência de conhecimento e confiança no uso das TIC, a ausência de políticas claras e a escassez de especialistas, encontram eco nos resultados da pesquisa realizada sobre o SIAGE. A falta de computadores e infraestrutura tecnológica, apontada tanto como dificuldade como nas sugestões finais, reflete diretamente o problema estrutural do acesso à tecnologia e dos recursos financeiros limitados, realidade ainda mais evidente em escolas públicas que enfrentam carências básicas. Da mesma forma, a falta de domínio das ferramentas do sistema, a necessidade de instrução inicial e as dificuldades gerais com tecnologias

demonstram como a ausência de formação adequada e de políticas claras de integração das TIC nas escolas se traduzem em barreiras práticas no uso do SIAGE.

Por outro lado, os pontos positivos revelados, como a simplicidade, a facilidade de uso e a percepção de que o sistema é prático e eficiente, mostram que, quando a infraestrutura mínima é garantida e os utilizadores têm algum nível de literacia digital, existe uma base favorável para a aceitação e utilização do SIAGE. A abertura para aprender novas competências, incluindo ferramentas digitais mais avançadas, reforça ainda que os utilizadores estão disponíveis para evoluir, desde que recebam formação e suporte adequados. Assim, verifica-se que os obstáculos estruturais e contextuais se alinham com os desafios mais amplos do país, mas também que os pontos fortes do SIAGE e a predisposição dos utilizadores podem constituir um caminho promissor para mitigar essas limitações e consolidar a integração das TIC na gestão escolar.

## **CONCLUSÕES**

O SIAGE, concebido como um sistema de gestão escolar de fácil aplicação e com exigência mínima de recursos tecnológicos, surge como uma proposta para minimizar os principais problemas enfrentados pelas escolas em Angola no que toca a gestão. Esses problemas incluem a ausência de informatização, a utilização de métodos manuais ou ferramentas inadequadas como planilhas e editores de texto, além da dificuldade de adaptação de sistemas estrangeiros que não consideram a realidade local. Ao integrar os serviços administrativos e pedagógicos em uma única plataforma, o SIAGE busca proporcionar maior organização, eficiência e conformidade com as constantes mudanças na regulamentação educacional do país.

### **Síntese dos Resultados Obtidos**

O sistema depois de implementado, testado e avaliado provou ser eficiente naquilo a que se propõe, que é melhorar a gestão escolar em Angola de forma abrangente, precisa e adaptável às regulamentações vigentes, além disso, aumenta a velocidade com que se executam as tarefas, garante segurança e integridade dos dados. As escolas que experimentaram o sistema continuam a usar até então, naturalmente porque o trabalho foi suavizado e as informações geridas são mais facilmente localizadas e tratadas. O *feedback* obtido no inquérito indica que o sistema atende aos objetivos propostos, apresentando bom desempenho funcional e facilidade de uso.

### **Análise crítica e Limitações**

Apesar dos resultados encorajadores, algumas limitações foram identificadas. Entre elas, destacam-se os constrangimentos infraestruturais, como a escassez de equipamentos tecnológicos, a instabilidade da internet e a insuficiência de recursos financeiros para manutenção e expansão do sistema. Adicionalmente, verificou-se a necessidade de formação contínua, uma vez que parte dos usuários relatou dificuldades relacionadas à falta de domínio das ferramentas digitais. Assim, embora o SIAGE tenha mostrado eficácia, a sua plena implementação exige um alinhamento entre o desenvolvimento tecnológico, a capacitação dos utilizadores e as condições materiais das escolas.

### **Trabalho Futuro**

Diante dos resultados obtidos, o sistema SIAGE mostra-se viável para ser expandido para outras instituições de ensino em Angola, com o apoio do Estado e de parceiros estratégicos, visando padronizar e modernizar a gestão escolar no país, e desta forma, melhorar o sistema educativo. Além disso, é fundamental uma manutenção contínua do sistema, garantindo sua utilização plena e sustentável ao longo do tempo bem como a sua adequação às constantes alterações que têm surgido no sistema escolar angolano.

## BIBLIOGRAFIA

- Agung, D. & Andi Dewi Pratiwi. (2024). Cyber-Sabotage from The Perspective of Information and Electronic Transactions Regulation. *Alauddin Law Development Journal*, 6(1), 52–61. <https://doi.org/10.24252/aldev.v6i1.42846>
- Anand, G., Atluri, A., Crawford, L., Pugatch, T., & Sheth, K. (2023). Improving school management in low and middle income countries: A systematic review. *Economics of Education Review*, 97, 102464. <https://doi.org/10.1016/j.econedurev.2023.102464>
- Andrade, M. M. de. (2010). *Introdução a Metodologia do Trabalho Científico* (10.<sup>a</sup> ed.). Atlas.
- Balon, R. (2024). An Explanation of Generations and Generational Changes: Generations. The Real Differences Between Gen Z, Millennials, Gen X, Boomers, and Silents—and What They Mean for America’s Future. Jean M. Twenge; Atria Books; New York; 2023; ISBN 9781982181611; pp 554; \$32.50 (hardcover). *Academic Psychiatry*, 48(3), 280–282. <https://doi.org/10.1007/s40596-023-01921-3>
- Demir, K. (2006). School Management Information Systems in Primary Schools. *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, 5(2). <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED501456.pdf>
- Dresch, A., Lacerda, D. P., & Antunes Júnior, J. A. V. (2014). *Design Science Research: A Method for Science and Technology Advancement*. Springer.
- Fayol, H. (1996). *Administração Industrial E Geral*. Atlas.
- Graça Da Costa, M., Silva Barbosa, E., Hilário Canganjo, L., Da Costa Graça, H., Morais Sachionga, S., Zacarias Enoque, F., Cristovão Diogo, A., & Chimbilundo De Paiva, J. (2024). A Problemática do Ensino em Angola: Um Olhar Sobre a Promoção de uma Educação Transformadora, Empreendedora e Inovadora como Desafios do Seculo XXI na Garantia de um Ensino de Qualidade Olhando para a Gestão e Administração Escolar. *RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218*, 5(3), e535039. <https://doi.org/10.47820/recima21.v5i3.5039>
- Hamilton, K. (com Miles, R.). (2006). *Learning UML 2.0*. O’Reilly.
- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J., & Ram, S. (2004). Design Science in Information Systems Research. *MIS Quarterly*, 28, 75–105.
- Isaacs, S. (2007). *ICT in Education in Angola*.
- Lacerda, R. P. D., & Marques, R. N. (2021). My school is my nation project: Paths for the construction of school identity. *Revista Tempos e Espaços Em Educação*, 14(33), e16475. <https://doi.org/10.20952/revtee.v14i33.16475>
- Lakatos, E. M. (com Marconi, M.). (2022). *Técnicas de Pesquisa* (9.<sup>a</sup> ed.). Editora Atlas Ltda.
- Laudien, S. M., Reuter, U., Sendra Garcia, F. J., & Botella-Carrubi, D. (2024). Digital advancement and its effect on business model design: Qualitative-empirical insights. *Technological Forecasting and Social Change*, 200, 123103. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.123103>
- Laugwitz, B., Held, T., & Schrepp, M. (2008). Construction and Evaluation of a User Experience Questionnaire. Em A. Holzinger (Ed.), *HCI and Usability for Education and Work* (Vol. 5298, pp. 63–76). Springer Berlin Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-89350-9\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-540-89350-9_6)

- Libertato, E. (2014). Avanços e retrocessos da educação em Angola. *Revista Brasileira de Educação*, 19(3), 1003–1031.
- Lucidchart. (sem data). *O que é um diagrama entidade relacionamento?* Lucidchart. Obtido 26 de janeiro de 2025, de <https://www.lucidchart.com/pages/pt/o-que-e-diagrama-entidade-relacionamento>
- Mbawala, J. J., Lestari, S., & Mwakalindile, A. (2024). The Impact of Educational Management Information Systems (EMIS) on Effective School Management in Tanzania. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(4), 1878–1885. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i4.7033>
- Ministério da Educação e da Saúde, República de Angola. (2011). *Decreto Executivo Conjunto n.º 97/11, de 16 de fevereiro: Criação dos cursos médios técnicos da área da saúde*. Diário da República, I Série, n.º 31.
- Nurlailah, \*Nurlailah, & Ardiansyah, H. (2022). The Influence of the School Environment on Character Form Students in PKN Lessons. *Riwayat: Educational Journal of History and Humanities*, 5(2), Artigo 2. <https://doi.org/10.24815/jr.v5i2.27347>
- O’Neill, H. (2004). *Fundamental de UML*. FCA - Editora Informática.
- Orhani, S., Saramati, E., & Drini, L. (2023). School Administration Through the School’s Electronic Management System. *European Journal of Educational Management*, 6(1), 59–67. <https://doi.org/10.12973/eujem.6.1.59>
- Peppers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45–77. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240302>
- Putri\*, H. M., & Dewi, E. K. (2023). School Well-being of Senior High School students in the Indonesian Region: A Review of the Literature. *Riwayat: Educational Journal of History and Humanities*, 6(3), Artigo 3. <https://doi.org/10.24815/jr.v6i3.34395>
- Ramadani, R., Mustafa, R., & Mustafa, K. (2023). The Impact and Benefits of the E-System for Administration Management in Primary and Secondary Schools for Teachers and Parents. *Asian Journal of Research in Computer Science*, 16(4), Artigo 4. <https://doi.org/10.9734/ajrcos/2023/v16i4388>
- Red Hat. (2023, agosto 7). *O que é a arquitetura da aplicação?* <https://www.redhat.com/pt-br/topics/cloud-native-apps/what-is-an-application-architecture>
- República de Angola. (2011a). *Decreto Presidencial n.º 17/11, de 11 de janeiro: Aprova o Estatuto do Subsistema de Educação de Adultos*. Diário da República, I Série, n.º 8.
- República de Angola. (2011b). *Decreto Presidencial n.º 109/11, de 26 de maio: Aprova o Estatuto do Subsistema de Formação de Professores*. Diário da República, I Série, n.º 98.
- República de Angola. (2011c). *Decreto Presidencial n.º 207/11, de 14 de julho: Aprova o Estatuto das Instituições de Ensino Privado até ao Ensino Secundário*. Diário da República, I Série, n.º 146.
- República de Angola. (2016). *Lei n.º 17/16, de 7 de outubro: Lei de Bases do Sistema de Educação e Ensino*. Diário da República, I Série, n.º 170.
- República de Angola. (2018). *Plano de Desenvolvimento Nacional 2018-2022 (Vol. 1)*.
- República de Angola. (2019). *Decreto Presidencial n.º 254/19, de 23 de agosto: Aprova o regime jurídico do subsistema do ensino técnico-profissional*. Diário da República, I Série, n.º 102.

- República de Angola. (2020). *Lei n.º 32/20, de 12 de agosto: Altera a Lei de Bases do Sistema de Educação e Ensino (Lei n.º 17/16, de 7 de outubro)*. Diário da República, I Série, n.º 123.
- República de Angola. (2023). *Decreto Presidencial n.º 162/23, de 28 de junho: Aprova o Regime Jurídico do Subsistema de Ensino Geral*. Diário da República, I Série, n.º 142.
- República de Angola, Ministério da Educação. (2016). *Plano Nacional de Desenvolvimento da Educação «Educar—Angola 2030»*.
- Rodrigues, D. (Ed.). (2003). *Perspectivas sobre a inclusão: Da educação à sociedade*. Porto Editora.
- Sasvari, P. (2012). *The macroeconomic effect of the information and communication technology in Hungary* (No. arXiv:1204.1561). arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1204.1561>
- Setiyani, L., Somadulloh, A., & Yusuf, A. M. (2023). Analysis of User Requirements in the Development of Teacher Administration Applications: Case Report Vocational High School Of PGRI 1 Sukabumi. *International Journal of Contemporary Studies in Education (IJ-CSE)*, 2(2), Artigo 2. <https://doi.org/10.56855/ijcse.v2i2.313>
- Shah, M. (2014). Impact of Management Information Systems (MIS) on School Administration: What the Literature Says. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116, 2799–2804. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.659>
- Twenge, J. M. (2023). Generations: The Real Differences between Gen Z, Millennials, Gen X, Boomers, and Silents—and What They Mean for America’s Future. *Perspectives on Science and Christian Faith*, 75(3), 212–214. <https://doi.org/10.56315/PSCF12-23Twenge>
- UNESCO. (2023). *Global education monitoring report, 2023: Technology in education: A tool on whose terms? - UNESCO Digital Library*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385723>
- Widyasari, E., Harsono, Suyatmini, & Al-Amin. (2024). The Role of Information Technology in Improving School Administration Management. *International Journal of Social and Education*, 1(2), Artigo 2.
- Wieringa, R. (2014). *Design Science Methodology for Information Systems and Software Engineering*. Springer.
- Yalley, C. E. (2022). A tracer study on challenges affecting the use of ICT in pre-tertiary school administration in Ghana: Administrators’ perspective. *Cogent Education*, 9(1), 2062893. <https://doi.org/10.1080/2331186X.2022.2062893>

## **APÊNDICES**

### **Apêndice I: Entidades do Diagrama Entidade-Relacionamento do SIAGE**

<b>academic_years</b> id ↻ ↻ tinyint	<b>banks</b> id ↻ ↻ tinyint	<b>candidatures</b> id ↻ int	<b>cash_boxes</b> id ↻ ↻ int	<b>cash_outflows</b> id ↻ ↻ int	<b>classes</b> id ↻ ↻ tinyint	<b>contract_terms</b> id ↻ ↻ int
<b>counties</b> id ↻ ↻ smallint	<b>course_classes</b> id ↻ ↻ smallint	<b>courses</b> id ↻ ↻ tinyint	<b>created_class_students</b> id ↻ ↻ int	<b>created_classes</b> id ↻ ↻ int	<b>curricular_plans</b> id ↻ ↻ int	<b>customers</b> id ↻ int
<b>delivery_churches</b> ↻ id ↻ ↻ int	<b>delivery_institutions</b> ↻ id ↻ ↻ int	<b>employees</b> ↻ id ↻ ↻ int	<b>expense_categories</b> ↻ id ↻ ↻ tinyint	<b>expenses</b> ↻ id ↻ ↻ smallint	<b>financial_settings</b> id ↻ ↻ tinyint	<b>grade_general_education</b> ↻ id ↻ ↻ int
<b>grade_technical_education</b> id ↻ int	<b>invoice_credit_notes</b> id ↻ int	<b>invoice_items</b> id ↻ int	<b>invoice_payment_methods</b> id ↻ int	<b>invoice_payments</b> id ↻ int	<b>invoice_proforma_items</b> id ↻ int	<b>invoice_proformas</b> id ↻ int
<b>invoices</b> id ↻ ↻ integer	<b>mounth_situations</b> id ↻ ↻ integer	<b>mounths</b> id ↻ ↻ tinyint	<b>naturalities</b> id ↻ ↻ integer	<b>payment_canceleds</b> id ↻ ↻ integer	<b>payment_descriptions</b> id ↻ ↻ tinyint	<b>payment_methods</b> id ↻ ↻ tinyint
<b>payment_pcs</b> id ↻ tinyint	<b>payment_settings</b> id ↻ integer	<b>payments</b> id ↻ ↻ integer	<b>pedagogical_settings</b> id ↻ ↻ tinyint	<b>people</b> id ↻ integer	<b>periods</b> id ↻ ↻ tinyint	<b>permission_roles</b> id ↻ integer
<b>permissions</b> id ↻ integer	<b>price_lists</b> id ↻ ↻ integer	<b>provinces</b> id ↻ ↻ tinyint	<b>reason_exemptions</b> id ↻ ↻ tinyint	<b>receipt_invoices</b> id ↻ int	<b>receipt_payment_methods</b> id ↻ int	<b>receipts</b> id ↻ ↻ int
<b>registrations</b> id ↻ ↻ int	<b>role_users</b> id ↻ int	<b>roles</b> id ↻ ↻ tinyint	<b>schools</b> id ↻ int	<b>seal_grades</b> id ↻ ↻ tinyint	<b>student_discounts</b> id ↻ ↻ int	<b>students</b> id ↻ int
<b>subject_categories</b> id ↻ ↻ tinyint	<b>subjects</b> id ↻ ↻ smallint	<b>tax_rates</b> id ↻ ↻ tinyint	<b>teacher_schedules</b> id ↻ ↻ int	<b>users</b> id ↻ ↻ bigint		

## **Apêndice II: Menu do SIAGE**

## CONFIGURAÇÕES

- Escola
- Área Pedagógica
  - Abertura do Ano Letivo
  - Cadastrar Classes
  - Cadastrar Disciplinas
  - Cadastrar Curso/Ensino
  - Classes de Curso/Ensino
  - Plano Curricular
  - Cadastrar Município
  - Mais Configurações
- Área Financeira
  - Banco
  - Formas de Pagamento
  - Descrições de Pagamento
  - Definir Mês para Vedar Notas
  - Tabela de Preços – Alunos
  - Tabela de Preços – Funcionários
  - Copiar Tabela de Preços
  - Definir Multa
  - Limite de Pagamento de Mensalidade
  - Categoria de Despesas
  - Despesas
  - Computadores para Pagamento
  - Taxas de Impostos
  - Razões de Isenção de Impostos
  - Mais Configurações

## ÁREA ADMINISTRATIVA

- Cadastrar Aluno
- Cadastrar Naturalidade
- Candidatura
  - Cadastrar Candidatura
  - Ver/Editar Candidatura
  - Lançar Notas
  - Admitir Alunos
    - Por Curso
    - Por Aluno
  - Lista de Candidatos
    - Candidatos Inscritos
    - Pautas do Exame de Admissão
    - Candidatos Admitidos
    - Candidatos Não Admitidos
    - Candidatos Admitidos e Não Admitidos
- Matrícula
  - Realizar Matrícula

- Ver/Editar Dados da Matrícula
  - Situação da Matrícula
  - Reimprimir Recibo
    - Matrícula
    - Anulação de Matrícula
- Cadastrar Funcionário
- Declaração do Funcionário
- Mapas Estatísticos
  - Mapas Estatísticos
  - Estatística Resumida
- Alunos com Documentos em Falta
- ÁREA PEDAGÓGICA
- Turmas
  - Criar Turma
  - Inserir Aluno na Turma
  - Mudar o Nº de Ordem
  - Mudar a Turma do Aluno
    - Pesquisar por Turma
    - Pesquisar Por Aluno
  - Ver/Imprimir Lista da Turma
- Turmas do Professor
- Lançar Notas
- Lançar Faltas no Boletim
- Lançar Notas no Termo
- Ver Pautas
  - Mini Pautas
  - Pauta de Aproveitamento Trimestral
  - Boletim de Aproveitamento
    - Por Turma
    - Por Aluno
  - Pauta Final
- Ver Mapa de Faltas
- Publicar Faltas
- Ver Termos
  - Por Turma
  - Por Aluno
- Fichas de Aproveitamento
- Certificado e Declarações
  - Declarações
  - Certificados
- Folhas de Termo
- Relatórios
  - Alunos Matriculados
  - Alunos Transferidos
    - Entradas

- Saídas
- Matrículas Anuladas
- Planificação Docente
- Diretores de Turma
- Lista de Encarregados
- Lista de Presença
- Quadro de Honra
- Lista do Recurso
- Alunos com Disciplinas em Atraso
- Alunos Aprovados
- Alunos Reprovados
- Modelo de Mini Pauta

#### ÁREA FINANCEIRA

- Pagamentos
  - Realizar Pagamento – Aluno
  - Realizar Pagamento – Funcionário
  - Anular Pagamento – Aluno
  - Anular Pagamento – Funcionário
  - Reajustar Mensalidade
    - Por Turma
    - Por Aluno
  - Cancelar Multa
- Operações de Caixa
  - Saída de Caixa
  - Termo de Contrato
  - Notas de Entrega
    - Igreja
    - Instituições
- Reimprimir Recibo
  - Pagamento – Aluno
  - Pagamento – Funcionário
  - Anulação de Pagamento – Aluno
  - Anulação de Pagamento – Funcionário
  - Saída do Caixa
  - Termo de Contrato
  - Notas de Entrega
    - Igreja
    - Instituições
- Aluno – Descontos
- Relatórios
  - Situação Financeira do Aluno
  - Histórico de Pagamento do Aluno
  - Alunos Devedores
    - Por Turmas
    - Por Curso

- Fichas de Controlo de Mensalidade
- Pessoas com Saldo Positivo
- Movimentos do Caixa
  - Geral
  - Por Operador
  - Por Descrição de Pagamento
  - Por Forma de Pagamento
  - Pagamento Anulados

#### UTILIZADORES

- Utilizadores
- Funções
- Permissões

#### AJUDA

- Documentação
- Licença
- Acerca

### **Apêndice III: Inquérito por Questionário aos Usuários**

## Pesquisa sobre a Experiência do Usuário (UX) com o SIAGE

Por favor, dê-nos a sua opinião.

### Parte 1 – SIAGE

A fim de avaliar o SIAGE, por favor preencha o seguinte questionário. É constituído por pares de opostos relativos às propriedades que o produto possa ter. As graduações entre os opostos são representadas por círculos. Ao marcar um dos círculos, você pode expressar sua opinião sobre um conceito.

#### Exemplo:

<b>Atraente</b>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<b>Feio</b>
-----------------	-----------------------	----------------------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-------------

Esta resposta significa que avalia o produto mais **atraente** do que **feio**.

Marque a sua resposta da forma mais espontânea possível. É importante que não pense demasiado na resposta porque a sua avaliação imediata é que é importante.

Por favor, assinale sempre uma resposta, mesmo que não tenha certezas sobre um par de termos ou que os termos não se enquadrem com o produto. Não há respostas "certas" ou respostas "erradas". A sua opinião pessoal é que conta! Por favor, marque apenas um círculo/estrela por linha.

1. Qual é a tua idade?

2. Qual é o teu género?

- Masculino  
 Feminino  
 Outro

3. Qual é a tua função?

- Aluno  
 Professor  
 Funcionário Administrativo  
 Membro da Direção

4. Quão agradável você acha o uso do SIAGE?

Desagradável ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ Agradável

5. O quão compreensível é a interface do SIAGE para você?

Incompreensível ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ Compreensível

6. O quanto você considera o design do SIAGE criativo?

Criativo ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ Sem criatividade

7. Qual é a facilidade de aprendizagem do uso do SIAGE para você?

De fácil aprendizagem ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ De difícil aprendizagem

8. O quanto você considera o SIAGE valioso?

Valioso ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ Sem valor

9. O quão excitante é utilizar o SIAGE?  
 Aborrecido ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ Excitante
10. Quão interessante é o conteúdo e as funcionalidades do SIAGE para você?  
 Desinteressante ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ Interessante
11. O quanto você acha o comportamento do SIAGE previsível?  
 Imprevisível ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ Previsível
12. O quão rápido é o desempenho do SIAGE em seu dispositivo?  
 Rápido ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ Lento
13. Qual é o nível de originalidade que você percebe no design do SIAGE?  
 Original ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ Convencional
14. Até que ponto você acha que o uso do SIAGE interfere na sua experiência?  
 Obstrutivo ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ Condutor
15. O quanto você acha que o SIAGE é bom em geral?  
 Bom ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ Mau
16. Quão fácil é usar o SIAGE para você?  
 Complicado ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ Fácil
17. O quanto você acha o SIAGE atrativo?  
 Desinteressante ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ Atrativo
18. Em que medida você considera o SIAGE inovador comparado a outros sistemas do género?  
 Comum ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ Vanguardista
19. O quão cómodo é utilizar o SIAGE?  
 Incómodo ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ Cómodo
20. O quão seguro é utilizar o SIAGE?  
 Seguro ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ Inseguro
21. O quanto o SIAGE te motiva a usá-lo frequentemente?  
 Motivante ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ Desmotivante
22. O quanto o SIAGE atende às suas expectativas?  
 Atende as expectativas ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ Não atende as expectativas
23. O quão eficiente você considera o SIAGE?  
 Ineficiente ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ Eficiente
24. O quão evidente são as funções do SIAGE para você?  
 Evidente ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ Confuso
25. O quão prático é o SIAGE para você?

Impraticável ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ Prático

26. O quão organizado você considera a estrutura do SIAGE?

Organizado ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ Desorganizado

27. O quanto você acha o design do SIAGE atraente?

Atraente ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ Feio

28. O quão simpática você considera a experiência de uso do SIAGE?

Simpático ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ Antipático

29. O quanto você acha que o SIAGE é inovador em relação a novos recursos e funcionalidades?

Conservador ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ ☆ Inovador

## Parte 2 - Literacia Digital

As questões que se seguem têm como objetivo entender melhor o perfil dos usuários para melhorar o SIAGE.

1. Como você avalia suas habilidades com tecnologias digitais?

- Muito baixas
- Baixas
- Moderadas
- Altas
- Muito altas

2. Com que frequência você utiliza ferramentas digitais (computadores, smartphones, aplicativos) no seu dia a dia?

- Raramente
- Algumas vezes por semana
- Diariamente
- Muitas vezes ao dia

3. Você já utilizou sistemas ou aplicativos similares ao SIAGE antes?

- Sim, frequentemente
- Sim, algumas vezes
- Não

4. Com que facilidade você aprende a usar novas tecnologias?

- Muito difícil
- Um pouco difícil
- Neutro
- Fácil
- Muito fácil

5. Qual foi sua maior dificuldade ao usar ferramentas digitais no passado?

---

---

---

---

---

6. Você acha que precisaria de ajuda ou treinamento para usar o SIAGE eficientemente? Por quê?

---

---

---

---

---

7. Há algo que você gostaria de aprender ou melhorar sobre o uso de tecnologias digitais?

---

---

---

---

---

8. O que você mais gostou no SIAGE?

---

---

---

---

---

9. O que você menos gostou ou acha que poderia ser melhorado?

---

---

---

---

---

10. Se você pudesse mudar ou acrescentar algo no SIAGE, o que seria?

---

---

---

---

---

Obrigado por participar! Suas respostas são muito valiosas para nós. Caso tenha mais observações ou sugestões, utilize o espaço abaixo:

---

---

---

---

---

---

#### **Apêndice IV: Tratamento e Análise dos Dados Resultados do Inquérito**

AutoSave | Digital Literacy | Search (Cmd + Ctrl + U) | Comments | Share

J38 | Qualquer mudança seria na base daquilo nós precisamos

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	Pergunta 1	Pergunta 2	Pergunta 3	Pergunta 4	Pergunta 5	Pergunta 6	Pergunta 7	Pergunta 8	Pergunta 9	Pergunta 10	Pergunta 11
1	Moderadas	Algumas vezes por semana	Sim, algumas vezes	Um pouco difícil	Publicitar conteúdos partilhar, video conferências	Sim. Porque é novo	Sim. Marejo do PC, hardware	Comunicação rápida	Aquisição de meios para intervenientes e formação ou seminários para intervenientes	Separação de quadros	Maior divulgação (salas de aula, rádio, etc.) para alcançar mais pessoas e escolas
2	Moderadas	Algumas vezes por semana	Sim, algumas vezes	Fácil	Contacto tardio com as TIC contribuiu pro meu analfabetismo nas TIC	Sim. Preciso de ajuda e treinamento no uso das TIC	Sim. Gostaria de aprender bastante	A simbole que ele apresenta	Sendo aprendiz não consigo avaliar	Sendo aprendiz não consigo avaliar	Fico somente observando por ver uma aprendiz, para melhorar o meu desenvolvimento na área das TIC
3	Moderadas	Diariamente	Sim, algumas vezes	Fácil							
4	Altas	Raramente	Sim, algumas vezes	Muito fácil	Nenhuma	Não	Não	Tudo	Nada	Nada	
5	Moderadas	Muitas vezes ao dia	Sim, algumas vezes	Fácil	Entender a funcionalidade do software	Não. Já entendo a funcionalidade	Não	A facilidade de interação	Fotos dos alunos na lista	Que desse pra fazer o lançamento de notas a partir de casa	
6	Moderadas	Diariamente	Não	Fácil	Nenhuma	Um pouco					
7	Muito altas	Muitas vezes ao dia	Sim, frequentemente	Fácil	Falta de computador	Não	Sim		É muito lento. O design está menos interativo, não é muito convidativo. Muitos erros de programação no lançamento de notas	Processamento, interatividade, design	
8	Moderadas	Muitas vezes ao dia	Sim, algumas vezes	Fácil	Primeiro contacto sem nenhum contacto ou experiência	Sim em casos de erro de programação e não por capacidade de manusear as TIC sem muitas dificuldades	Sim. Programação	Tudo. Excepto algumas funcionalidades que não se enquadram com as exigências das escolas de tutela	As pautas, termos e fichas de aproveitamento que possamos baixar em formato de Excel	As pautas, termos e fichas de aproveitamento que possamos baixar em formato de Excel	
9	Moderadas	Diariamente	Sim, algumas vezes	Fácil	Perceber a linguagem de programação	Sim. Não cheguei a acessar todas as funcionalidades que o SIAGE proporciona. Algo novo dá um pouco de trabalho no princípio	Sim	O fato de resolver a média das notas equivalentes em cada trimestre	O fato de termos adicionado notas, ficamos 10 segundos sem manusear o PC e todos os dados se apagam	Adição de faltas em cada trimestre	
10	Altas	Diariamente	Sim, algumas vezes	Muito fácil	A falta de meio tecnológico pessoal pra prática constante	Não	Sim. Criação de um aplicativo de elaboração e correção de provas	A forma prática de lançar notas e t-las de imediato em mini pauta, pauta geral e nos termos de frequência	Melhorar a velocidade no processamento de informações	A aplicação de elaboração e correção de provas	
11	Moderadas	Diariamente	Não	Fácil	A falta de habilidades técnicas	Não	Muita coisa	A rapidez			
12	Muito altas	Muitas vezes ao dia	Sim, algumas vezes	Muito difícil	O acesso a essas ferramentas constituíam a maior dificuldade no passado	Não. Apenas se devia instruir de modo ilustrativo	Sim	A maneira fácil de aceder o mesmo sistema, e a forma rápida e segura como são lançadas as notas no sistema e a posterior a pauta	Melhorar o modo como as listas das turmas se constituem	Adicionar ao SIAGE uma planilha onde se pode lançar as notas dos alunos de tal forma que o sistema por si identifique os alunos a reprovar por excesso de faltas	
13	Muito baixas	Muitas vezes ao dia	Sim, algumas vezes	Fácil	Habituar-se ao teclado de um PC. Entrar em contacto com alguém por e-mail	Sim. É mais um novo programa na grelha digital	Muita coisa. Aprender até não poder mais	Lançamento fácil de notas	Não é muito dinâmico	Não tenho ideia. Talvez sofisticar	
14	Moderadas	Muitas vezes ao dia	Não	Neutro	Tivemos problema no lançamento de nota, que foi muito desagradável para mim porque tive que ficar na instituição o dia todo	Sim. Sendo que não sou boa no uso ou manejo do computador	Digitar mais rápido e conhecer bem cada tecla		Entendido do programa; rapidez	Rapidez	
15	Moderadas	Algumas vezes por semana	Não	Fácil							
16	Moderadas	Diariamente	Sim, algumas vezes	Neutro	Escrever de forma eficaz	Sim. Por não ter o domínio total de todas as ferramentas e tecnologias	Trabalhar com o Excel	Rapidez e eficiência	Queda de rede e armazenamento de dados de forma sigilosa		
17	Moderadas	Diariamente	Não	Um pouco difícil	Nenhuma	Não. Uso o SIAGE apenas algumas vezes e com objectivo bem definido	Seria bom se o SIAGE fosse um portal que permita o acesso em qualquer rede de dados	Reduzio o trabalho de lançamento de notas que outrora era feito manualmente	Que liberassem o portal para ser aberto em qualquer rede de dados. Ex.: wi-fi pessoal, rede de dados pessoal. Porque até o momento o portal só abre com a rede wi-fi da instituição	Deixaria ser aberto e utilizado sem restrições de rede de dados	
18	Moderadas	Diariamente	Não	Fácil	Algumas vezes sim	Sim	É a rapidez	Nada			
19	Baixas	Algumas vezes por semana	Não	Fácil	A minha maior dificuldade foi ao acentuar as palavras	Não. É compreensível e fácil de usar	Sim	O seu formato de lançamento de notas	É que não guarda os dados automaticamente	Fazer com que o sistema guarde os dados automaticamente no lançamento de notas	
20	Altas	Muitas vezes ao dia	Sim, algumas vezes	Fácil	Não ter as ferramentas digitais	Não acho. Tenho uma facilidade em aprender a lidar com tecnologia	Programação	Dinâmica; resultado expressivos; leitura dos comandos	A interface deveria ser mais atrativa	Interface do utilizador	
21	Altas	Muitas vezes ao dia	Sim, frequentemente	Muito fácil				Simplicidade			
22	Altas	Diariamente	Sim, frequentemente	Um pouco difícil	Telemóvil digital que poderia servir como guia de aprendizagem	Não. Porque já recebi instrução	Sim	O seu processo rápido	O seu processamento rápido	Nada. Pelo facto de achar que está bom	
23	Altas	Muitas vezes ao dia	Sim, algumas vezes	Fácil	Pouco domínio dos aplicativos	Sim. Por não dominar 100%	Sim, há	A sua facilidade	O sistema às vezes falha	Não mudaria nada	
24	Altas	Muitas vezes ao dia	Sim, algumas vezes	Muito fácil	Não lembro. Porque nunca tive dificuldades a usar ferramentas digitais no passado	No meu caso não preciso de ajuda ou treinamento porque não é a primeira vez que estou a usar o SIAGE	Como ser humanos estamos sempre disponíveis em aprender coisas novas, mas não tenho nada em mente de momento	A funcionalidade e a rapidez ao executar as nossas atividade	Acho que pode melhorar em termos de rapidez em certos computadores, não sei dizer com exatidão se é o computador ou o SIAGE mas tem momentos que fica muito lento e difícil execução	Infelizmente ainda não sei	Per enquanto, sem sugestões
25	Muito altas	Muitas vezes ao dia	Sim, algumas vezes	Muito fácil	Até ao momento não tive	Não acho.	Por enquanto, não há	Simplicidade	O processo de guardar os dados é muito lento	Nada	
26	Altas	Diariamente	Não	Muito fácil	Cálculos, construir tabelas, editar imagens	Sim. Para aumenta a agilidade no manuseio da ferramenta	Sim. Desenvolver habilidades de cálculos e percepção de linguagens tecnológicas	Facilidade no uso, rapidez	Imagem	Que guardasse as informações durante um período longo. Registo comportamentais e ficha de cada aluno	
27	Altas	Muitas vezes ao dia	Sim, algumas vezes	Fácil	Nenhuma	Não. Domino a informação	Sim	A sua praticidade	Deve-se melhorar a integração dos dados do aluno	Maior integração dos dados do aluno. Caderneta digital	
28	Altas	Muitas vezes ao dia	Não	Muito fácil							
29	Moderadas	Diariamente	Sim, frequentemente	Um pouco difícil	A falta de instrução e equipamentos digitais dificultam muito na aquisição de habilidades para lidar com instrumentos digitais. É preciso ter acesso as ferramentas para melhor uso de equipamentos e adaptação digital	Como um simples utilizador não acho necessário um treinamento, mas para melhorar a minha eficiência sim	Sim. Há muita coisa que preciso melhorar, aprender é sempre bom por meio de seminários de uso das TIC	Para mim o SIAGE é um sistema de fácil acesso e uso, ele assegura vários componentes que desempenham várias funções na gestão escolar para o nosso caso	Acho que devemos melhorar o alcance do acesso que é feito exclusivamente na instituição. Devemos aceder o sistema em qualquer parte do país	Velocidade de acesso e maior alcance de uso	
30											

Ready | Calculate | Accessibility: Investigate | 74%

AutoSave | Digital Literacy | Search (Cmd + Ctrl + U) | Comments | Share

Home | Insert | Draw | Page Layout | Formulas | Data | Review | View | Automate

L64

Há algo que gostaria de aprender ou melhorar sobre o uso de tecnologias digitais?	
Sim	Não
80	11

Há algo que você gostaria de aprender ou melhorar sobre o uso de tecnologias digitais?

Principais interesses de aprendizagem dos usuários	
Respostas Mais Frequentes	Número de Menções
Uso do Excel e ferramentas do Office	26
Programação e criação de softwares	21
Manejo básico e proficiência no PC	17
Interesse contínuo em aprender	15
Áreas emergentes: IA, robótica e redes	13

Principais interesses de aprendizagem dos usuários.

Área de Interesse	Número de Menções
Uso do Excel e ferramentas do Office	26
Programação e criação de softwares	21
Manejo básico e proficiência no PC	17
Interesse contínuo em aprender	15
Áreas emergentes: IA, robótica e redes	13

Ready | Calculate | Accessibility: Investigate | Question 7 | 100%