

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA  
CURSO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE**

**WISLEY DE LIMA FABR**

**SIGOES  
SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE OCORRÊNCIAS ESCOLARES**

Itacoatiara – Amazonas  
2022

WISLEY DE LIMA FABA

**SIGOES**  
**SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE OCORRÊNCIAS ESCOLARES**

Monografia apresentada ao Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal do Amazonas como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Software.

ORIENTADOR: PROF. Dr. VANDERMI JOÃO DA SILVA

Itacoatiara – Amazonas  
2022

## Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

F112s Faba, Wisley de Lima  
SIGOES - Sistema de Gerenciamento de Ocorrências Escolares /  
Wisley de Lima Faba . 2022  
77 f.: il. color; 31 cm.

Orientador: Vandermi João da Silva  
TCC de Graduação (Engenharia de Software) - Universidade  
Federal do Amazonas.

1. Gerenciamento de informações. 2. Sistemas de gerenciamento  
escolar. . 3. Sistemas de gerenciamento de ocorrências escolares.  
4. Desenvolvimento de Software. I. Silva, Vandermi João da. II.  
Universidade Federal do Amazonas III. Título



Ministério da Educação  
Universidade Federal do Amazonas  
Coordenação do Curso de Bacharelado de Engenharia de Software

**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**WISLEY DE LIMA FABA**

**SIGOES – SISTEMA DE GERENCIAMENTO DE OCORRÊNCIAS ESCOLARES**

Monografia apresentada ao Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal do Amazonas como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Software.

Aprovada em 19 de Abril de 2022

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dr. Vandermi João da Silva, Presidente  
Universidade Federal do Amazonas

Prof. Dr. Carlos Alberto Oliveira de Freitas, Membro  
Universidade Federal do Amazonas

Prof. Esp. Kayro Figueira Pires, Membro  
Universidade do Estado do Amazonas

Folha de Aprovação assinada pela Profa. Dra. Odette Mestrinho Passos, responsável pela disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso (Período: 2021.1), onde atesta a defesa do(a) aluno(a) e a presença dos membros da banca examinadora.



Documento assinado eletronicamente por Odette Mestrinho Passos, Professor do Magistério Superior, em 28/04/2022, às 13:30, conforme horário oficial de Manaus, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufam.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufam.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador 0962600 e o código CRC 4FBE750D.

Rua Nossa Senhora do Rosário - Bairro Tiradentes nº 3836 - Telefone: (92) (92) 99318-2549  
CEP 69103-128 Itacoatiara/AM - [ccesoicet@ufam.edu.br](mailto:ccesoicet@ufam.edu.br)

Referência: Processo nº 23105.015928/2022-30

SEI nº 0962600

*À minha mãe, à minha avó,  
especialmente à minha filha, e  
amigos que foram fundamentais  
para a minha formação acadêmica.*

## RESUMO

Os sistemas de gestão estão cada vez mais presentes em nosso cotidiano, pois a sociedade faz uso constante dessa modernização. E por esta área otimizar processos, vem recebendo grande atenção por parte das instituições, sejam públicas ou privadas. A tecnologia da informação está profundamente ligada à nossa sociedade, e a forma como a utilizamos gera muitos benefícios, tornando nossas vidas mais confortáveis. Portanto, devido ao avanço desta tecnologia, instituições de ensino se sentiram obrigadas a adotar meios que auxiliassem no gerenciamento dessas informações, passando a utilizar softwares que proporcionassem maior gestão dos procedimentos realizado. É inegável a quantidade de sistemas ou softwares existentes para gerenciar essas informações, mas a maioria não se adequa as necessidades gerenciais das escolas, onde há uma escassez de sistemas para registro de ocorrências escolares, que até então são registradas em livros de ocorrências. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um Sistema Web para o Gerenciamento das Ocorrências Escolares, com a finalidade de agilizar o registro e buscas dessas informações, possibilitando que a equipe gestora da escola possa planejar com agilidade soluções para os ocorridos. A metodologia utilizada para desenvolvimento deste trabalho foi dividida em 6 etapas, Levantamento Bibliográfico, Proposta Inicial, Desenvolvimento, Implantação, Ajustes Finais e Avaliação de Usabilidade, onde teve como resultado uma boa aceitação dos avaliadores e cumpriu com o objetivo proposto.

**Palavras-Chave:** Gerenciamento de informações. Sistemas de gerenciamento escolar. Sistemas de Gerenciamento de Ocorrências Escolares. Desenvolvimento de Software.

## **LISTA DE TABELAS**

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 – Quadro comparativo dos trabalhos relacionados..... | 37 |
| Tabela 2 –Requisitos Funcionais .....                         | 40 |
| Tabela 3 –Requisitos Não Funcionais .....                     | 41 |



## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 – Fluxograma da Metodologia Adotada.....                                      | 17 |
| Figura 2 – Modelo em V.....  | 24 |
| Figura 3 – Modelo Espiral.....   | 25 |
| Figura 4 – Modelo Cascata.....   | 26 |
| Figura 5 – Interface de login do C.O.D.E.....  | 31 |
| Figura 6 – funcionalidade do ROVE.....   | 32 |
| Figura 7 - Interface do Registro de Ocorrências no ROVE.....                           | 33 |
| Figura 8 - Gráfico de Pessoas envolvidas.....  | 33 |
| Figura 9 - Metodologia da pesquisa.....  | 35 |
| Figura 10 - tela de login do ROE.....  | 36 |
| Figura 11 – Processo de Engenharia de Requisitos.....                                  | 38 |
| Figura 12 – Subclassificação dos Requisitos.....                                       | 39 |
| Figura 13 – Diagrama de Caso de uso: Login Administrador do Sistema.....               | 43 |
| Figura 14 – Diagrama de Classes.....   | 44 |
| Figura 15 – Diagrama de Sequência: Login do Diretor.....                               | 45 |
| Figura 16 – Diagrama de banco de dados.....  | 46 |
| Figura 17 – Arquitetura do SIGOES.....   | 47 |
| Figura 18 – Tela do Visual Code.....   | 48 |
| Figura 19 – Laragon.....   | 49 |
| Figura 20 – Tela de Login Administrador.....   | 50 |
| Figura 21 – Tela Inicial do Administrador.....   | 50 |
| Figura 22 – Tela Escolas –Perfil Administrador.....                                    | 51 |
| Figura 23 – Tela Diretores – Perfil Administrador.....                                 | 51 |
| Figura 24 – Tela Tipos de Ocorrências – Perfil Administrador.....                      | 52 |
| Figura 25 – Tela Medidas Disciplinares Perfil Administrador.....                       | 52 |
| Figura 26 – Tela de Login - Perfil Escolar.....  | 53 |
| Figura 27 – Tela Inicial - Perfil Escolar.....   | 54 |
| Figura 28 – Tela Alunos – Cadastro - Perfil Escolar.....                               | 54 |
| Figura 29 – Tela Alunos: Resultados da pesquisa - Perfil Escolar.....                  | 55 |
| Figura 30 – Tela Ocorrências/ Registrar Ocorrência - Perfil Escolar.....               | 56 |
| Figura 31 – Tela Ocorrências/ Pesquisar Ocorrência - Perfil Escolar.....               | 56 |
| Figura 32 – Tela Ocorrências/ Resultado Pesquisar Ocorrência - Perfil Escolar.....     | 57 |
| Figura 33 – Tela Ocorrências/ Detalhes da Ocorrência - Perfil Escolar.....             | 57 |
| Figura 34 – Tela Ocorrências/ Salvar Relatório - Perfil Escolar.....                   | 58 |
| Figura 35 – Tela Ocorrências/ Imprimir Relatório - Perfil Escolar.....                 | 58 |
| Figura 36 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....                            | 60 |
| Figura 37 – Afirmação I – Facilidade de uso.....                                       | 61 |
| Figura 38 – Afirmação II – Interação do usuário com o Sistema.....                     | 61 |
| Figura 39 – Afirmação III – Habilidade ao utilizar o sistema.....                      | 62 |
| Figura 40 – Afirmação IV – Tempo de execução o sistema.....                            | 62 |
| Figura 41 – Afirmação V – Interface do sistema.....                                    | 62 |
| Figura 42 – Afirmação VI – Facilidade em lembrar como utilizar do sistema.....         | 63 |
| Figura 43 – Afirmação VII – Comentário sobre a facilidade e desempenho do sistema..... | 63 |
| Figura 44 – Afirmação I – Fácil entendimento das funcionalidades do sistema.....       | 64 |
| Figura 45 – Afirmação II – Importância do sistema.....                                 | 64 |
| Figura 46 – Afirmação III – Importância das informações sistema.....                   | 64 |
| Figura 47 – Afirmação IV – Excelente sistema de apoio no trabalho.....                 | 65 |

|   |    |
|---|----|
| Figura 48 – Afirmação V – Aumento da eficiência do trabalho com a utilização do sistema . | 65 |
| Figura 49 – Afirmação VI – Potencial do sistema.....                                      | 65 |
| Figura 50 – Afirmação VII – Recomendação do sistema.....                                  | 66 |
| Figura 51 – Afirmação IV – Sugestão de melhorias do sistema .....                         | 66 |
| Figura 52 - Diagrama de caso de uso realizar login - Diretor .....                        | 74 |
| Figura 53 - Diagrama de classes.....  | 74 |
| Figura 54 - Diagrama de sequência Realizar login - Administrador .....                    | 75 |
| Figura 55 - Diagrama de sequência Realizar login - Administrador .....                    | 75 |
| Figura 56 - Diagrama de sequência cadastrar - Administrador .....                         | 76 |
| Figura 57 - Diagrama de sequência cadastrar - diretor.....                                | 76 |
| Figura 58 - Diagrama de sequência pesquisar – administrador.....                          | 77 |
| Figura 59 - Diagrama de sequencia pesquisar - diretor .....                               | 77 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|         |   |
|---------|---|
| C.O.D.E | Controle de Ocorrências e Desempenho Escolar              |
| CSS     | <i>Cascading Style Sheets</i>                             |
| HTML    | <i>Hyper Text Markup Language</i>                         |
| JS      | <i>Javascript</i>   |
| Mac OS  | <i>Mac Sistema Operacional</i>                            |
| NPM     | <i>Node Package Manage</i>                                |
| PHP     | <i>Personal Home Page</i>                                 |
| ROE     | Registro de Ocorrências Escolares                         |
| ROVE    | Registro de Ocorrência das situações de Violência Escolar |
| SGBD    | Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados                |
| SI      | Sistemas de Informação                                    |
| SIGOES  | Sistema de Gerenciamento de Ocorrências Escolares         |
| SSH     | <i>Secure Shell</i>                                       |
| UML     | <i>Unified Modeling Language</i>                          |

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| 1 INTRODUÇÃO.....  | 14 |
| 1.1 Contextualização .....                                   | 14 |
| 1.2 Justificativa.....                                       | 15 |
| 1.3 Objetivos.....   | 16 |
| 1.4 Metodologia.....   | 17 |
| 1.5 Organização do Trabalho.....                             | 19 |
| 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....                                | 20 |
| 2.1 Conceitos Relacionados.....                              | 20 |
| 2.1.1 Gerenciamento da Informação.....                       | 20 |
| 2.1.2 Sistemas Web .....                                     | 20 |
| 2.1.3 Computação em nuvem (Cloud Computing).....             | 21 |
| 2.1.4 Sistemas de Gestão Escolar .....                       | 22 |
| 2.1.5 Modelo de Desenvolvimento de Software.....             | 23 |
| 2.1.6 TECNOLOGIAS DE DESENVOLVIMENTO .....                   | 27 |
| 2.2 Trabalhos Relacionados.....                              | 31 |
| 2.2.1 Picolo (2015) .....                                    | 31 |
| 2.2.2 Andriotti e Costa (2016).....                          | 32 |
| 2.2.3 Cavalcante (2016).....                                 | 34 |
| 2.2.4 Carvalho (2018).....                                   | 36 |
| 2.3 QUADRO COMPARATIVO .....                                 | 37 |
| 3 PROJETO DO SISTEMA .....                                   | 38 |
| 3.1 Levantamento de Requisitos.....                          | 38 |
| 3.1.1 REQUISITOS DE SOFTWARE .....                           | 39 |
| 3.1.2 Requisitos Funcionais.....                             | 40 |
| 3.1.3 Requisitos Não Funcionais .....                        | 41 |
| 3.2 Modelagem .....  | 42 |
| 3.2.1 Diagrama de Caso de Uso .....                          | 42 |
| 3.2.2 Diagrama de Classes.....                               | 43 |
| 3.2.3 Diagrama de Sequencia .....                            | 44 |
| 3.2.4 Banco de Dados .....                                   | 45 |
| 3.3 Arquitetura.....   | 47 |
| 4 - IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA WEB SIGOES .....                | 48 |
| 4.1 – Implementação do código.....                           | 48 |
| 4.2 Telas Do Sistema .....                                   | 49 |
| 4.2.1 TELA DE LOGIN – Perfis Administrador e Diretor .....   | 50 |
| 4.2.2 TELA INICIAL – Perfil Administrador .....              | 50 |
| 4.2.3 TELA ESCOLAS – Perfil Administrador .....              | 51 |
| 4.2.4 TELA DIRETORES - Perfil Administrador .....            | 51 |
| 4.2.5 TELA TIPOS DE OCORRÊNCIAS - Perfil Administrador.....  | 52 |
| 4.2.6 TELA MEDIDAS DISCIPLINARES - Perfil Administrador..... | 52 |
| 4.3 TELA DE LOGIN - DIRETOR.....                             | 53 |
| 4.3.1 TELA INICIAL ESCOLAR – Perfil Diretor .....            | 53 |
| 4.3.2 TELA ALUNO – Perfil Diretor.....                       | 54 |
| 4.3.3 TELA REGISTRAR OCORRÊNCIAS – Perfil Diretor .....      | 55 |
| 4.3.4 TELA PESQUISAR OCORRÊNCIAS – Perfil Diretor.....       | 56 |
| 4.4 Avaliação de Usabilidade e funcionalidade.....           | 59 |
| 4.5 Planejamento da Avaliação .....                          | 59 |
| 4.5.1 Definição dos Participantes .....                      | 59 |

|  |    |
|--|----|
| 4.5.2 Definição da Instrumentação .....                    | 59 |
| 4.6 Resultados da Avaliação.....                           | 60 |
| 4.6.1 Facilidade e desempenho de uso .....                 | 61 |
| 4.6.2 Utilidade da ferramenta no ambiente de trabalho..... | 63 |
| 5 CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS FUTURAS .....                   | 67 |
| 5.1 Considerações Finais .....                             | 67 |
| 5.2 Limitações .....                                       | 67 |
| 5.3 Trabalhos Futuros .....                                | 68 |
| REFERÊNCIAS .....  | 69 |
| APÊNDICE I .....   | 74 |

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Contextualização

A área da tecnologia está em alta, isto é um fato, e cada vez mais os sistemas de gestão online estão presentes em nosso cotidiano, pois a sociedade faz uso constante dessa modernização. E por esta área otimizar processos, vem recebendo grande atenção por parte das instituições, sejam públicas ou privadas. Pressman (2016), descreve que essa tecnologia é usada em sua grande maioria para tomada de decisões e como auxílio nas necessidades cotidianas devido a praticidade e segurança, tornando-se uma ferramenta indispensável para várias finalidades.

A tecnologia da informação (TI) é uma ferramenta profundamente ligada à nossa sociedade. A forma como a utilizamos gera muitos benefícios e desafios e sua evolução representa um marco profundo em toda a História. Em outra definição de TI, é o conjunto de recursos de informação da empresa, tanto usuários como sua gerência, pois envolve a sua infraestrutura e todos os sistemas de informação dentro das organizações (SCHIO, 2017).

São inúmeras as tecnologias que estão se formando e seu avanço torna nossas vidas bem melhores. Silva e Teixeira (2014) afirmam que a Tecnologia da Informação, se mostra cada vez mais parte integrante das ferramentas de gestão das organizações em razão a uma dependência maior de informação e conhecimento.

Dessa forma, a tecnologia faz parte dos processos do dia-a-dia de muitas empresas, sejam elas para gestão de negócios, setor de produção e serviços, estruturas organizacionais, entre outros. É por meio do uso de softwares que os problemas rotineiros são solucionados, de forma simples ou complexa, e através de recursos tecnológicos as empresas se apoiam na necessidade de operar em ambientes dinâmicos e com excelência (SPAGNUOLO; SILVA e COSTA, 2017).

Para os diversos nichos dessas empresas e demais repartições não é diferente, nas instituições de ensino, por exemplo, o uso de Sistemas de informação também ganhou espaço. Devido ao avanço da tecnologia, se sentiram obrigadas a adotar meios que auxiliassem no gerenciamento dessas informações. Desse modo, passaram a utilizar softwares que proporcionassem maior gestão dos procedimentos realizados. (CAVALCANTE, 2016).

Dito isto, é impossível contestar a enorme quantidade de sistemas existentes para gerenciar essas informações, no entanto, nem todos se adequam a todas as necessidades, principalmente no âmbito escolar, onde há uma grande carência de sistemas para registro de ocorrências escolares, que até então são registradas em livros de ocorrências escolares.

Mas afinal, o que é o livro de ocorrências escolares?

Neto (2019) afirma que o livro de ocorrências disciplinares é um dos principais dispositivos criados no Brasil para lidar com os conflitos na escola, especialmente quando se trata de problemas mais sérios como o desrespeito ao/a professor/a e as atitudes que atentam contra a dignidade dos colegas de escola.

Ainda Neto (2019), quando uma ocorrência é registrada no livro, significa que a mediação deve ser mais cuidadosa, tanto para acolher adequadamente a pessoa que se sentiu desrespeitada quanto para cuidar para que o impasse seja resolvido que o livro de ocorrências é um instrumento muito valioso para lidar com os conflitos e para instaurar o clima de paz na escola

As ocorrências escolares podem ser definidas como situações presentes no dia a dia escolar que afetam professores, administradores, pais e estudantes. Por serem circunstâncias que fazem parte do cotidiano escolar, seu registro é de fato necessário. Contudo, atualmente, este tipo de registro é feito em planilhas e/ou em livros até conhecidos como “Livros Pretos”. Contudo, este tipo de registro se torna custoso devido à grande quantidade de dados, mas, sobretudo, a sua organização e disponibilização para futuras consultas é o fato mais agravante (PICOLO, 2019).

Neste sentido, surgiu a necessidade de desenvolver um sistema de gerenciamento escolar que permita fazer o registro das ocorrências disciplinares na escola, afim de que o uso desse sistema para o gerenciamento de ocorrências possa gerar benefícios significativos.

## **1.2 Justificativa**

Existe uma grande necessidade das organizações em modernizar seus setores assim como o controle de suas informações. E um Sistema de informação possui dados confiáveis e acessíveis é, certamente, uma garantia da otimização dos processos internos, auxiliando mais rapidamente na implementação de estratégias. Esse tipo de ação abre espaço para que a empresa desenvolva sua atividade final com mais foco e tenha menos preocupação com o descontrole da informação (MOTA, 2012).

Um sistema de gestão economiza recursos ao digitalizar processos que até então são feitos no papel e automatiza atividades que tomariam muito tempo dos funcionários. Com o sistema, essas atividades serão feitas de forma rápida, com menos margem para erros e menos retrabalho otimizando muito o tempo desses profissionais (SILVA, 2021).

Todas as informações das ocorrências escolares, principalmente ocorrências dos alunos, serão registradas e acessadas com rapidez e eficiência, estas informações serão acessadas

apenas pela equipe gestora, pois o sistema necessita de senha para ser acessado. Além disso, o sistema registra, todas as atividades realizadas, assim como quem realizou, com horário e data.

Este sistema de gestão escolar mostra, por meio de gráficos, todas as ocorrências registradas no mesmo, possibilitando que o gestor tenha uma visão ampla a respeito dos resultados das estratégias usadas para combater qualquer tipo de violência em sua escola, permitindo que saiba exatamente onde aplicar mudanças que irão trazer melhorias tanto para o ensino dos alunos, quanto para o crescimento da instituição.

Diante disso, o intuito desse trabalho é desenvolver um Sistema Web para o Gerenciamento das Ocorrências Escolares, voltado para as Escolas Públicas de Ensino, tanto do Município quanto do Estado, e até mesmo Escolas particulares, afim de trabalhar com instrumentos apropriados, possibilitando que a equipe gestora possa buscar soluções com agilidade. Utilizar o SIGOES será um diferencial estratégico para as escolas.

### **1.3 Objetivos**

#### **Geral**

Desenvolver um Sistema Web para otimizar o processo de Gerenciamento das Ocorrências Escolares, com a finalidade de agilizar o registro e buscas dessas informações, possibilitando que a equipe gestora da escola possa planejar com agilidade soluções para os ocorridos.

#### **Específicos**

- Aplicar questionários e entrevistar a equipe gestora das escolas Municipais e Estaduais de Itacoatiara com intuito de levantar requisitos viáveis para o desenvolvimento do sistema
- Avaliar o software, por meio de avaliadores das escolas, identificar possíveis melhorias e fazer modificações de acordo com as sugestões.



## 1.4 Metodologia

O presente trabalho tem como finalidade o desenvolvimento de um sistema web para gerenciamento de ocorrências escolares e o método utilizado para desenvolvimento deste trabalho foi dividido em 6 etapas, conforme demonstrado no esquema da figura 1.

Figura 1 – Fluxograma da Metodologia Adotada



Fonte: O autor (2022).

**Etapa 1- Levantamento Bibliográfico:** Foram feitas pesquisas bibliográficas relacionadas ao tema do trabalho para formar a fundamentação teórica, o que forneceu uma estrutura conceitual para o desenvolvimento do SIGOES. Tais pesquisas foram feitas em bibliotecas digitais, artigos científicos, sites, livros e trabalhos de conclusão de curso relacionados com trabalho a ser desenvolvido.

**Etapa 2 – Proposta inicial:** A partir dos resultados obtidos com o levantamento bibliográfico, definiu-se uma proposta inicial, que incluem os seguintes tópicos: Gerenciamento da Informação, Sistemas Web, Sistemas de Gestão Escolar, Sistemas de Gerenciamento de Ocorrência Escolar, Modelo de Desenvolvimento de Softwares.

**Etapa 3 – Construção:** Nesta Etapa iniciou-se o desenvolvimento do Sistema Web SIGOES. A metodologia utilizada no desenvolvimento deste projeto foi baseada no Modelo Cascata, que divide suas tarefas em etapas predeterminadas e as executa sequencialmente, assim, a construção seguiu os seguintes passos:

- **Levantamento de Requisitos:** Os requisitos foram coletados para entender e definir quais funcionalidades devem ser implementadas no sistema, sendo planejado, aplicado e analisado para gerar, posteriormente, dados suficientes para a documentação necessária;
- **Modelagem:** Documentação que ajuda a visualizar a estruturação, a qualidade e o comportamento do software, esclarecendo, através dos requisitos solicitados, o que o sistema irá fazer. Para a modelagem dos diagramas de caso de uso, de classe, e de sequência, foi utilizado o software Astah, uma ferramenta CASE (*Computer-Aided Software Engineering*) vastamente utilizada para a modelagem de soluções de software fazendo uso da UML.
- **Arquitetura:** Compreender como o sistema deve ser organizado e identificar os componentes estruturais da aplicação e o relacionamento entre eles.
- **Banco de Dados:** Documentação que foi mapeado as tabelas, campos e relacionamentos. Foi utilizado o software MySQL Workbench para a elaboração do diagrama entidade relacionamento e o dicionário do banco de dados;
- **Implementação:** Para codificar o software de acordo com os requisitos e as especificações do projeto, foram utilizados alguns softwares como Visual Studio Code, Apache 2.4.47, Linguagens de Programação PHP 7.4, Framework Laravel 8 e Javascript.

**Etapa 4 – Avaliação de Usabilidade:** Esta foi uma etapa essencial, pois foi a hora de ter o feedback dos avaliadores. Foram realizadas as avaliações de Usabilidade e Funcionalidade com avaliadores de algumas escolas, e teve como objetivo verificar os critérios de usabilidade e funcionalidade do sistema.

**Etapa 5 – Ajustes Finais:** Após as avaliações foram feitas correções e os ajustes finais para entrega do sistema web.

**Etapa 6 – Implantação:** Esta foi a última fase, onde a versão final do sistema foi implementada no servidor para uso das escolas.

## 1.5 Organização do Trabalho

O presente trabalho foi dividido em capítulos e está organizado da seguinte forma:

- ✓ **Capítulo 1 – Introdução:** Neste capítulo foram apresentadas os principais aspectos e particularidades deste trabalho, descrevendo a contextualização, justificativa, objetivos e metodologia adotada.
- ✓ **Capítulo 2 – Fundamentação Teórica:** Neste capítulo são apresentados todos os aspectos teóricos pesquisados, que fundamentam os conceitos de Gerenciamento da Informação, Sistemas Web, Sistemas de Gestão Escolar, Sistemas de Gerenciamento de Ocorrência Escolar, Modelo de Desenvolvimento de Softwares e Trabalhos relacionados.
- ✓ **Capítulo 3 – Projeto do Sistema:** Neste capítulo descreve-se toda a parte documental do desenvolvimento do sistema, como levantamento de requisitos funcionais e não-funcionais, os diagramas UML, e a modelagem do banco de dados.
- ✓ **Capítulo 4 – Implementação:** Este capítulo apresenta os métodos de avaliação utilizados no projeto, as telas com as suas respectivas funcionalidades descritas, os resultados obtidos, e sugestões de melhorias.
- ✓ **Capítulo 5 – Conclusão e Trabalhos Futuros:** Neste último capítulo é apresentado as considerações finais, limitações encontradas e trabalhos futuros da monografia.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 Conceitos Relacionados**

#### **2.1.1 Gerenciamento da Informação**

O gerenciamento da informação é o processo de identificar, armazenar, gerenciar, buscar e distribuir informações, tendo como objetivo principal preservar, de maneira segura e eficaz, o histórico de informações das organizações, assegurando aos gestores um controle eficiente de documentos e rapidez na tomada de decisões.

De alguma forma, gerenciamento de dados existiu desde a década de 1950, e no final da década de 1970 surgiu como uma disciplina distinta quando a informação começou a se mover de papel para fita e, em seguida, para o disco. Ao longo da última década, o gerenciamento de dados tornou-se importante para organizações de todos os tamanhos, em diferentes indústrias (LOUZADA, 2017).

No decorrer dos anos, a gestão da informação se desenvolveu, evoluiu para o ambiente digital, e a partir dos anos 2000, passou a ser implantada como ferramenta fundamental no processo de gestão das organizações, no intuito de oferecer a qualidade e eficácia dos sistemas das áreas de tecnologia e administração de empresas, trabalhando com dados e informação em suporte virtual e também com automação, database, sistemas de representação, computação e sistemas de coleta de dados (MONTEIRO; DUARTE, 2018).

#### **2.1.2 Sistemas Web**

No seu início, a internet era basicamente um armazenamento de informações acessível universalmente e tinha pouco efeito nos sistemas de software. Os sistemas executavam em computadores locais e acessíveis apenas dentro da organização, porém, com a evolução da internet, por volta do ano 2000, mais e mais recursos passaram a ser adicionados aos navegadores, sistemas Web foram desenvolvidos e, em vez de ter uma interface de usuário específica, poderiam ser acessados por um navegador (SOMMERVILLE, 2011).

Centralizados em redes, esses sistemas evoluíram, abrangendo uma vasta gama de aplicações, transformando-se em ambientes computacionais sofisticados que não apenas fornecem recursos especializados, funções computacionais e conteúdo para o usuário final, como também estão integradas a bancos de dados corporativos e aplicações comerciais (PRESSMAN, 2016).

O software normalmente não é executado em computadores locais, e sim em ‘nuvens computacionais’ acessadas pela Internet. Por exemplo, um serviço como um webmail, está usando um sistema baseado em nuvem, mais precisamente, uma nuvem computacional, que consiste em um grande número de sistemas computacionais interligados, os quais são compartilhados entre vários usuários (SOMMERVILLE, 2011).

Sistemas web são aplicações cliente-servidor normalmente estruturadas com arquiteturas de várias camadas, incluindo uma camada de interface, uma camada controladora, e uma camada de conteúdo ou modelo. A interface do usuário é projetada em torno das características do navegador web em execução na máquina cliente e a camada de dados reside em um servidor (PRESSMAN, 2016).

Em resumo, Sistemas Web são diferentes dos modelos tradicionais de sistemas que são instalados no computador, ou seja, são projetados para utilização sem necessidade de instalação de softwares em sua máquina. Servidores dedicados, baseados em nuvem, oferecem esta tecnologia, com isso, o usuário pode acessar o sistema por meio de um navegador de Internet em qualquer lugar do planeta.

### **2.1.3 Computação em nuvem (*Cloud Computing*)**

É um modelo de computação que permite ao usuário acessar uma grande quantidade de aplicações e serviços em qualquer lugar do mundo, para acessar e utilizar esses serviços, basta ter um dispositivo com conexão à “nuvem” (SILVA, 2010).

Ou seja, você não precisa instalar aplicativos no seu computador para executar ou verificar itens, pois os dados se encontram em uma rede, que pode ser acessada de qualquer lugar ou computador. E o melhor de tudo, a qualquer momento. Basta ter uma conexão de internet (MATIAS, 2021).

A computação em nuvem não é usada somente para acessar aplicações e serviços, também é muito usada na Engenharia de Software, pois oferece um mecanismo de acesso a todos os produtos, artefatos e informações relacionados ao projeto da engenharia de software. Ela funciona em qualquer lugar e elimina a dependência de dispositivos, o que já foi uma restrição para muitos projetos de software (PRESSMAN, 2016).

Pedrosa e Nogueira (2011) descrevem os tipos de modelo de implementação da nuvem como:

- **Público** - a nuvem é disponibilizada para o público em geral ou para grandes grupos industriais;

- **Privadas** – são operadas exclusivamente para uma única organização, onde o gerenciamento da rede pode ser feito pela própria organização ou por terceiros;
- **Comunidade** – caracterizado pelo fato da infraestrutura de nuvem ser compartilhada por várias organizações e suporta uma comunidade específica que partilha as mesmas preocupações como missão, requisitos de segurança, política e considerações de conformidade;
- **E híbrida** – composta por dois ou mais modelos de implementação, sendo que cada nuvem permanece como uma entidade única, mas que estão unidas pelo uso de tecnologia proprietária ou padronizada, garantindo a portabilidade de dados e aplicações.

#### 2.1.4 Sistemas de Gestão Escolar

Sistemas de gestão são conhecidos por ajudar na organização das tarefas de uma empresa, automatizando e otimizando processos de trabalho. Por meio de software de gestão, é possível agilizar tarefas e se dedicar a parte estratégica da empresa. Além disso, com um sistema de gestão você consegue ter várias informações em um só lugar.

Neste sentido, o uso dos softwares ganhou mais espaço nas instituições de ensino, que com o rápido avanço da tecnologia e crescente valor das informações, se viram obrigadas a adotar meios que auxiliassem no gerenciamento dessas informações. Assim, escolas e universidades passaram a utilizar softwares que proporcionassem maior gestão dos procedimentos realizados (CAVALCANTE, 2016).

Para Evandro (2018), um sistema de gestão escolar é considerado uma ferramenta gerencial para os processos educacionais, para tanto, é necessário que a plataforma contenha atributos relevantes para uma boa organização acadêmica, concedendo ao administrador da instituição lidar com todas as demandas diárias de forma fácil e satisfatória, permitindo a emissão de relatórios gerenciais que auxiliem na tomada de decisões.

### 2.1.5 Modelo de Desenvolvimento de Software

Os modelos de desenvolvimento de software são projetados para descrever o que é necessário fazer para que o software seja produzido, não lhes cabendo dizer como fazer (Nakano, 2012).

Os modelos podem ser divididos em modelos lineares, iterativos e mistos. A seguir serão destacados 3 modelos dos mais utilizados para o desenvolvimento de software: (I) Modelo V, (II) Modelo Espiral, (III) Modelo Cascata.

#### Modelo V

É uma abordagem prescritiva específica de um conjunto de artefatos, atividades relacionadas ao mecanismo de controle de mudanças projetadas para garantir a qualidade esperada do produto final. Destaca-se também como uma abordagem tradicional, por ser uma variação do modelo cascata, também conhecido como ciclo de vida clássico e sugere uma abordagem sequencial e sistemática do início ao fim do projeto de desenvolvimento de software (Pressman, 2011).

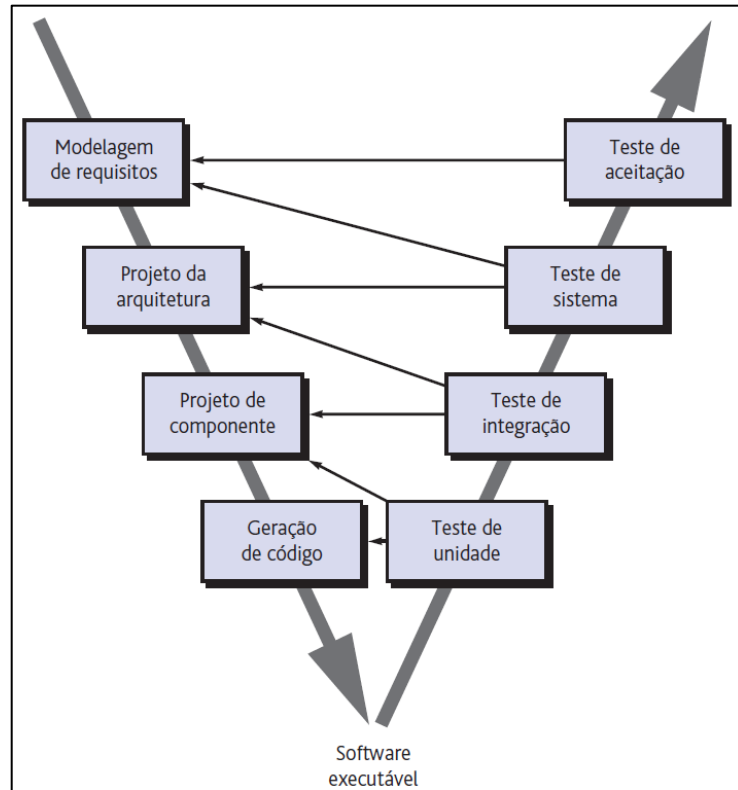
Esse modelo visa reduzir os riscos do projeto estabelecendo uma estrutura na qual os métodos de avaliação para cada requisito são definidos à medida que são identificados. Ao reduzir os problemas, a verificação de cada fase torna-se mais compreensível, permitindo que todas as partes envolvidas interajam e validem cada ponto (NAKANO 2012).

Nakano (2012), ressalta ainda que o modelo pode ser dividido em cinco grandes passos dentro das duas etapas:

- **Primeira etapa (decomposição e definição)**
  - Requisitos de sistema
  - Requisitos da aplicação
  - Desenvolvimento
- Segunda etapa (integração e verificação)
  - Testes
  - Validação

Para melhor compreensão, Pressman (2016), no livro “Engenharia de Software, Uma Abordagem Profissional”, exemplifica os passos modelo V conforme a Figura 2.

Figura 2 – Modelo em V



Fonte: Pressman (2016).

Conforme a equipe de software vai descendo em direção ao lado esquerdo do V, os requisitos básicos do problema são refinados. Depois de gerar o código, a equipe passa para o lado direito do V, realizando uma série de testes que validam cada um dos modelos criados à medida que a equipe desce pelo lado esquerdo. Desse modo fornece uma maneira de visualizar como as operações de verificação e validação se aplicam ao trabalho de engenharia anterior (Pressman, 2016).

### Modelo Espiral

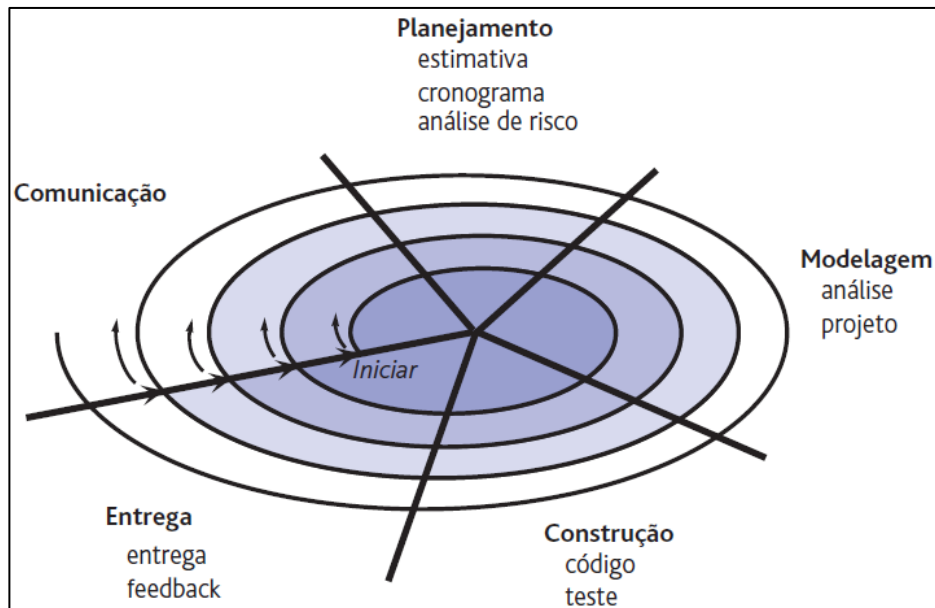
Dias (2019) descreve o modelo espiral como um processo evolucionário adequado para softwares que precisam passar por inúmeras evoluções na medida que o desenvolvimento acontece. Diferente do Modelo Incremental, que entrega partes prontas uma de cada vez, o Modelo Espiral é mais iterativo e tenta fazer sucessivos refinamentos. Para Pressman (2016), o modelo espiral é distribuído ao longo de um conjunto de atividades metodológicas determinadas pela equipe de engenharia de software. Cada uma dessas atividades representa um segmento do caminho espiral.

Pode-se observar na figura 3 que o modelo espiral é representado por um plano dividido em 4 setores.



- Planejamento – é a determinação dos objetivos, alternativas e restrições do projeto.
- Análise dos Riscos: é a análise das alternativas e a resolução dos riscos.
- Engenharia: desenvolvimento do produto.
- Avaliação feita pelo Cliente: é a avaliação dos resultados obtidos nas atividades da engenharia.

Figura 3 – Modelo Espiral



Fonte: Pressman (2016).

Pressman (2011), afirma que o processo de desenvolvimento de software é representado como uma espiral, e não como uma sequência de atividades com alguns retornos de uma para outra.

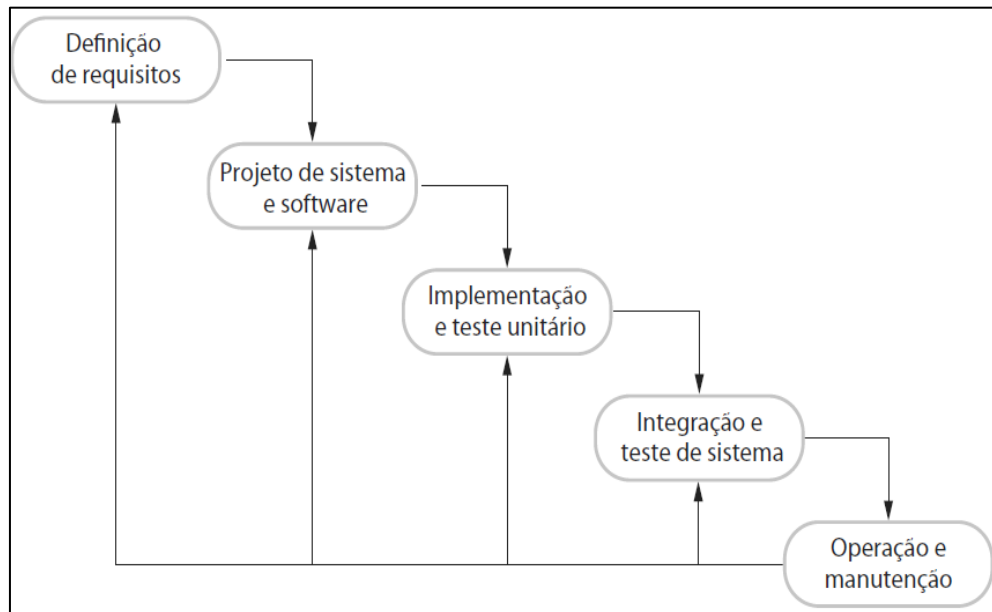
### Modelo Cascata

Caindo cada vez mais em desuso, o modelo cascata, também conhecido como processo *Waterfall*, é uma metodologia de desenvolvimento de software surgida na década de 1970, tendo como principal característica a divisão das tarefas em etapas predeterminadas, que são executadas de forma sequencial (NOLETO, 2020).

Pressman (2016), descreve que o modelo cascata, também conhecido como modelo clássico de ciclo de vida, começa com os requisitos do cliente e vai progredindo pelas fases de planejamento, modelagem, construção e implantação, e culminando no suporte contínuo do software.

Segundo Sommerville (2012), o modelo em cascata possui 5 etapas como mostra a Figura 4.

Figura 4 – Modelo Cascata



Fonte: Sommerville (2012).

A seguir Sommerville (2012), detalha cada etapa do modelo cascata.

- **Definição de Requisitos:** são identificadas e listadas as necessidades dos clientes.
- **Projeto de Sistema e Software:** ocorre a abstração do software. É definida uma arquitetura geral do sistema, todos os requisitos são agrupados e estudados para organização do modelo de software que será gerado. A elaboração deste modelo pode ser dividida em quatro partes: a estrutura de dados, a arquitetura do software, caracterização das interfaces e detalhes procedimentais
- **Implementação e Teste Unitário:** ocorre a codificação do sistema. Durante esta fase, o projeto é desenvolvido como se fossem vários programas, um de cada vez.
- **Integração e Teste de Sistema:** todas as unidades individuais que foram desenvolvidas são integradas e testadas como um sistema completo para garantir que tenham sido atendidos todos os requisitos determinados pelo cliente na fase de definição de requisitos.
- **Operação e Manutenção:** é a fase mais longa do ciclo de vida do software, é nela que o sistema é instalado e colocado em uso. Também é nesta fase em que ocorre o treinamento dos usuários do sistema.

Como Pressman (2016) afirma, hoje o trabalho com software tem um ritmo acelerado e está sujeito a uma cadeia de mudanças intermináveis, e o modelo cascata é frequentemente

inadequado para esse trabalho. Porém, ele pode servir como um modelo de processo útil em situações nas quais os requisitos são fixos e o trabalho deve ser realizado até sua finalização de forma linear.

Apesar de ter caído em desuso, esse modelo de processo de desenvolvimento de software foi escolhido para desenvolver este trabalho por apresentar a vantagem de desenvolver um software com rapidez. Pois segundo Noletto (2020), devido a sua divisão em etapas predeterminadas que são executadas sequencialmente, o resultado será um produto de software funcional, pronto para ser entregue ao cliente.

### **2.1.6 Tecnologias De Desenvolvimento**

Neste tópico estão descritas algumas tecnologias utilizadas para o desenvolvimento do projeto.

#### **Laragon**

Segundo Zytkowski (2018), Laragon é o ambiente de desenvolvimento gratuito mais completo e simplista da atualidade. Nele estão integradas diversas ferramentas para desenvolvimento, e por se tratar de um ambiente isolado, não gera conflitos.

O Laragon, segundo a sua documentação, é um ambiente de desenvolvimento portátil, isolado, rápido e poderoso para PHP, Node.js, Python, Java, Go e Ruby. É rápido, leve, fácil de usar e extensível. É uma excelente ferramenta para criar e gerenciar aplicações web modernas. Ele é focado em resultados, com planos centrados em estabilidade, simplicidade, flexibilidade e liberdade (LARAGON, 2019).

#### **Vantagens do Laragon**

De acordo com Reginaldo (2019), o Laragon possui as seguintes vantagens:

- Possui versão portátil que você só precisa ter no pendrive e pronto, tem o ambiente de desenvolvimento web completo;
- Pode programar diversas linguagens utilizando o ambiente dele como PHP, Ruby, Python e Java;
- Pode trabalhar com diversos SGBDs relacional e não relacional já pré-configurados como MySQL, PostgreSQL, MongoDB;
- Facilidade em configurar servidor de e-mail local;
- Integração com os principais frameworks PHP.

O ambiente de desenvolvimento web Laragon é o mais completo e simples de usar, sendo recomendado como substituto para quem usa XAMPP no Windows.

O Laragon possui muitos recursos integrados, dentre eles:

### **Cmdr (Console para Windows)**

Trata-se de um emulador de console para Windows, é esteticamente superior ao cmd, portátil em suas configurações e vem com git integrado (ZYTKOWSKI, 2018).

Para Silva (2021), Cmdr é uma coleção de aplicativos criados por pura frustração com a falta de bons emuladores de console no Windows. Ele é construído em um software poderoso que é aprimorado pelo esquema de cores Monokai e uma estrutura de prompt personalizada, tornando-o atraente desde o início.

### **Git**

Augusto (2017) define o Git como um sistema de gerenciamento de versões para documentos. Podemos usá-los para criar projetos em que várias pessoas podem trabalhar ao mesmo tempo, editando e criando novos documentos e permitindo que eles existam sem o risco de suas alterações serem substituídas.

### **Node.js**

A principal característica que distingue o Node.JS de outras tecnologias como PHP, Java e C # é que sua execução é single-thread. Em outras palavras, apenas uma *thread* é responsável por executar o código Javascript da aplicação, enquanto em outras linguagens a execução é multithread (LENON, 2018).

### **NPM (Node Package Manage)**

NPM significa Node Package Manager e é um poderoso gerenciador de pacotes que faz parte do Node.js. Este, por sua vez, é o ambiente que hospeda a execução do JavaScript no lado do servidor, ou seja, permite utilizar a linguagem JavaScript no backend da aplicação. É uma ótima ferramenta para desenvolvimento organizado e otimizado, pois permite instalar dependências em seu projeto, mantê-las atualizadas e muito mais (SOUZA, 2020).

### **SSH (Secure Shell)**

SSH - Secure Shell é um protocolo usado para entrar na hospedagem de sites e fazer diversas alterações nas configurações. Além disso, é possível transferir arquivos do seu

computador para o servidor e acionar comandos. O maior benefício do SSH é que ele é criptografado e depende de chaves de acesso (DINIZ 2021).

### **PHP (*Personal Home Page*)**

Boechat (2014), descreve que PHP significa Hypertext Preprocessor, porém conhecido como Personal Home Page, é uma linguagem de script de código aberto projetada para desenvolvimento web de páginas dinâmicas. Seus scripts são embutidos em HTML no lado do servidor, onde todo o código PHP é executado, coletando e retornando apenas o resultado final em uma página web para o cliente. O PHP possui inúmeras características, onde as principais são:

- **Código aberto:** o código-fonte e sua documentação podem ser obtidos no site oficial do PHP (<http://www.php.net>).
- **Embutido com HTML:** pode escrever um código em PHP e depois parar e começar a escrever em HTML, e assim por diante.
- **Portabilidade:** o PHP pode ser executado todos os sistemas operacionais. Atualmente ele é suportado por maioria dos servidores web, por exemplo, Apache, Microsoft Internet Information Server, Personal Web Server, Netscape and iPlanet Servers, Oreilly Website Pro Server, Caudium, Xitami, OmniHTTPd, e outros.
- **Banco de Dados:** sua principal característica, pois suporta uma ampla variedade de banco de dados como o WampServer, MySQL, PostgreSQL, IBM DB2, Oracle, etc.

### **MariaDB/MySQL**

O MariaDB é um dos bancos de dados mais populares do mundo, criado pelos mesmos desenvolvedores do MySQL que mantiveram o framework open source. Sua principal característica é a velocidade, escalabilidade e robustez de suas ferramentas, plugins e, claro, capacidade de armazenamento (SOUZA 2020).

### **HTML (*Hyper Text Markup Language*)**

HTML é um conjunto de tags responsáveis por marcar o conteúdo de uma página da web em um navegador, e tudo o que você precisa é de um editor de texto simples para criar programas HTML, mas para criarmos uma página em HTML é necessário sabermos alguns conceitos fundamentais como: **Elementos, Tags, Atributos e Valores, Aninhamento (*Nesting*)**, pois eles são a base das funções dessa linguagem (CALDEIRA, 2015).

## **Javascript**

Apesar da confusão que as pessoas normalmente fazem, Javascript não é Java, essas duas linguagens não possuem nenhuma ligação direta uma com a outra. JavaScript é uma linguagem de programação de alto-nível, criada em 1996 pelo lendário programador Brendan Eich (ESTRELLA, 2021).

Complementando, Viana et al (2015), descrevem JavaScript como uma linguagem de programação eficiente, sendo classificada como uma linguagem de script, baseada em protótipos, com tipagem dinâmica e funções de primeira classe.

Estrella (2021) acredita que uma série de vantagens do JavaScript fazem com ele seja a melhor escolha entre seus competidores, especialmente em certos tipos de usos e casos. Abaixo estão alguns dos benefícios de usar a linguagem JS:

- Você não precisa de um compilador porque os navegadores de internet o interpretam com HTML;
- É mais fácil de aprender do que as outras linguagens de programação;
- Erros são bem mais fáceis de localizar e, por conta disso, de serem corrigidos;
- Ele pode ser designado a certos elementos de páginas de internet ou eventos específicos, como cliques e rolagens de mouse personalizados;
- É totalmente compatível com várias plataformas e navegadores;
- Você pode validar entradas e reduzir a necessidade de verificações manuais de dados;
- Ele faz com que os sites sejam bem mais interativos e segurem a atenção dos visitantes por mais tempo, característica que define a experiência do usuário (UX).
- Ele é mais rápido e mais leve que outras linguagens de programação.

## **CSS (*Cascading Style Sheets*)**

CSS é uma linguagem de design minimalista destinada a tornar mais fácil o processo de tornar as páginas da web apresentáveis. As regras CSS afetam a aparência de uma página da web. O CSS permite determinar a cor do texto, o estilo da fonte, o espaçamento entre os parágrafos, como as colunas são dimensionadas e colocadas, quais imagens ou cores de fundo são usadas e uma variedade de outros efeitos (Sheets, 2010).

## 2.2 Trabalhos Relacionados

Neste tópico serão apresentados os trabalhos relacionados que tem, de certa forma, alguma relação com o trabalho proposto, tanto em metodologias, como também em processos de softwares e propostas dos respectivos projetos

### 2.2.1 Pico (2015)

O trabalho de Pico (2015) titulado como **C.O.D.E – Controle de Ocorrências e Desempenho Escolar**, teve como objetivo o desenvolvimento de um software para o gerenciamento das ocorrências e desempenho escolar. Foi criado a fim de suprir a necessidade apresentada pela escola Luiz Soares Andrade na cidade de Nova Andradina –MS

Segundo Pico (2015), a escola não utilizava nenhum tipo de sistema computacional, mantendo seus registros em atas para o registro do desempenho escolar, e para as ocorrências em outras atas conhecidas como “livros pretos”. Para desenvolver este trabalho utilizou-se a metodologia baseada no modelo ágil SCRUM, bem como a linguagem de programação orientada a objeto Ruby em sua versão 2.2.1 acompanhado do Framework Rails versão 4.2.1, já como base de dados foi utilizado o PostgreSQL em sua versão 9.3.

O sistema possui apenas duas hierarquias, administrador e usuário. Os administradores são os servidores da secretária e usuários professores. Após a autenticação, caso o usuário seja um administrador, ele terá acesso completo ao sistema, podendo assim gerenciar tanto outros administradores, como também alunos, ocorrências e desempenho escolar.

A figura 5 mostra a Interface de login do C.O.D.E., onde para acessar o sistema o usuário deverá realizar o login, previamente cadastrado pelo administrador do sistema.

Figura 5 – Interface de login do C.O.D.E.



C.O.D.E

Controle de ocorrências e desempenho escolar

Email

Senha

Entrar

Caso não possua um login, contate o administrador(a) do sistema

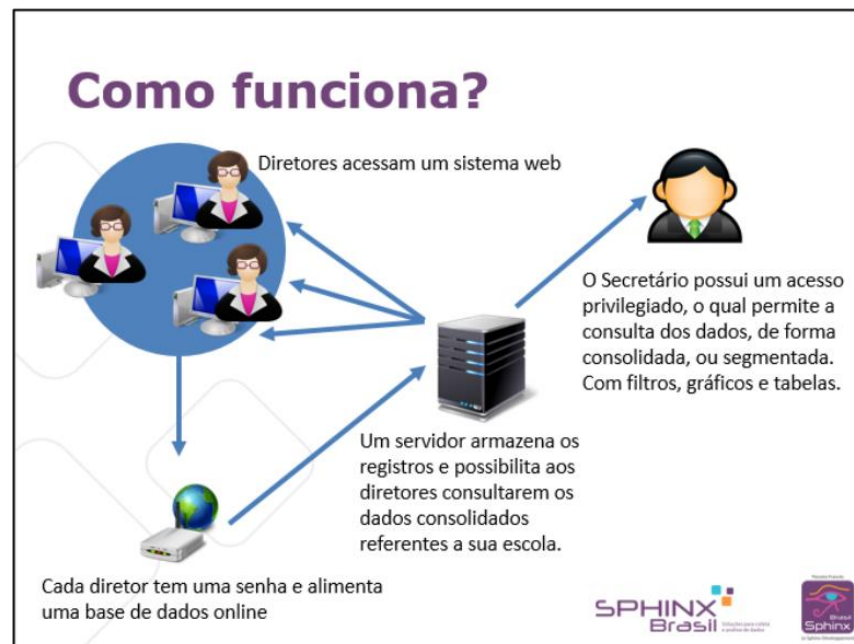
Fonte: Pico (2015).

### 2.2.2 Andriotti e Costa (2016)

A SPHINX Brasil iniciou em 2011, em parceria com o Observatório de Segurança Pública, junto à Prefeitura de Canoas/RS o desenvolvimento do ROVE - Registro de Ocorrência das situações de Violência Escolar, sistema que permite a diferentes escolas acessar um ambiente único, integrado, online, para que registrem diferentes ocorrências que sejam observadas ou relatadas (ANDRIOTTI E COSTA, 2016).

Andriotti e Costa (2016), o ROVE é baseado na internet, escolas, prefeitura, secretaria de educação, guarda municipal, possuem acessos distintos, com dados integrados e atualizados a cada nova ocorrência. Ele foi desenvolvido utilizando o software Sphinx iQ2 e um portal de acesso, chamado WebReporting. Cada escola cadastrada passa a ter um acesso individual, para permitir, no momento da análise, segmentar e diferenciar ambientes que são muito distintos entre si (bairros, regiões, características da escola, entre outros fatores de segmentação presentes).

Figura 6 – funcionalidade do ROVE

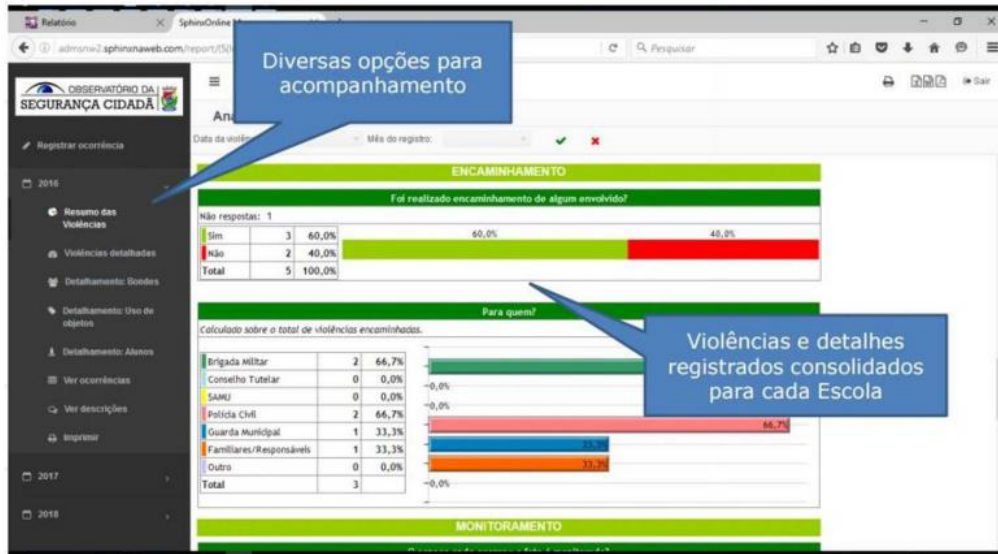


Fonte: Observatório de segurança cidadã de novo Hamburgo

Segundo Andriotti e Costa (2016), o instrumento em si conta com diversas opções para registro, desde insubordinação do aluno ao professor, a casos de bullying, porte de armas, uso de drogas, atuação de bondes, entre outros.



Figura 7 - Interface do Registro de Ocorrências no ROVE



Fonte: Observatório de segurança cidadã de novo Hamburgo

É possível anexar fotos e documentos e encaminhar algumas situações para as secretarias municipais. O campo de descrição pode ser sigiloso, se a escola preferir, e nesse espaço é possível que ela coloque o nome dos alunos, por exemplo, já que no ROVE não se pretende a identificação nominal, mas sim um acompanhamento estatístico para qualificação da atuação da gestão pública municipal (ANDRIOTTI E COSTA, 2016).

Figura 8 - Gráfico de Pessoas envolvidas



Fonte: Kerber (2016).

Conforme citado acima, este sistema não identifica os alunos envolvidos em ocorrências, somente se a direção da escola quiser citar, o sistema apenas coleta dados das ocorrências.

O ROVE pode ter um importante papel para a prevenção das violências nas escolas, pois, por um lado, as violências podem ser reconhecidas e trabalhadas internamente pela gestão escolar, e por outro, seus relatórios mensais gerais, por escola, por bairro e por região serão analisados nas reuniões da Câmara Técnica de Prevenção do GGI-M de Novo Hamburgo, pela gestão municipal, como está descrito no projeto do Escola Mais Segura. E com base nesses dados e informações, ações, encaminhamentos, fluxos, Procedimento Operacional Padrão (POP) da Guarda Municipal, e reformulação do Escola Mais Segura devem ser definidos, fazendo com que a escola entenda e produza sentido no preenchimento do ROVE (ANDRIOTTI E COSTA, 2016).

### **2.2.3 Cavalcante (2016)**

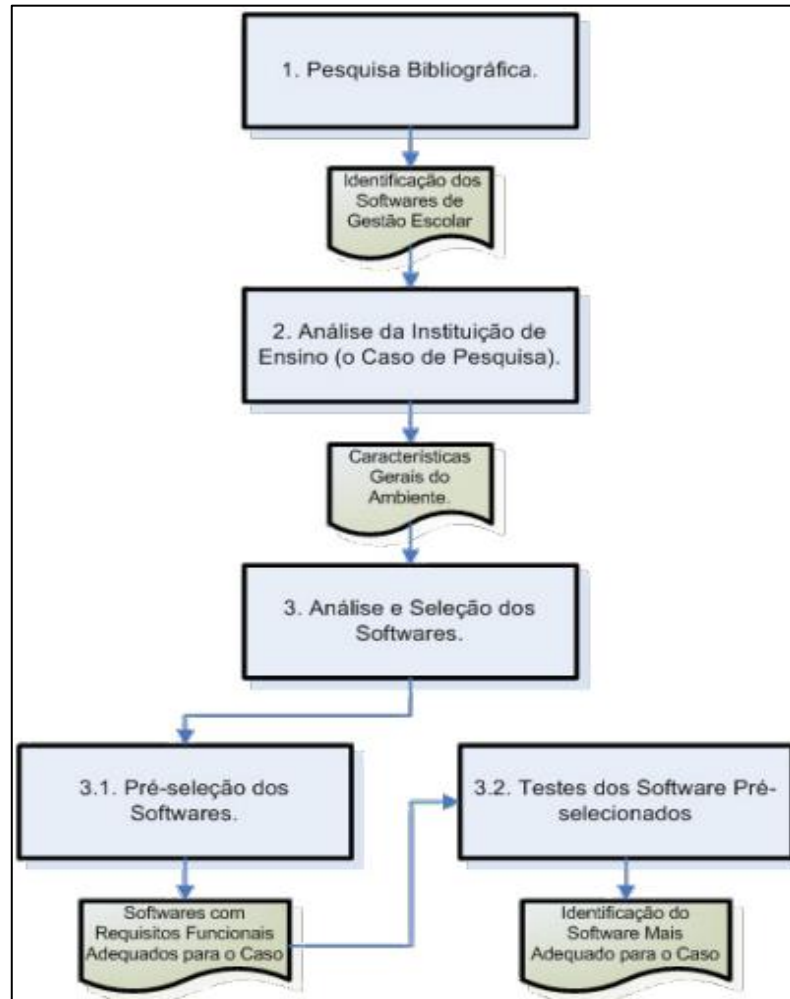
Cavalcante (2016), apresenta uma análise teórica e prática das ferramentas Open Source (Fedena, I-Educar, Schooltool, e SIGA-EPCT) voltadas à Gestão Escolar com o objetivo de identificar uma ferramenta adequada às necessidades vivenciadas pela Escola Batista Ágape.

Neste trabalho foi feita uma análise e a proposta de adoção de um sistema Open Source para a gestão escolar em uma instituição da rede particular de ensino, visando atender as necessidades da organização (CAVALCANTE, 2016).

Cavalcante (2016) utilizou uma abordagem metodológica qualitativa conduzida por meio de um estudo de caso realizado na Escola Batista Ágape, a pesquisa foi baseada nas informações fornecidas por meio de diversas entrevistas e um questionário aplicado na instituição, que permitiu identificar as principais atividades desempenhadas pela escola e consequentemente as principais funcionalidades que o sistema de gerenciamento escolar deveria fornecer.

A pesquisa ocorreu entre fevereiro de 2015 até janeiro de 2016 e para a coleta de informações foram gerados questionários e entrevistas com os funcionários, afim de identificar as principais atividades desempenhadas pela Instituição e como estas eram realizadas. A base teórica para a formulação dos resultados foi baseada em livros, artigos, sites, teses e dissertações, além da análise de ferramentas Open Source. A Figura 9 apresenta detalhes da metodologia utilizada na pesquisa deste artigo e demonstra o passo-a-passo de cada etapa do processo e os artefatos gerados (CAVALCANTE, 2016).

Figura 9 - Metodologia da pesquisa



Fonte: Cavalcante (2016).

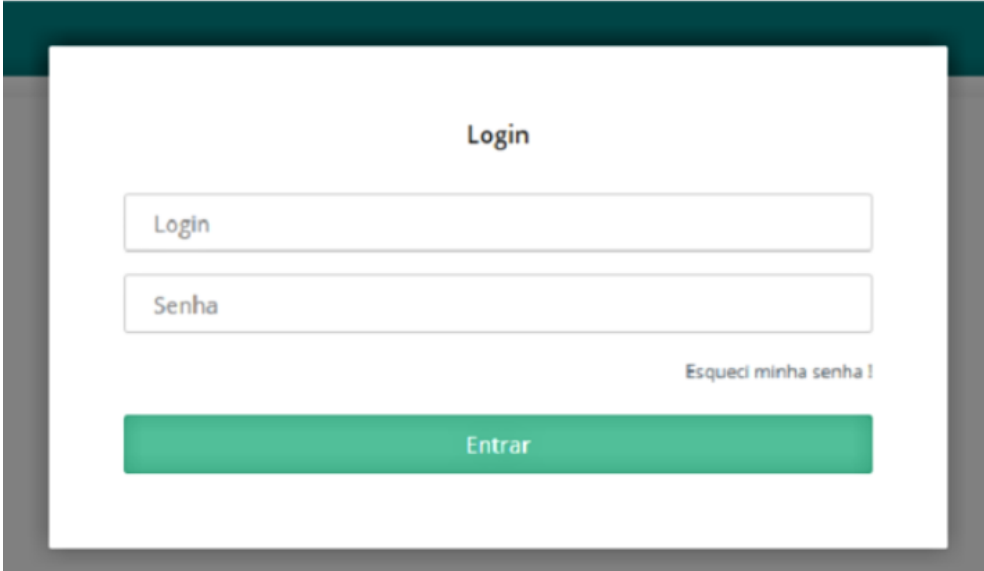
Este trabalho buscou realizar a análise de softwares livres voltados ao gerenciamento escolar, cujas funcionalidades atendessem as necessidades da Escola Batista Ágape. Neste caso, os dados coletados pelo questionário permitiram identificar as atividades desempenhadas pela escola e como estas eram realizadas, e assim identificar o software que melhor se adequasse a realidade da escola em questão (CAVALCANTE, 2016).

Cavalcante (2016), afirma que o processo realizado possibilitou identificar o software para gestão escolar que melhor atendeu as necessidades da escola, neste caso o SIGA-EPCT. Tal software mostrou-se adequado à Escola Batista Ágape, uma vez que o sistema possibilita a realização das atividades consideradas cruciais para o desenvolvimento da organização, além de mostrar-se eficiente em relação aos requisitos não funcionais analisados.

#### 2.2.4 Carvalho (2018)

Desenvolvido para a Secretaria de Educação de Cabo Frio, que o utiliza sem ônus, o Registro de Ocorrência Escolar - O ROE, é uma ferramenta on-line na qual os diretores das escolas realizam o registro das ocorrências no sentido de melhorar o ambiente escolar e, favorecer a busca por soluções. O acesso ao ROE é efetuado por meio do endereço eletrônico: <http://roe.semecabofrio.rj.gov.br>, utilizando a senha do SIGETE. A alimentação do sistema é realizada pela direção escolar e orientadores educacionais (CARVALHO 2018).

Figura 10 - tela de login do ROE

A imagem mostra a interface de login do sistema ROE. O título "Login" está centralizado no topo. Abaixo dele, há dois campos de entrada de texto: o primeiro rotulado "Login" e o segundo rotulado "Senha". À direita do campo "Senha", há um link "Esqueci minha senha!". Abaixo dos campos, há um botão verde com o texto "Entrar".

Fonte: Carvalho (2018).

Carvalho (2018) ainda afirma que o objetivo do ROE é possibilitar estatísticas e diagnósticos, para buscar soluções. O sistema conta com dois módulos, o SEME, que tem uma visão geral das ocorrências e modo UNIDADES ESCOLARES, que é para inserção das ocorrências e pesquisas. O Sistema, integrado ao Sigete, acessa o banco de dados dos alunos da rede e possibilita a inclusão das ocorrências de forma simplificada e rápida.

## 2.3 QUADRO COMPARATIVO

Para comparar a proposta deste trabalho com os trabalhos relacionados, destacou-se o foco de cada trabalho em comparação com o trabalho aqui proposto, conforme apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Quadro comparativo dos trabalhos relacionados

| Autores                  | Descrição   |
|--------------------------|---|
| Picolo (2015)            | O trabalho relacionado teve como objetivo o desenvolvimento de um software para o gerenciamento das ocorrências e desempenho escolar. Foi criado a fim de suprir a necessidade de uma única escola. Neste trabalho, o sistema será hospedado em nuvem e integrará as escolas da esfera pública estadual, municipal e até mesmo partilhar.   |
| Andriotti e Costa (2016) | Este trabalho relacionado, desenvolvido para o Registro de Ocorrência das situações de Violência Escolar, permite a diferentes escolas acessar um ambiente único, integrado, online, para que registrem diferentes ocorrências que sejam observadas ou relatadas. Porém, nesses registros não é informado o nome dos alunos envolvidos nas ocorrências. Já o presente trabalho diferencia-se por registrar os nomes dos envolvidos, endereços, responsáveis pelos mesmos, as ocorrências bem como seus tipos, medidas adotadas, o turno, e mais ainda, mostra gráficos com os tipos de ocorrências mais habituais e o turno que mais tem ocorrências. |
| Cavalcante(2016)         | Neste trabalho relacionado foi feita uma análise teórica e a proposta de adoção de um sistema Open Source (Fedena, I-Educar, Schooltool, e SIGA-EPCT) para a gestão escolar em uma instituição da rede particular de ensino, visando atender as necessidades da organização, porém o trabalho se limitou a pesquisar qual era o software, dentre os citados, que melhor atendesse as necessidades da instituição. Não houve a construção de nenhum software. Este trabalho diferencia-se por, além do desenvolvimento do sistema, também foi feito testes e avaliação por colaboradores, onde o sistema obteve boa aceitação e cumpriu com seu dever. |
| Carvalho (2018)          | Este trabalho relacionado é uma ferramenta on-line na qual os diretores das escolas realizam o registro das ocorrências com o objetivo de melhorar o ambiente escolar e, favorecer a busca por soluções possibilitando estatísticas e diagnósticos. Possui módulo da Secretaria de Educação e o Módulo das Escolas. Nosso trabalho diferencia-se deste por poder integrar todas as escolas públicas, tanto estaduais quanto municipais.   |

Fonte: O autor (2020).

## 3 PROJETO DO SISTEMA

### 3.1 Levantamento de Requisitos

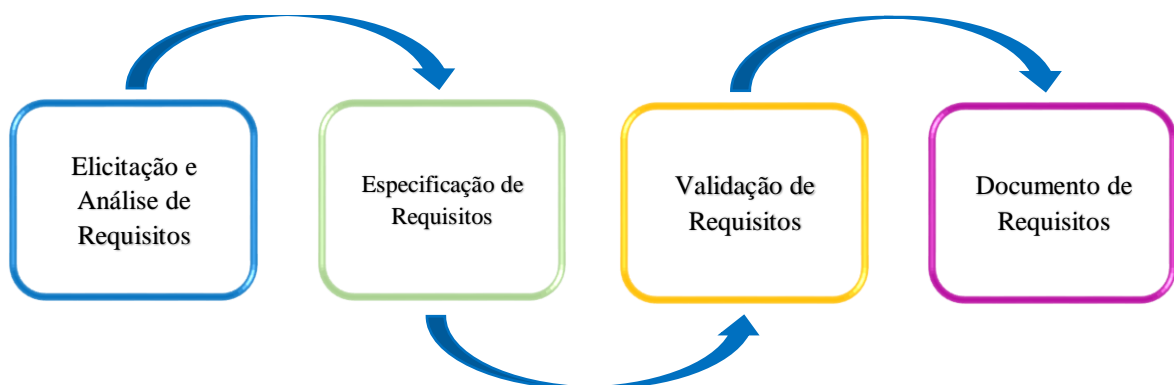
É a fase fundamental do processo de desenvolvimento de um software, é o ponto de partida para toda definição do sistema, onde são levantados os fatores decisivos no desenvolvimento do produto final, ou seja, uma condição ou capacidade com a qual o sistema deve estar em conformidade para que usuários e desenvolvedores possam ter a mesma visão do problema que será resolvido.

Para Sommerville (2011), os requisitos são descrições do que o sistema deve fazer, os serviços que oferece e as restrições a seu funcionamento. São as necessidades dos clientes para um sistema que serve a uma finalidade determinada, como, por exemplo, controlar um dispositivo, colocar um pedido ou encontrar informações.

Em outras palavras, são as **necessidades** de um cliente, **exigências** do negócio, **desejos** da empresa, **solicitação** da empresa, realizados por um sistema ou produto. Portanto, a aplicação deve atender estas premissas para um bom desenvolvimento de um software, pois a partir desta fase podem surgir muitos erros, que se não corrigidos rapidamente impactarão em tempo e custo/valor no desenvolvimento do produto (TEIXEIRA, 2018).

Ainda, de acordo com Teixeira (2018), podemos fazer esse levantamento por meio da Engenharia de Requisitos, que é o processo de descobrir, analisar, documentar e verificar esses serviços e restrições. Podendo ser feito da forma demonstrada na Figura 11 e descrito logo abaixo.

Figura 11 – Processo de Engenharia de Requisitos



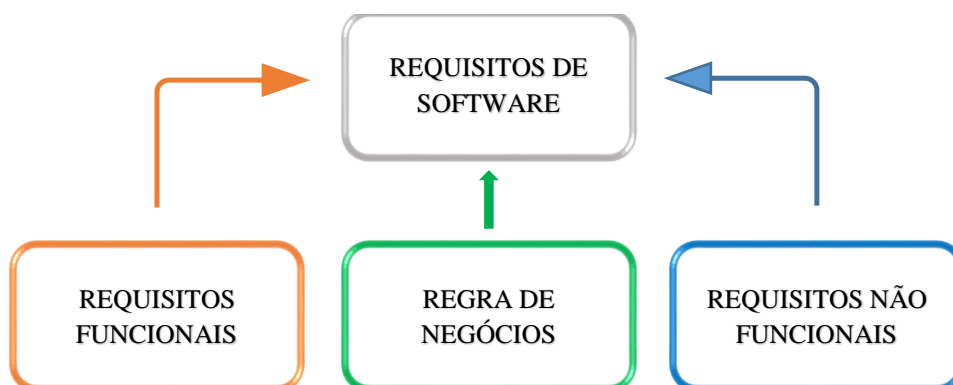
Fonte: Adaptado de Teixeira, 2018.

- **Elicitação e análise de Requisitos:** é onde identificamos inicialmente os problemas a resolver e os envolvidos no sistema para coletar informações, entrevistando pessoas que direta ou indiretamente influenciam no produto, e a partir daí coletamos as informações preliminares para os requisitos.
- **Especificação de Requisitos:** descreve o passo a passo de cada funcionalidade bem como suas devidas restrições, pode conter requisitos funcionais e não-funcionais e até mesmo um diagrama de caso de uso ou prototipação de parte do produto.
- **Validação de Requisitos:** é onde validamos os dados, seja através de uma reunião fazendo com que os responsáveis assinem o documento para que ele possa ter validade, ou dando ciência da responsabilidade dos requisitos levantados por e-mail. Essa etapa também serve para correções e podem ser descobertos/inclusos outras funcionalidades.
- **Documento de Requisitos:** serve para apresentar uma visão geral e funcional do produto e deve conter: Introdução; Visão geral do produto; Termos técnicos específicos para um determinado contexto; Abreviações e acrônimos; Envolvidos e Usuários; Requisitos (Funcionais, Não-Funcionais e Regras de Negócio); Caso de Uso; Anexos (protótipos, arquitetura e documentos auxiliares).

### 3.1.1 REQUISITOS DE SOFTWARE

A Engenharia de Requisitos ocupa-se principalmente dos requisitos do sistema. Além desses, existem também os requisitos de projeto e os requisitos de processo. Os Requisitos podem ser subclassificados em **requisitos funcionais**, requisitos de qualidade ou **não funcionais** e restrições ou **regras de negócio**.

Figura 12 – Subclassificação dos Requisitos



Fonte: Adaptado de Teixeira, 2018

### 3.1.2 Requisitos Funcionais

São declarações de serviços que o sistema deve fornecer, de como o sistema deve reagir a entradas específicas e de como o sistema deve se comportar em determinadas situações. Em alguns casos, os requisitos funcionais também podem explicitar o que o sistema não deve fazer (SOMMERVILLE, 2011).

Desta forma, foram definidos os requisitos funcionais (Tabela 2) e requisitos não-funcionais (Tabela 3).

Tabela 2 –Requisitos Funcionais

| <b>ID</b> | <b>Descrição</b>   | <b>Prioridade</b> | <b>Requisitos Relacionados</b> |
|-----------|--|-------------------|--------------------------------|
| RF01      | O sistema deve permitir o cadastro de novos usuários   | Importante        | -                              |
| RF02      | O sistema deve permitir o login de usuários cadastrados  | Importante        | RF02                           |
| RF03      | O sistema deve permitir um usuário administrador realizar o cadastro, edição e exclusão de escolas                                   | Importante        | RF02                           |
| RF04      | O sistema deve permitir um usuário administrador realizar o cadastro, edição e exclusão de diretores                                 | Importante        | RF03                           |
| RF05      | O sistema deve permitir um usuário do tipo diretor realizar o cadastro, edição e exclusão de alunos                                  | Importante        | RF03 e RF04                    |
| RF06      | O sistema deve permitir o cadastro de ocorrências para os alunos cadastrados na escola   | Importante        | RF05                           |
| RF07      | O sistema deve permitir a busca e visualização de ocorrências de todos os alunos cadastrados no sistema, inclusive de outras escolas | Importante        | RF06                           |
| RF08      | O sistema deve permitir a impressão de uma ocorrência cadastrada   | Essencial         | RF05 e RF06                    |
| RF09      | O sistema deve exibir gráficos de ocorrências cadastradas de acordo com tipo ou turno  | Essencial         | RF05 e RF06                    |
| RF10      | O sistema deve exibir o número de ocorrências registradas na escola  | Essencial         | RF05 e RF06                    |
| RF11      | O sistema deve exibir o número de alunos registrados na escola   | Essencial         | RF05                           |
| RF12      | O sistema deve exibir o número de diretores registrados no sistema   | Essencial         | RF04                           |
| RF13      | O sistema deve exibir o número de escolas registradas no sistema   | Essencial         | RF03                           |

Fonte: O autor (2022).



### 3.1.3 Requisitos Não Funcionais

São restrições aos serviços ou funções oferecidas pelo sistema. Incluem restrições de timing, restrições no processo de desenvolvimento e restrições impostas pelas normas. Ao contrário das características individuais ou serviços do sistema, os requisitos não funcionais, muitas vezes, aplicam-se ao sistema como um todo (SOMMERVILLE, 2011).

Para Pressman (2016), um requisito não funcional (NFR, *non functional requirement*) pode ser descrito como um atributo de qualidade, de desempenho, de segurança ou como uma restrição geral em um sistema. Diante disso, foram listados alguns requisitos não funcionais na Tabela 3.

Tabela 3 –Requisitos Não Funcionais

| <b>Identificador</b> | <b>Descrição</b>   | <b>Prioridade</b> | <b>Requisitos Relacionados</b> |
|----------------------|--|-------------------|--------------------------------|
| RNF01                | O sistema necessita de conexão com a internet para seu funcionamento | Importante        |                                |
| RNF02                | O sistema é compatível com qualquer navegador web                    | Essencial         |                                |
| RNF03                | O sistema pode ser acessado por dispositivos móveis                  | Essencial         |                                |
| RNF04                | O sistema necessita de um servidor apache para funcionamento         |                   |                                |

Fonte: O autor (2022).

## 3.2 Modelagem

A modelagem é considerada uma das fases mais importantes do processo de desenvolvimento de um software, e tem por objetivo criar e desenvolver modelos que descrevem, de maneira estática e dinâmica, o que o sistema deve fazer.

A modelagem abrange tanto análise quanto projeto, descrevendo representações do software que se tornam progressivamente mais detalhadas, com o objetivo de solidificar a compreensão do trabalho a ser feito e providenciar orientação técnica aos implementadores do software (PRESSMAN, 2016).

Para Somerville (2011), modelagem de sistema é o processo de desenvolvimento de modelos abstratos de um sistema, em que cada modelo apresenta uma visão ou perspectiva, diferente do sistema. Geralmente representa o sistema com algum tipo de notação gráfica, que, quase sempre é baseada em notações de UML. Os modelos são usados durante o processo de engenharia de requisitos para ajudar a extrair os requisitos do sistema; durante o processo de projeto, são usados para descrever o sistema para os engenheiros que o implementam; e, após isso, são usados para documentar a estrutura e a operação do sistema.

Neste trabalho, foi utilizado a UML (*Unified Modeling Language*), que é uma linguagem visual unificada que define uma série de artefatos que auxiliam na modelagem e documentação de sistemas computacionais por meio do paradigma de orientação a objetos. Logo, foram utilizados quatro diagramas da UML para modelagem do SIGOES, que são: Diagrama de Caso de Uso, Diagrama de Classes e Diagrama de Sequência e Diagrama de Atividades.

### 3.2.1 Diagrama de Caso de Uso

O Diagrama de caso de uso é um diagrama UML que demonstra de maneira simples e objetiva as interações de um usuário com as funcionalidades de um sistema. Segundo Somerville, (2011), o diagrama de caso de uso é amplamente usado para apoiar a elicitação de requisitos, e pode ser tomado como um cenário que descreve o que o usuário espera de um sistema.

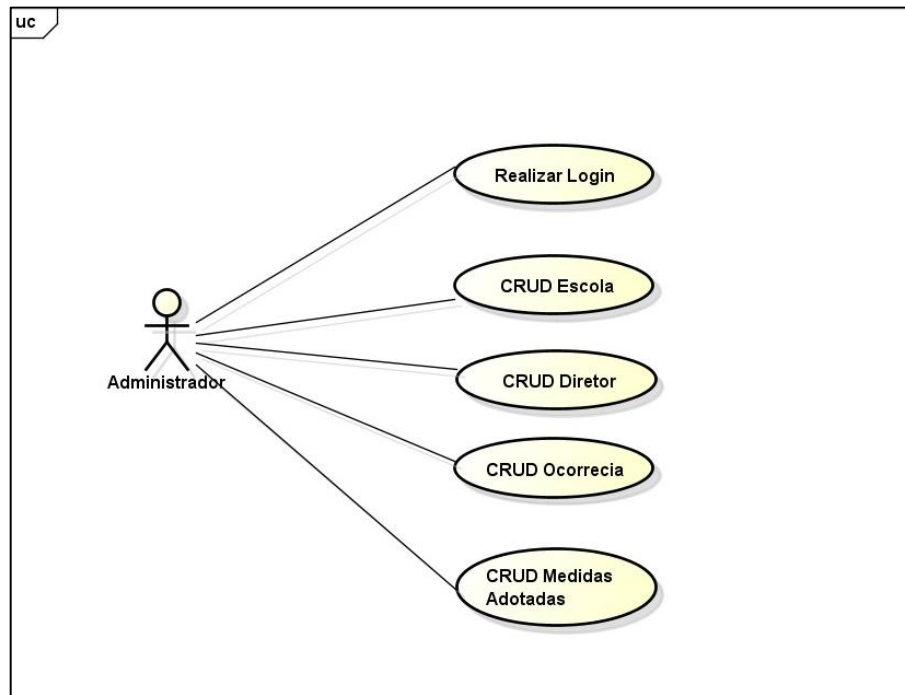
Tendo como objetivo principal, documentar as funcionalidades do sistema do ponto de vista do usuário através de estruturas gráficas. Onde são definidos perfis de usuários que farão uso do sistema, quais papéis cada um terá na interação com o sistema e quais funcionalidades serão específicas dos usuários (UNHELKAR, 2018).

Complementando, é o comportamento do sistema sob várias condições, que visa capturar e descrever as funcionalidades que um sistema deve prover para os atores que

interagem com o mesmo. Esse diagrama é definido sob o ponto de vista de um ator que interage com o sistema (PRESSMAN E MAXIN, 2016).

Considerando os requisitos coletados, o diagrama de caso de uso foi representado como demonstra a **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

**Figura 13 – Diagrama de Caso de uso: Login Administrador do Sistema**



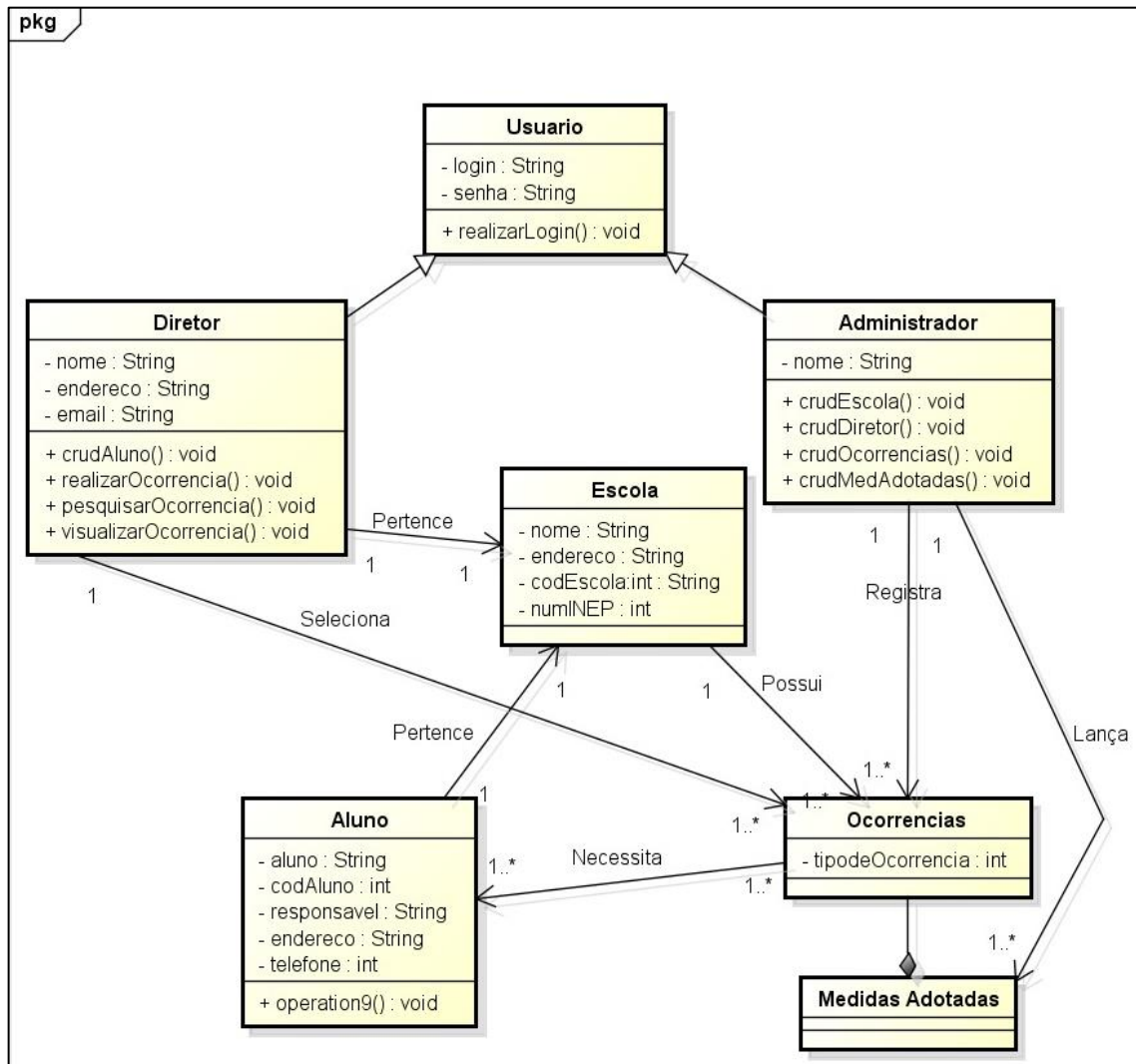
Fonte: O autor (2022).

### 3.2.2 Diagrama de Classes

Para Guedes (2011), de todos os diagramas da UML, o diagrama de classes é provavelmente o mais importante e mais utilizado. Serve de apoio para a maioria dos demais diagramas, define a estrutura das classes utilizadas pelo sistema, determinando os atributos e métodos que cada classe tem, além de estabelecer como as classes se relacionam e trocam informações entre si.

São usados no desenvolvimento de um modelo de sistema orientado a objetos para mostrar as classes de um sistema e as associações entre essas classes. Em poucas palavras, uma classe de objeto pode ser pensada como uma definição geral de um tipo de objeto do sistema. Uma associação é um link entre classes que indica algum relacionamento entre essas classes. Conseqüentemente, cada classe pode precisar de algum conhecimento sobre sua classe associada.

Figura 14 – Diagrama de Classes



Fonte: O autor (2022).

### 3.2.3 Diagrama de Sequencia

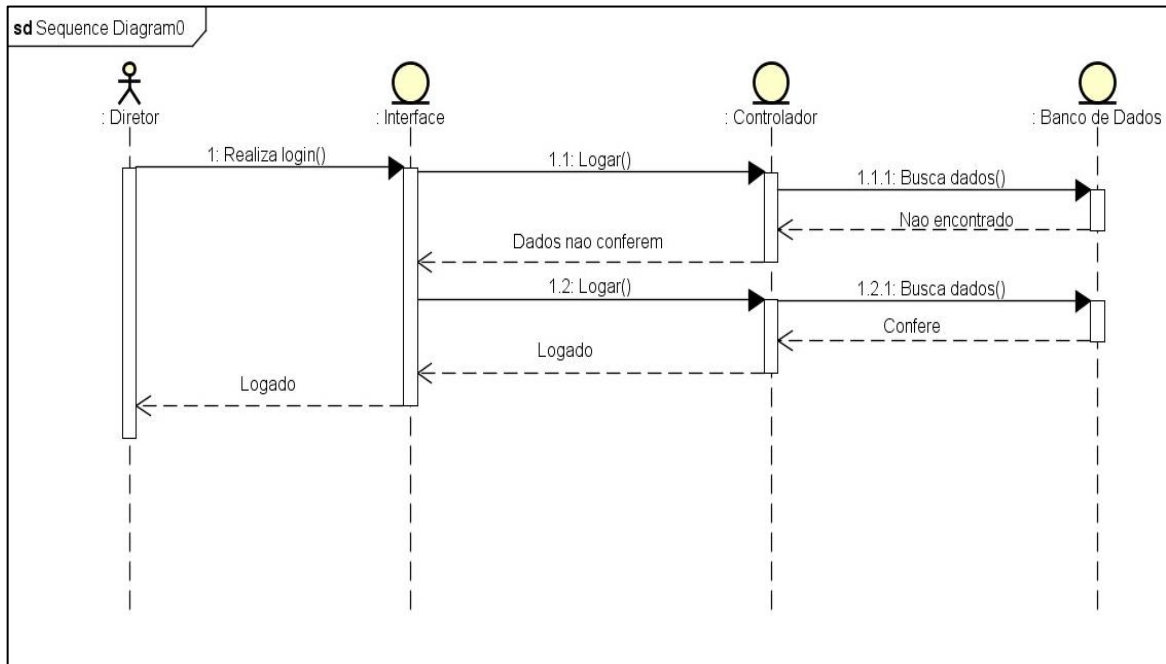
Diagrama de sequência é uma representação comportamental que indica como os eventos provocam transições de objeto para objeto. Uma vez que os eventos tenham sido identificados pelo exame de um caso de uso, o modelador cria um diagrama de sequência representando como os eventos provocam o fluxo de um objeto para outro em função do tempo (PRESSMAN E MAXIN, 2016).

Complementando, Somerville (2011), diz que diagramas de sequência são usados, principalmente, para modelar as interações entre os atores e os objetos em um sistema e as interações entre os próprios objetos. Ou seja, um diagrama de sequência mostra a sequência de interações que ocorrem durante um caso de uso em particular ou em uma instância de caso de uso.

Em geral, baseia-se em um caso de uso definido pelo diagrama de mesmo nome e apoia-se no diagrama de classes para determinar os objetos das classes envolvidas em um processo.

Resumindo, o diagrama de sequência nada mais é do que é uma versão abreviada do caso de uso.

Figura 15 – Diagrama de Sequência: Login do Diretor



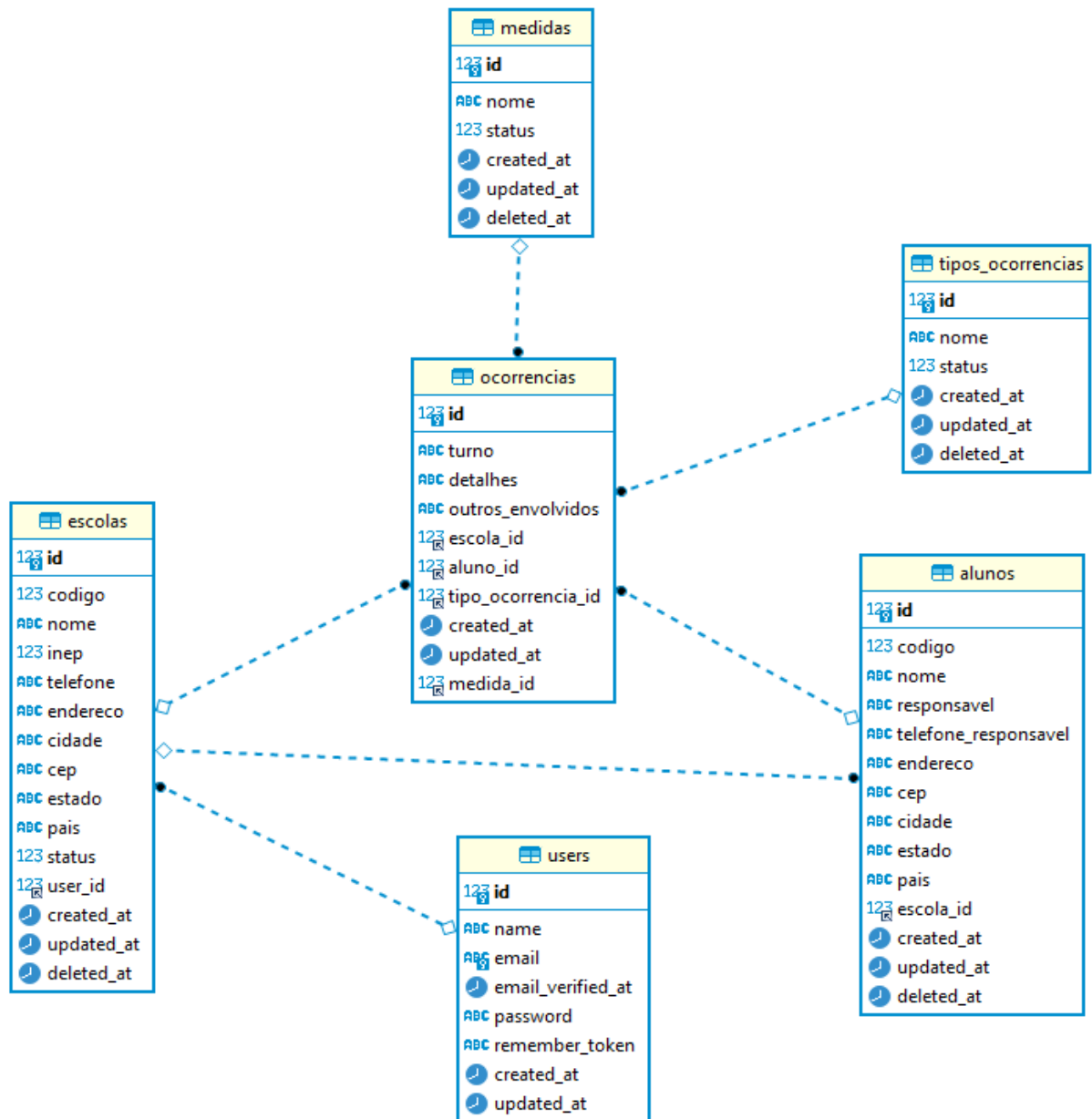
Fonte: O autor (2022).

### 3.2.4 Banco de Dados

Um banco de dados é uma coleção de dados relacionados que segue algumas propriedades, a saber: os dados são derivados de alguma fonte, representam algum aspecto do mundo real e possui um grupo de usuário definido que tem interesse em seu conteúdo (ELMASRI; NAVATHE, 2005, apud DE SOUZA SOLIQUE, 2018).

Na figura 16 são apresentadas as tabelas do banco de dados do sistema.

Figura 16 – Diagrama de banco de dados



Fonte: O autor (2022).

### 3.3 Arquitetura

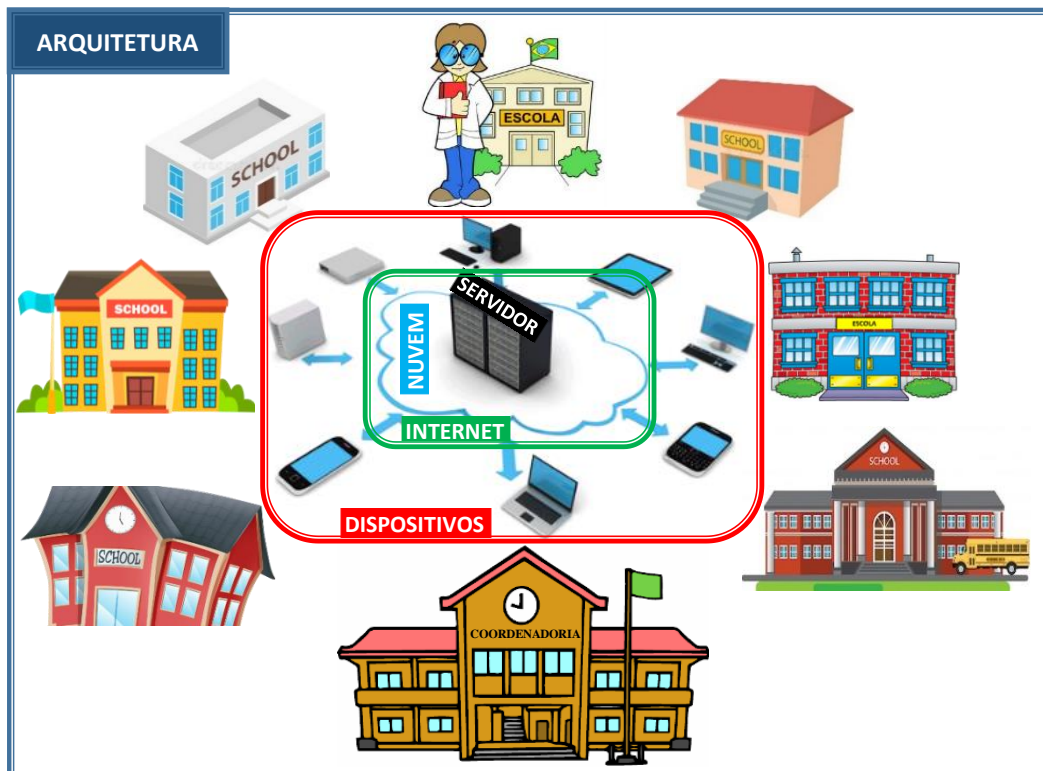
De acordo com Sommerville (2012), o projeto de arquitetura é o primeiro estágio no processo de projeto de software, atua como fator de ligação entre o projeto e requisitos, identificando os principais componentes estruturais de um sistema e os relacionamentos entre eles.

É uma estrutura que apresenta os componentes do software, as propriedades externamente visíveis e o relacionamento entre eles (PRESSMAN 2016).

Complementando, Rabelo (2019) afirma que além de ser importante para a implementação e os testes do sistema, uma arquitetura completa pode influenciar na agilidade e na eficiência da realização de possíveis alterações e manutenções no mesmo.

A arquitetura do SIGOES é do estilo **cliente-servidor**, onde a funcionalidade do sistema está organizada em serviços, e os usuários desses serviços acessam os servidores para fazer uso dos mesmos (SOMMERVILLE, 2012). Portanto, o modelo cliente-servidor utiliza-se de protocolos de comunicação simples do tipo requisição/resposta. A fim de obter um serviço, um cliente envia uma requisição ao servidor que, por sua vez, executa as operações associadas ao serviço e envia uma resposta ao cliente (BATISTA, 2015). Neste contexto, a Figura 17 representa a estrutura da arquitetura.

Figura 17 – Arquitetura do SIGOES



Fonte: O autor (2022).

Neste tipo de arquitetura, o sistema se encontra hospedado em um servidor web, que por sua vez, proporcionará a interação com o navegador do usuário. A interação é realizada com o usuário acessando a página inicial do sistema, utilizando um computador ou dispositivo móvel, que possuirá um navegador web responsável por efetuar o pedido HTTP/HTTPS ao servidor. No servidor é feito o processamento através do script PHP que realiza a interpretação para a comunicação com o banco de dados, tendo retorno da solicitação de pedido ao usuário.

## 4 - IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA WEB SIGOES

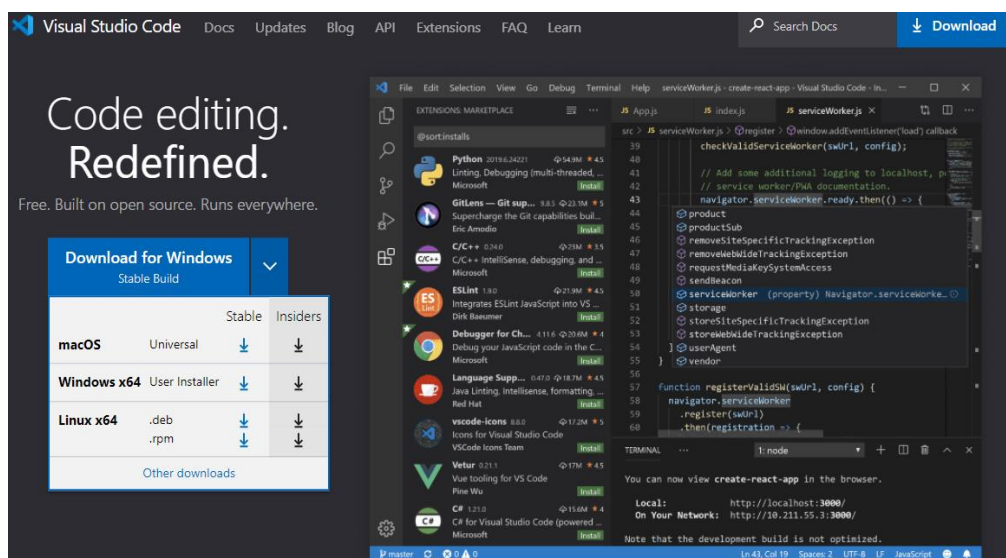
Este capítulo descreve e apresenta os softwares utilizados para codificar e executar o sistema, as principais funcionalidades das telas desenvolvidas do SIGOES e discorre sobre o processo e resultados da avaliação realizada.

### 4.1 – Implementação do código

Utilizando o ambiente de desenvolvimento web Laragon e a linguagem de programação PHP, a codificação do SIGOES foi feita utilizando o Visual Studio Code Este software e o ambiente de desenvolvimento foram escolhidos por possuir vários tutoriais e instruções na comunidade PHP e também por ser muito simples no desenvolvimento de aplicações.

Desenvolvido pela Microsoft, tanto para Windows, Mac e Linux, o Visual Studio Code é gratuito e apresenta uma interface simples, além agregar grande suporte para outros tipos de linguagens fundamentais para o desenvolvimento de Aplicações Web, tais como Javascript, CSS e HTML.

Figura 18 – Tela do Visual Code

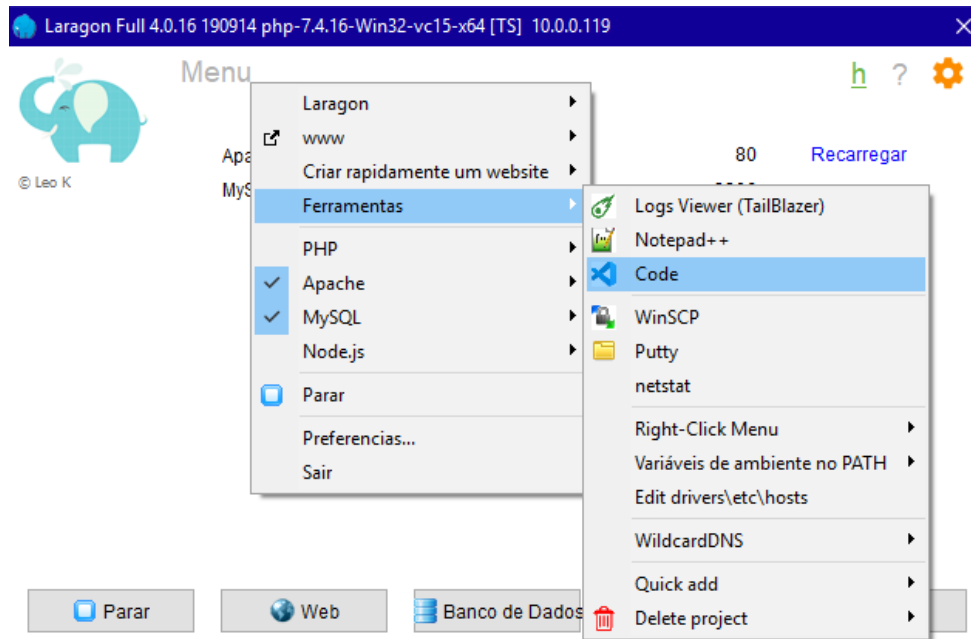


Fonte: O autor (2022).



No Laragon estão integrados o servidor MySQL, Apache, SGBD phpMyAdmin, além do framework Bootstrap, e várias outras ferramentas que auxiliam na construção do sistema.

Figura 19 – Laragon



Fonte: O autor (2022).

## 4.2 Telas Do Sistema

O SIGOES tem como principal objetivo apoiar a equipe gestora das instituições no que tange ao gerenciamento das ocorrências escolares, agilizando tanto no cadastro como nas buscas por essas informações, fazendo com que a equipe gestora possa ter rápido acesso aos dados inseridos no sistema.

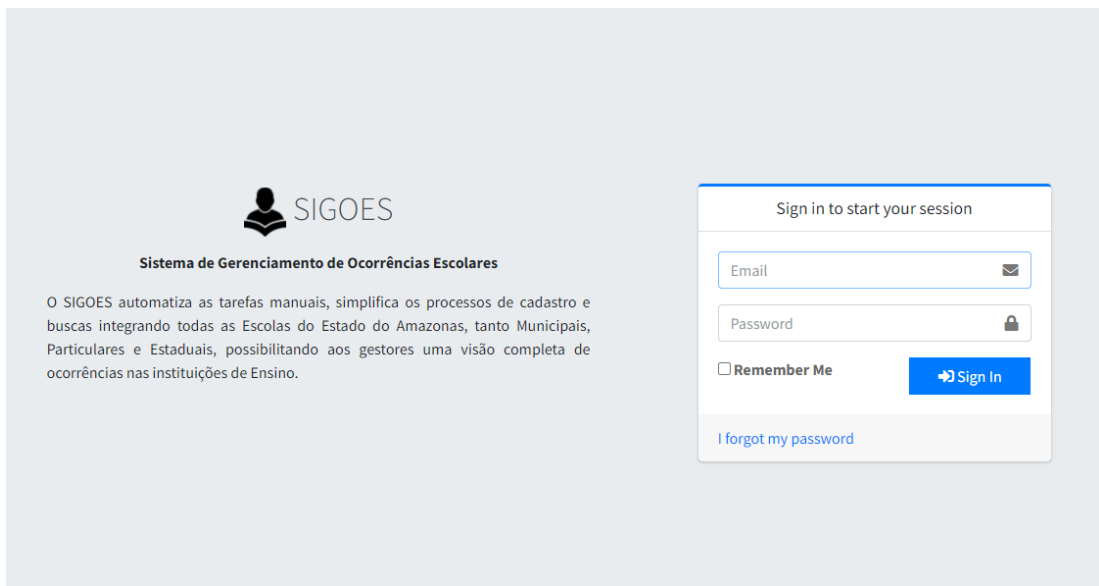
O sistema possui duas seções, sendo a principal, a seção do Administrador do Sistema, onde o mesmo poderá realizar cadastros das Escolas, Diretores, Ocorrências e Medidas adotadas, assim como visualizar, editar, excluir os dados e ter uma visão completa do sistema.

Na seção do cliente (as escolas), os diretores poderão fazer cadastro de alunos e registrar ocorrências. Também poderão ter acesso as ocorrências de alunos de outras escolas, mas somente para visualização, pois o sistema só permite editar alunos e ocorrências da própria escola. Logo abaixo estão as telas do sistema e uma breve descrição de cada uma.

#### 4.2.1 TELA DE LOGIN – Perfis Administrador e Diretor

Ao acessar o site nos deparamos com a tela de login, onde os usuários (administrador e diretores) podem acessar o sistema informando e-mail e senha pré-cadastrados pelo administrador, conforme Figura 20.

Figura 20 – Tela de Login Administrador



Fonte: O autor (2022).

#### 4.2.2 TELA INICIAL – Perfil Administrador

Em seguida, após a autenticação, o usuário terá acesso a página inicial e ao painel de ações que se encontra do lado esquerdo da tela, conforme Figura 21.

Figura 21 – Tela Inicial do Administrador



Fonte: O autor (2022)

O painel de ações contém as seguintes opções disponíveis para o administrador do sistema: (1) Início, (2) Escolas, (3) Diretores, (4) Tipos de Ocorrências, (5) Medidas (adotadas) e também, no lado direito da tela, o nome do usuário com a opção Sair.

#### 4.2.3 TELA ESCOLAS – Perfil Administrador

A Figura 22 mostra a tela onde as escolas poderão ser cadastradas, editadas ou excluídas pelo administrador do sistema.

Figura 22 – Tela Escolas – Perfil Administrador

The screenshot displays the 'Escolas' management interface. On the left is a dark sidebar with the 'SIGOES' logo and a 'Painel de ações' menu containing 'Início', 'Escolas' (highlighted), 'Diretores', 'Tipos de Ocorrência', and 'Medidas'. The main area has a header with a hamburger menu and the user name 'Admin'. Below the header, the title 'Escolas' is followed by 'Escolas Cadastradas' and a 'Cadastrar' button. A search bar and a dropdown for 'Exibir 10 resultados por página' are present. The table below has the following data:

| Cód. Escola | Nome                                    | INEP     | Ações           |
|-------------|---|----------|-----------------|
| 123         | ESCOLA ADVENTISTA DE ITACOATIARA        | 22001122 | [Edit] [Delete] |
| 236         | CENTRO EDUCACIONAL MUNICIPAL JAMEL AMED | 33254789 | [Edit] [Delete] |

At the bottom of the table, it says 'Mostrando de 1 até 2 de 2 registros' and includes navigation buttons for 'Anterior', '1', and 'Próximo'.

Fonte: O autor (2022).

#### 4.2.4 TELA DIRETORES - Perfil Administrador

Figura 23 – Tela Diretores – Perfil Administrador

The screenshot displays the 'Diretores' management interface. On the left is a dark sidebar with the 'SIGOES' logo and a 'Painel de ações' menu containing 'Início', 'Escolas', 'Diretores' (highlighted), 'Tipos de Ocorrência', and 'Medidas'. The main area has a header with a hamburger menu and the user name 'Admin'. Below the header, the title 'Diretores' is followed by 'Diretores Cadastrados' and a 'Cadastrar' button. A search bar and a dropdown for 'Exibir 10 resultados por página' are present. The table below has the following data:

| Nome                      | E-mail               | Ações           |
|---------------------------|----------------------|-----------------|
| ADVENTISTA DE ITACOATIARA | ADVENTISTA@GMAIL.COM | [Edit] [Delete] |
| JAMEL AMED                | JAMEL@GMAIL.COM      | [Edit] [Delete] |

At the bottom of the table, it says 'Mostrando de 1 até 2 de 2 registros' and includes navigation buttons for 'Anterior', '1', and 'Próximo'.

Fonte: O autor (2022).

A Figura 23 mostra a tela onde os diretores poderão ser cadastrados, editados ou excluídos pelo administrador do sistema.

#### 4.2.5 TELA TIPOS DE OCORRÊNCIAS - Perfil Administrador

Tela ocorrências, onde poderão ser cadastradas, editadas ou excluídas pelo administrador do sistema.

Figura 24 – Tela Tipos de Ocorrências – Perfil Administrador

| Nome                             | Ações           |
|----------------------------------|-----------------|
| Acidente envolvendo Aluno        | [Edit] [Delete] |
| Acidente envolvendo Funcionário  | [Edit] [Delete] |
| Agressão Física                  | [Edit] [Delete] |
| Agressão Verbal                  | [Edit] [Delete] |
| Atentado ao pudor                | [Edit] [Delete] |
| Atraso                           | [Edit] [Delete] |
| Bullying                         | [Edit] [Delete] |
| Cyberbullying                    | [Edit] [Delete] |
| Desacato a professor/funcionário | [Edit] [Delete] |
| Indisciplina                     | [Edit] [Delete] |

Fonte: O autor (2022).

#### 4.2.6 TELA MEDIDAS DISCIPLINARES - Perfil Administrador

Tela Medidas disciplinares, onde poderão ser cadastradas, editadas ou excluídas pelo administrador do sistema.

Figura 25 – Tela Medidas Disciplinares Perfil Administrador

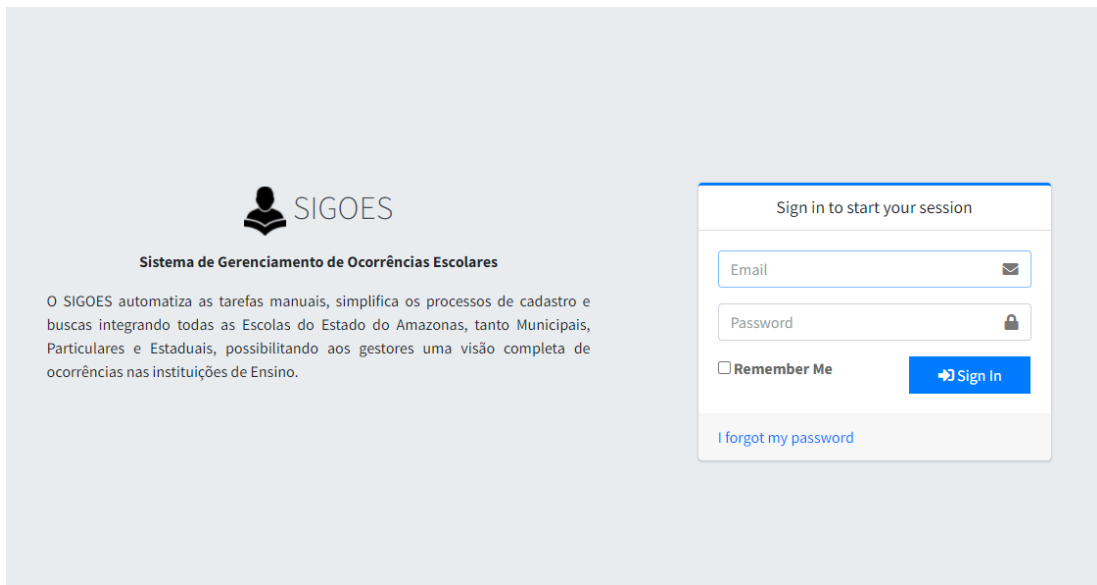
| Nome  | Ações           |
|---|-----------------|
| Advertência escrita com comunicação aos pais          | [Edit] [Delete] |
| Advertência verbal                                    | [Edit] [Delete] |
| Convocação dos responsáveis                           | [Edit] [Delete] |
| Desligamento da escola com documento de transferência | [Edit] [Delete] |
| Obrigação de reparo de dano material causado          | [Edit] [Delete] |
| Outro   | [Edit] [Delete] |
| Suspensão por escrito                                 | [Edit] [Delete] |

Fonte: O autor (2022).

### 4.3 TELA DE LOGIN - DIRETOR

Ao acessar o site nos deparamos com a tela de login, onde os usuários (administrador e diretores) podem acessar o sistema informando e-mail e senha pré-cadastrados pelo administrador, conforme Figura 26.

Figura 26 – Tela de Login - Perfil Escolar



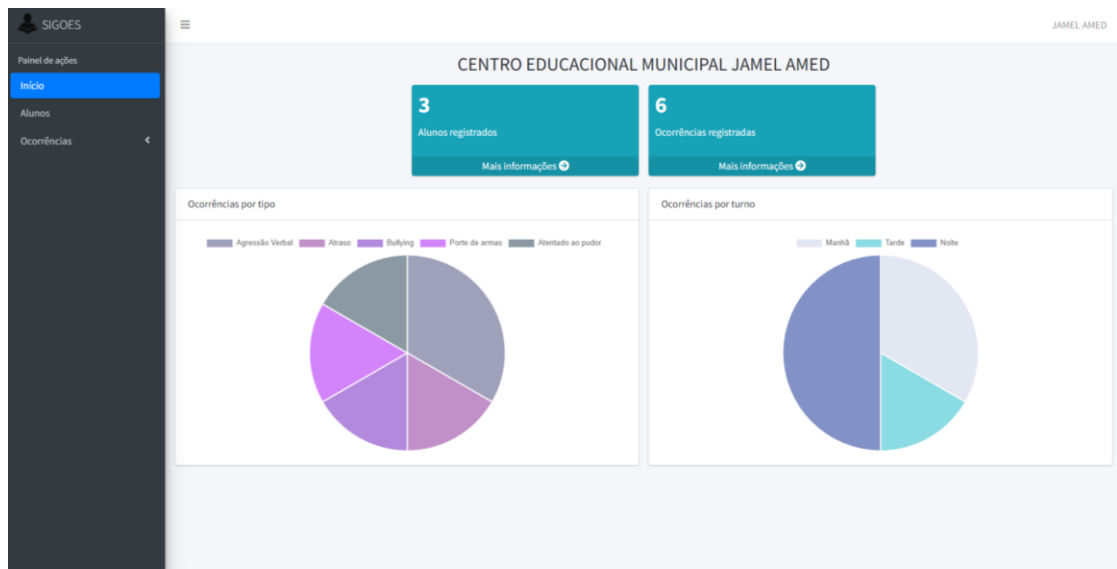
Fonte: O autor (2022).

#### 4.3.1 TELA INICIAL ESCOLAR – Perfil Diretor

Após o login e autenticação do usuário, o mesmo terá acesso a página inicial da escola, onde encontramos o painel de ações, que fica localizado no lado esquerdo da tela, contendo as opções: (1) Início, (2) Alunos, (3) Registrar Ocorrências, (4) Pesquisar Ocorrências. E no lado direito da tela, canto superior, o nome do diretor da escola com a opção “Sair”.

Nesta mesma página inicial nos deparamos com o nome da escola, a quantidade de alunos e a quantidade de ocorrências registradas na mesma. Também, podemos ver dois gráficos pizza, um mostrando os tipos de ocorrências que mais acontecem na escola e o outro mostrando o turno que mais se cometem essas ocorrências na mesma, conforme demonstrado na Figura 27.

Figura 27 – Tela Inicial - Perfil Escolar

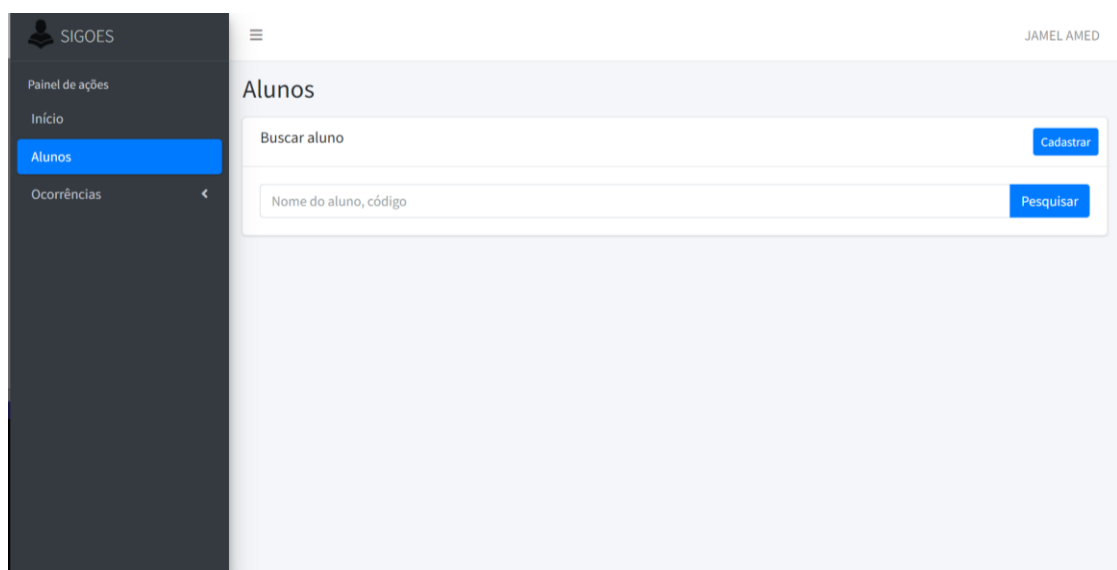


Fonte: O autor (2022).

#### 4.3.2 TELA ALUNO – Perfil Diretor

Esta é a tela Alunos, onde a equipe gestora pode cadastrar e editar os alunos envolvidos em ocorrências na Escola. Nesta tela também podemos pesquisar alunos, essa pesquisa pode ser pelo código do aluno, nome do aluno ou simplesmente digitando uma letra correspondente ao nome do aluno, mas essa última forma não é muito aconselhável, pois a pesquisa retornará o nome de todos os alunos cadastrados no sistema, conforme Figura 28.

Figura 28 – Tela Alunos – Cadastro - Perfil Escolar



Fonte: O autor (2022).

Complementando o que foi dito acima, nesta página podemos refinar a pesquisa clicando nas setas de classificação, fazendo isso os nomes serão organizados em ordem alfabética.

Vale ressaltar que alunos só podem ser excluídos da escola de origem e se ainda não tiverem ocorrências registradas em seu nome. Se realmente precisar excluir um aluno, terá que enviar um e-mail para a administração do sistema para que o mesmo possa ser excluído.

Figura 29 – Tela Alunos: Resultados da pesquisa - Perfil Escolar

| Cód. Aluno | Nome                    | Ações |
|------------|-------------------------|-------|
| 23658745   | PALOMA OLIVEIRA         |       |
| 33258745   | JULIANA PEREIRA ALENCAR |       |
| 54878523   | ALESSANDRA OLIVEIRA     |       |
| 54878547   | MARIANA SANTOS ALMEIDA  |       |
| 99998547   | BRUNA VIEIRA ALVES      |       |

Fonte: O autor (2022).

#### 4.3.3 TELA REGISTRAR OCORRÊNCIAS – Perfil Diretor

Tela onde serão feitos os registros das ocorrências, Figura 30. Na hora de registrar uma ocorrência, primeiramente deve-se cadastrar o aluno no sistema, isso para alunos novos, os recorrentes irão aparecer no campo “Aluno Envolvido”.

Para registrar, deve-se preencher o formulário, onde tem os campos: Data, Turno, Aluno Envolvido, Outros Envolvidos, Tipos de Ocorrências, Detalhes da Ocorrência e Medidas adotadas.

Figura 30 – Tela Ocorrências/ Registrar Ocorrência - Perfil Escolar

Fonte: O autor (2022).

#### 4.3.4 TELA PESQUISAR OCORRÊNCIAS – Perfil Diretor

Conforme figura 31, existem 4 modos de pesquisar ocorrências, pode ser feita pelo nome da escola, pela data da ocorrência, pelo nome do aluno, ou simplesmente clicando no botão pesquisar. E clicando em pesquisar, o sistema retorna todos os dados registrado no mesmo, como nome da Escola, Turno, Aluno, Tipo de Ocorrência, Data da ocorrência e Ações/Medidas Tomadas, conforme Figura 32.

Para refinar esses resultados, podemos organizá-los, pelas setas de classificação, em ordem alfabética, por turno ou por data.

Figura 31 – Tela Ocorrências/ Pesquisar Ocorrência - Perfil Escolar

Fonte: O autor (2022).



Figura 32 – Tela Ocorrências/ Resultado Pesquisar Ocorrência - Perfil Escolar

| Escola                                  | Turno | Aluno                   | Tipo Ocorrência                  | Data       | Ações                      |
|---|-------|-------------------------|----------------------------------|------------|----------------------------|
| CENTRO EDUCACIONAL MUNICIPAL JAMEL AMED | Manhã | MARIANA SANTOS ALMEIDA  | Agressão Verbal                  | 05/02/2021 | <a href="#">Visualizar</a> |
| CENTRO EDUCACIONAL MUNICIPAL JAMEL AMED | Tarde | JULIANA PEREIRA ALENCAR | Atraso                           | 05/07/2021 | <a href="#">Visualizar</a> |
| CENTRO EDUCACIONAL MUNICIPAL JAMEL AMED | Noite | MARIANA SANTOS ALMEIDA  | Porte de armas                   | 07/04/2022 | <a href="#">Visualizar</a> |
| CENTRO EDUCACIONAL MUNICIPAL JAMEL AMED | Manhã | MARIANA SANTOS ALMEIDA  | Agressão Verbal                  | 14/04/2021 | <a href="#">Visualizar</a> |
| CENTRO EDUCACIONAL MUNICIPAL JAMEL AMED | Noite | JULIANA PEREIRA ALENCAR | Bullying                         | 21/04/2022 | <a href="#">Visualizar</a> |
| CENTRO EDUCACIONAL MUNICIPAL JAMEL AMED | Noite | ALESSANDRA OLIVEIRA     | Atentado ao pudor                | 29/04/2022 | <a href="#">Visualizar</a> |
| ESCOLA ADVENTISTA DE ITACOATIARA        | Noite | LETICIA GRANA           | Agressão Física                  | 05/06/2021 | <a href="#">Visualizar</a> |
| ESCOLA ADVENTISTA DE ITACOATIARA        | Noite | NARUTO UZUMAKI          | Agressão Física                  | 06/03/2021 | <a href="#">Visualizar</a> |
| ESCOLA ADVENTISTA DE ITACOATIARA        | Manhã | PALOMA OLIVEIRA         | Desacato a professor/funcionário | 06/04/2022 | <a href="#">Visualizar</a> |
| ESCOLA ADVENTISTA DE ITACOATIARA        | Manhã | LETICIA GRANA           | Acidente envolvendo Aluno        | 13/04/2022 | <a href="#">Visualizar</a> |

Fonte: O autor (2022).

Ainda nessa tela, por meio do botão Visualizar, podemos acessar os Detalhes das Ocorrências, onde estão descritos todos os dados do acontecimento.

Figura 33 – Tela Ocorrências/ Detalhes da Ocorrência - Perfil Escolar

**Detalhe da Ocorrência**

**Código do Aluno:** 54878547

**Nome do Aluno:** MARIANA SANTOS ALMEIDA

**Escola:** CENTRO EDUCACIONAL MUNICIPAL JAMEL AMED

**Turno:** Manhã

**Data da ocorrência:** 14/04/2021

**Tipo da ocorrência:** Agressão Verbal

**Outros envolvidos:** JOANA E LETICIA

**Detalhes da ocorrência:** A ALUNA AGREDIU VERBALMENTE DUAS COLEGAS DE SALA. A LUNA JA TEM OCORRENCIA.

**Medidas Adotadas:** Advertência escrita com comunicação aos pais

**Nome do Responsável:** MAE DA MARIANA SANTOS ALMEIDA

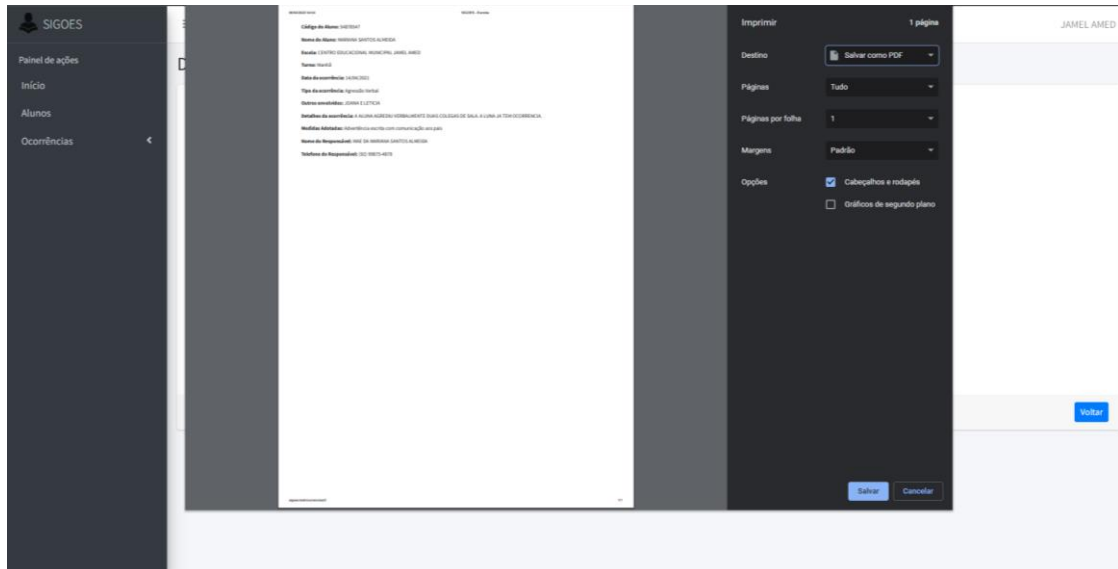
**Telefone do Responsável:** (92) 99875-4878

[Imprimir](#) [Voltar](#)

Fonte: O autor (2022).

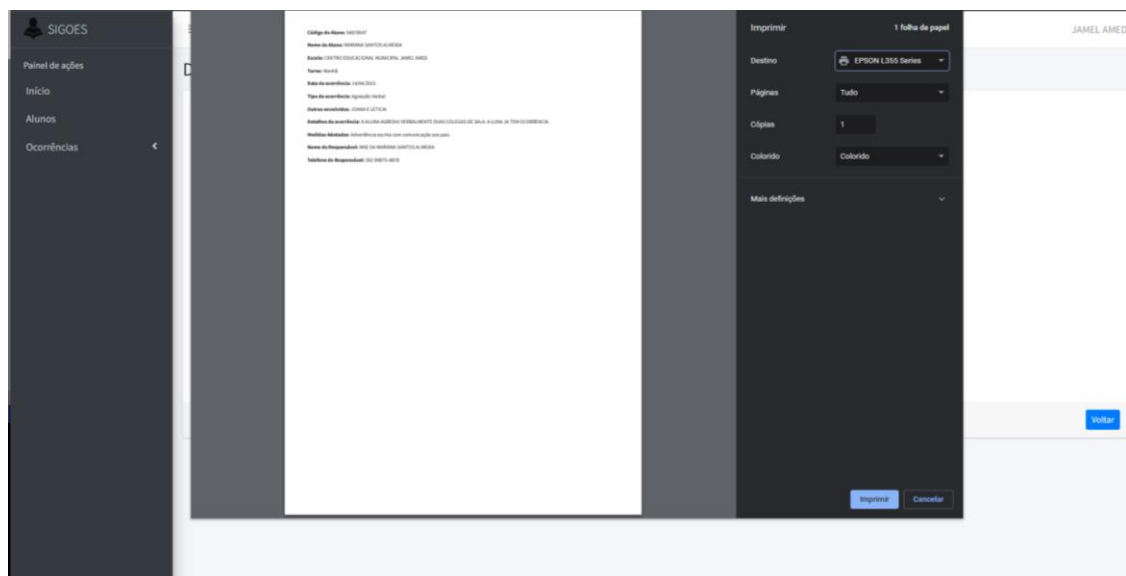
Ainda nessa tela, por meio do botão Visualizar, podemos acessar os relatórios das ocorrências. Podendo salvar em arquivo pdf, Figura 33, ou imprimir, conforme Figura 34.

Figura 34 – Tela Ocorrências/ Salvar Relatório - Perfil Escolar



Fonte: O autor (2022).

Figura 35 – Tela Ocorrências/ Imprimir Relatório - Perfil Escolar



Fonte: O autor (2022).

E então? Pronto para abandonar o velho livro da capa preta e modernizar o registro e a análise das ocorrências disciplinares na sua escola? Conta para nós a sua experiência, será um prazer ouvi-lo!

#### **4.4 Avaliação de Usabilidade e funcionalidade**

Avaliar a qualidade de software é um processo fundamental para garantir que uma empresa entregue sempre bons produtos aos seus clientes.

Dito isto, a usabilidade é uma qualidade de uso, ela é definida ou medida para um determinado contexto no qual um sistema é operado, ou seja, para que o sistema tenha boa usabilidade é necessário atender aos seguintes requisitos: ser de fácil aprendizagem, ser eficiente na utilização, ser fácil de lembrar, ter poucos erros e satisfazer subjetivamente (ROCHA, 2020).

Já a avaliação de funcionalidades se faz para garantir que software esteja funcionando adequadamente, principalmente se as funcionalidades estiverem de acordo com as especificações e requisitos do sistema. É feita de forma rápida e eficiente, por meio de um conjunto de testes essenciais para o aumento da confiança sobre o software, além de poder garantir a qualidade do produto (SANTANA, 2019).

#### **4.5 Planejamento da Avaliação**

##### **4.5.1 Definição dos Participantes**

Para realização da avaliação do Sistema SIGOES, foram convidados diretores (as), pedagogos (as), secretários (as) e administrativos de Escolas Públicas, estaduais e municipais, do município de Itacoatiara- AM, onde foi enviado e-mail para cada participante orientando como realizar a avaliação (Apêndice I).

##### **4.5.2 Definição da Instrumentação**

Foi utilizado um questionário com questões referentes a usabilidade e aplicabilidade, que contou com a colaboração dos profissionais de educação (citados acima) que atuam em Itacoatiara - AM, que aceitaram em contribuir com este trabalho, avaliando o SIGOES. Este questionário foi elaborado pelo próprio autor e, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aceito pelos participantes é apresentado na Figura 36.

Figura 36 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

Prezado(a) Senhor(a),

Meu nome é Wisley de Lima Faba, sou graduando do curso de Engenharia de Software do Instituto de Ciências Exatas e Tecnologia - ICET, Universidade Federal do Amazonas - UFAM. Esta é a avaliação do SIGOES - Sistema de Gerenciamento de Ocorrências Escolares, desenvolvido para meu Trabalho de Conclusão de Curso, sob a orientação da Prof. Dr. Vandermi João da Silva.

O objetivo desta avaliação é verificar e analisar a usabilidade do SIGOES. Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder as questões deste questionário. Todo esse processo levará cerca de 5 minutos.

A sua participação é voluntária e você poderá desistir a qualquer momento. Serão omitidas todas as informações que permitam identificá-lo(a).

Os responsáveis pela avaliação poderão fornecer qualquer esclarecimento, assim como tirar dúvidas, bastando entrar em contato pelos seguintes e-mails:  
 - Wisley de Lima Faba: wisley.lf@gmail.com – ICET/UFAM  
 - Vandermi João da Silva: vandermi@ufam.edu.br – ICET/UFAM

---

Concorda em participar desta avaliação? \*

Sim

---

Nome \*

Texto de resposta curta

---

E-mail \*

Texto de resposta curta

Fonte: O autor (2022).

#### 4.6 Resultados da Avaliação

Primeiramente o Sistema SIGOES foi levado de escola em escola, pois estava somente em meu notebook porque ainda não tinha sido hospedado. Depois de hospedar o sistema, foi enviado o link: <http://sigoes.com.br/login> para acessar o site e as instruções para que pudessem realizar os testes das funções do sistema. Deste mesmo modo, também foi enviado um link para que os avaliadores pudessem responder ao questionário de avaliação, onde contem questões de múltiplas escolhas.

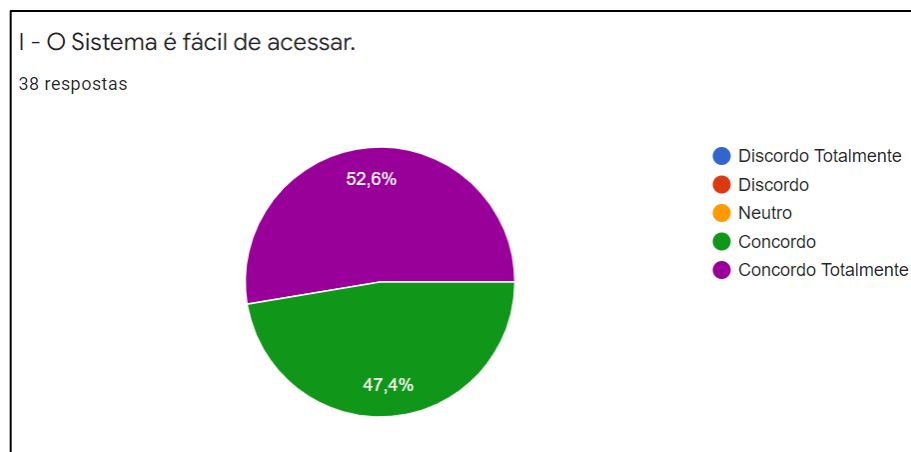
No total, 38 participantes realizaram a avaliação do SIGOES. Após o acesso ao site SIGOES, os participantes responderam ao questionário de avaliação assinalando questões de múltiplas escolhas em relação ao desempenho e facilidade de uso do sistema. Além destes, foram respondidas questões sobre a utilidade do sistema no ambiente de trabalho, e com isso obteve-se os resultados descritos a seguir:

#### 4.6.1 Facilidade e desempenho de uso

No questionário de avaliação, foram propostas seis questões afirmativas de múltipla escolha relacionadas ao tópico, onde o colaborador poderia escolher apenas uma opção entre: **Discordo Totalmente**, **Discordo**, **Neutro**, **Concordo**, e **Concordo Totalmente**, e após as seis questões, havia um campo de sugestões que era opcional para cada participante. Abaixo está o primeiro questionário, e em seguida estão as figuras 37, 38, 39, 40, 41 e 42, mostrando gráficos com as afirmações e os percentuais das respostas.

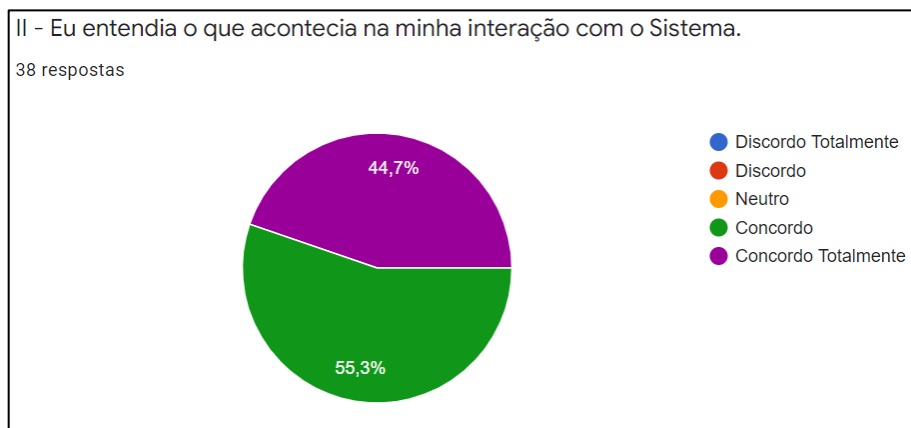
**1 - Em relação à sua percepção sobre a facilidade de uso e desempenho na utilização do SIGOES, informe o seu grau de concordância em relação às seguintes afirmações:**

Figura 37 – Afirmação I – Facilidade de uso



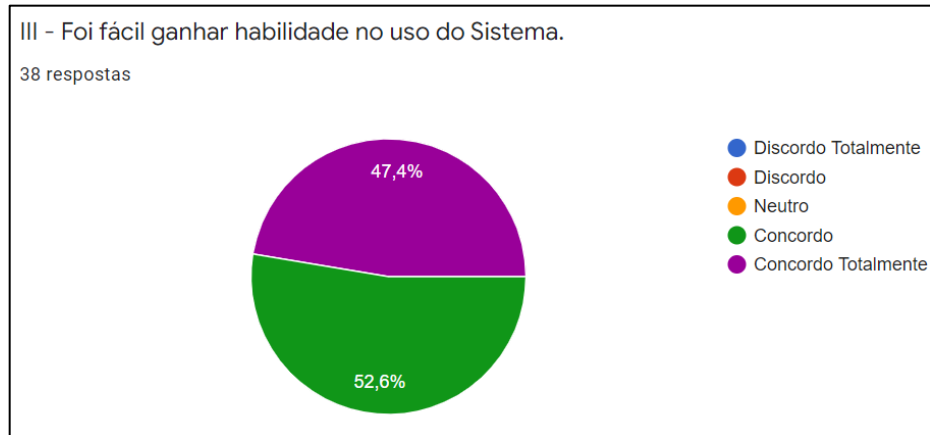
Fonte: O autor (2022).

Figura 38 – Afirmação II – Interação do usuário com o Sistema.



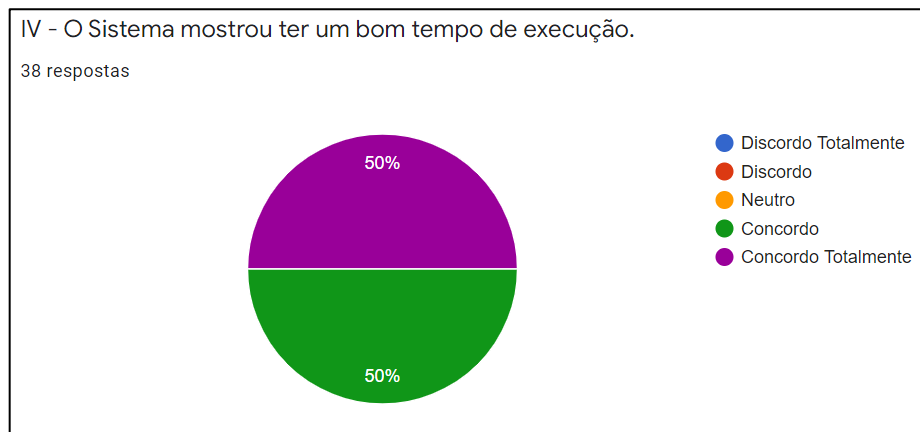
Fonte: O autor (2022).

Figura 39 – Afirmação III – Habilidade ao utilizar o sistema



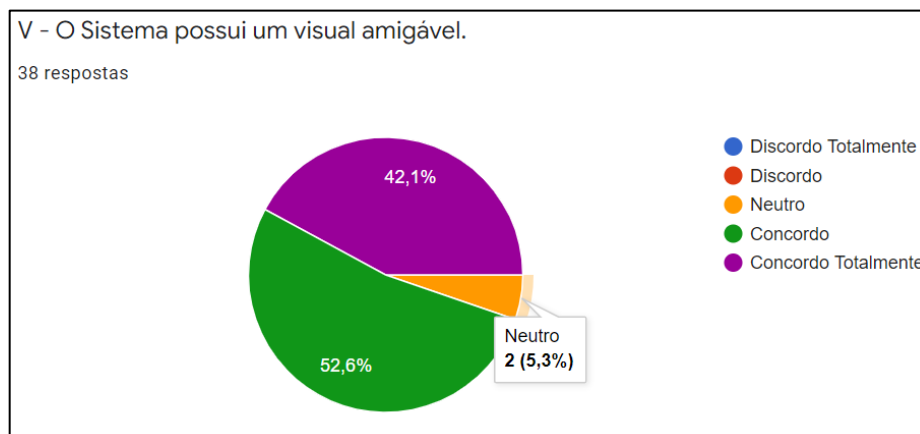
Fonte: O autor (2022).

Figura 40 – Afirmação IV – Tempo de execução o sistema



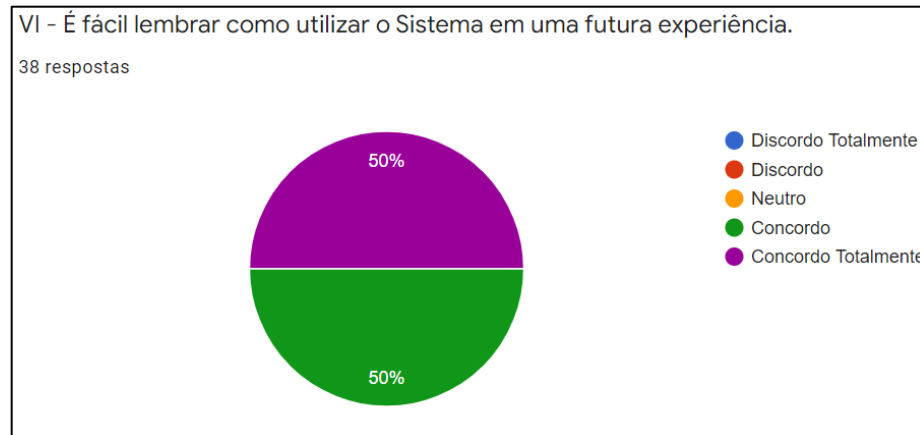
Fonte: O autor (2022).

Figura 41 – Afirmação V – Interface do sistema



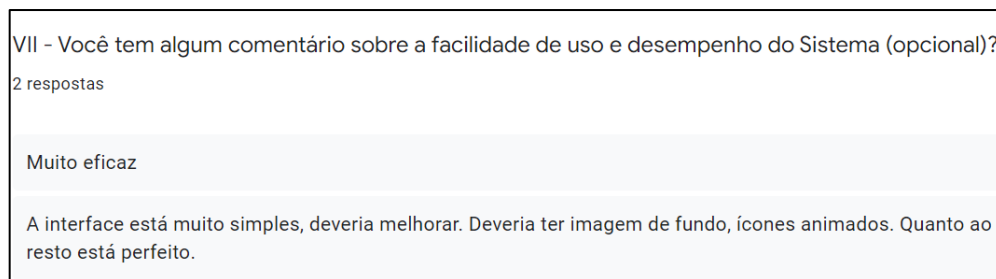
Fonte: O autor (2022).

Figura 42 – Afirmação VI – Facilidade em lembrar como utilizar do sistema



Fonte: O autor (2022).

Figura 43 – Afirmação VII – Comentário sobre a facilidade e desempenho do sistema



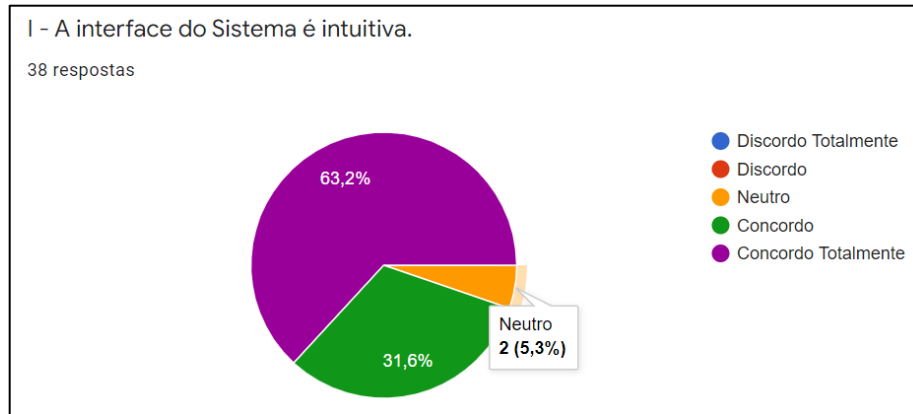
Fonte: O autor (2022).

#### 4.6.2 Utilidade da ferramenta no ambiente de trabalho

Em relação a utilidade do Sistema no ambiente de trabalho, foram propostas 7 questões afirmativas de múltipla escolha, onde o colaborador poderia escolher apenas uma opção entre: **Discordo Totalmente**, **Discordo**, **Neutro**, **Concordo**, e **Concordo Totalmente**, e após as sete questões, havia uma oitava em que a resposta era opcional. Abaixo está o segundo questionário, e em seguida estão as figuras 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, mostrando gráficos com as afirmações e os percentuais das respostas.

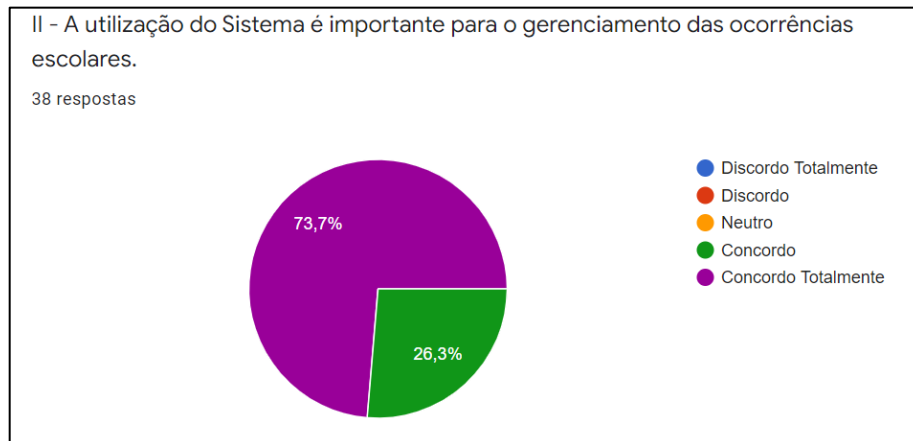
2. Em relação à sua percepção sobre a utilidade do SIGOES, qual o seu grau de concordância em relação às afirmações abaixo?

Figura 44 – Afirmação I – Fácil entendimento das funcionalidades do sistema



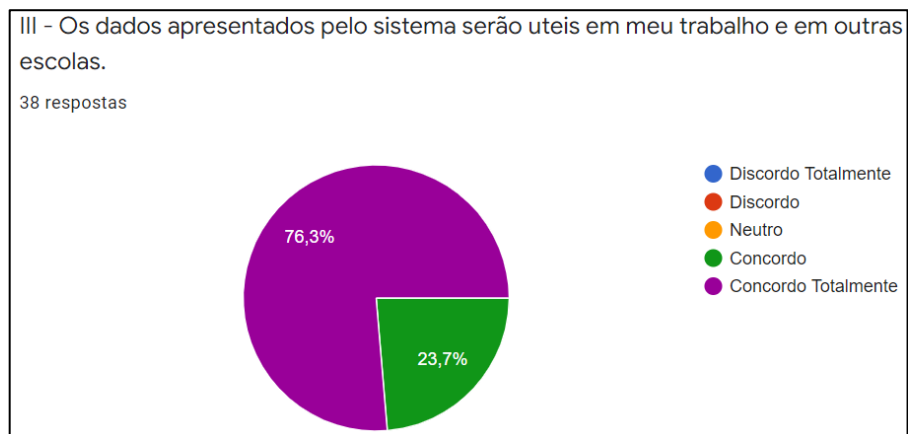
Fonte: O autor (2022).

Figura 45 – Afirmação II – Importância do sistema



Fonte: O autor (2022).

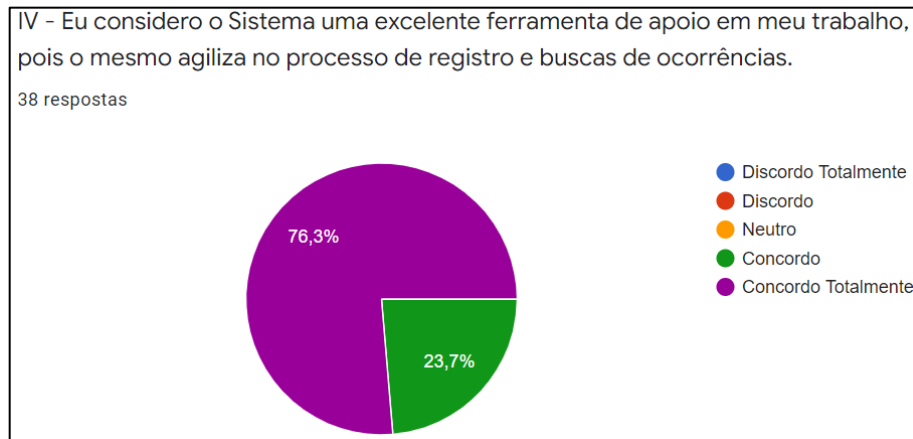
Figura 46 – Afirmação III – Importância das informações sistema



Fonte: O autor (2022).

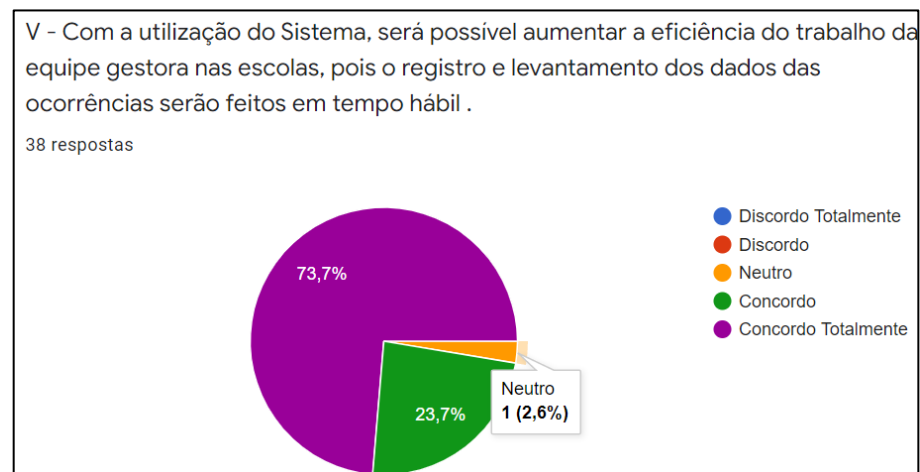


Figura 47 – Afirmação IV – Excelente sistema de apoio no trabalho



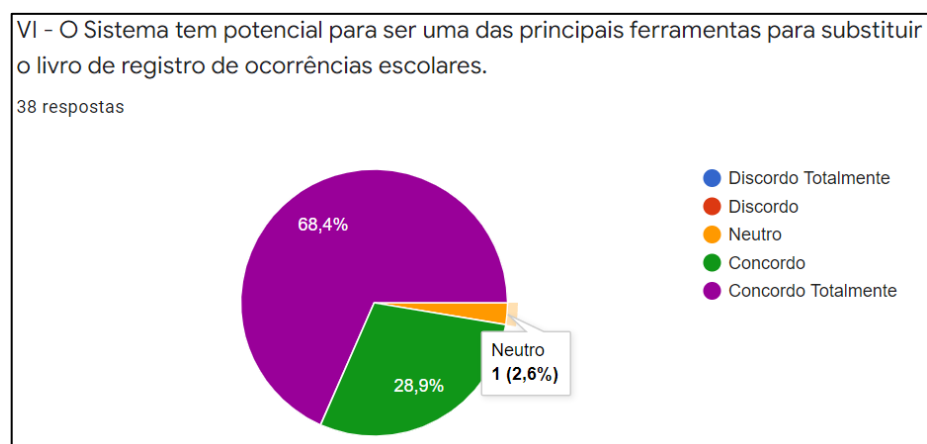
Fonte: O autor (2022).

Figura 48 – Afirmação V – Aumento da eficiência do trabalho com a utilização do sistema



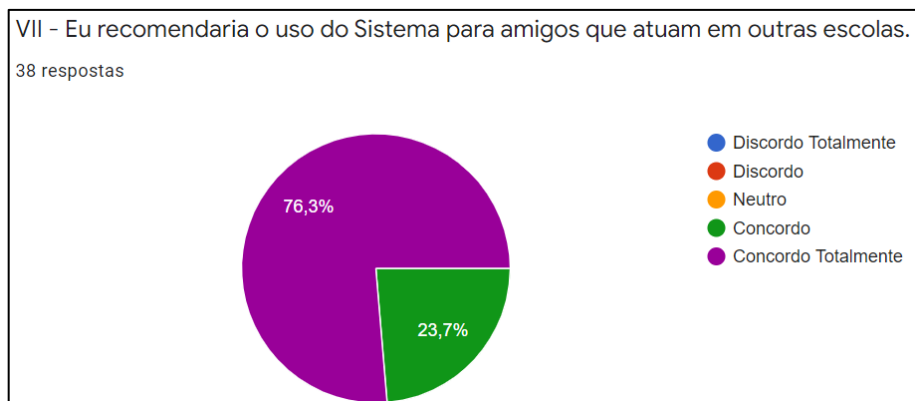
Fonte: O autor (2022).

Figura 49 – Afirmação VI – Potencial do sistema



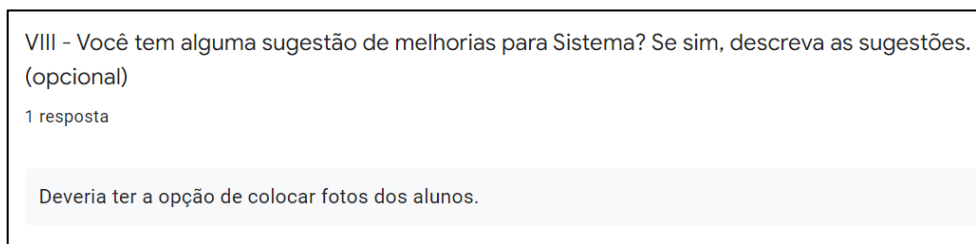
Fonte: O autor (2022).

Figura 50 – Afirmação VII – Recomendação do sistema



Fonte: O autor (2022).

Figura 51 – Afirmação IV – Sugestão de melhorias do sistema



Fonte: O autor (2022).

## **5 CONCLUSÃO E PERSPECTIVAS FUTURAS**

### **5.1 Considerações Finais**

Com o passar do tempo, a informação se tornou primordial para as organizações, uma vez que Sistemas Informatizados gerenciam e auxiliam no processo de tomada de decisão, possibilitando que tais organizações atinjam seus objetivos por meio do gerenciamento da informação, que nada mais é do que o processo de identificar, armazenar, gerenciar, buscar e distribuir informações, preservando, de maneira segura, o acervo de informações das organizações.

Com isso, o presente trabalho teve como objetivo o desenvolvimento de um Sistema para o Gerenciamento de Ocorrências Escolares, para uso nas escolas públicas estaduais, municipais e até mesmo particulares, uma vez que essas ocorrências são registradas somente nos livros chamados Livros de Ocorrências, o que dificulta muito a busca por dados já registradas para alunos recorrentes. Vale destacar que com uso do Sistema desenvolvido, os processos de registro e busca ficaram mais ágeis, outro ponto a ponderar é que com o uso do sistema, embora o aluno vá para outra instituição, os dados de ocorrências do mesmo, se houver, ficarão registrados no sistema, assim, a equipe gestora da nova escola poderá ter acesso aos dados e poderá trabalhar soluções para que o mesmo não caia em recorrência.

O sistema proposto foi desenvolvido e hospedado em um servidor sob o domínio <http://sigoes.com.br/login>, onde os colaboradores puderam acessar, testar suas funcionalidades e avaliar o mesmo por meio de um questionário de múltipla escolha, onde os mesmos deram feedback positivo do uso do sistema, relatando que o mesmo atendeu e até superou as expectativas.

### **5.2 Limitações**

Como limitações pode-se levar em consideração as escolas participantes, pois nem sempre os avaliadores tinham tempo para nos atender, mesmo marcando horário, até mesmo pelo site muitos não avaliaram o sistema.

Outro fato a ponderar, foi a dificuldade de encontrar trabalhos relacionados ao tema do trabalho, pois mesmo existindo uma gama de sistemas gerenciamento escolar, poucos tem as funcionalidades para o gerenciamento de ocorrências escolares, e mesmo os sistemas que tem essa funcionalidade, pouco se descrevem, e quando descrevem não tem autores.

### 5.3 Trabalhos Futuros

Para trabalhos futuros, pretende-se adicionar novas funcionalidades ao sistema, com atualizações mais robustas, identificadas pelo autor e pelos avaliadores. Destacam-se as seguintes atualizações:

- Gráficos informando um geral de tipos de ocorrências em todas as instituições para se ter uma ideia das ocorrências mais registradas.
- Outro fator, fazer com que o aluno que for citado no campo “Outros envolvidos”, também fique registrado no sistema, mesmo que ele seja de outra escola.
- Um outro ponto, scanear o livro de ocorrências para dentro do sistema, fazendo com que esses arquivos fiquem armazenados de forma segura, uma vez que os livros podem se perder, e também para que os alunos que já têm ocorrências possam constar no sistema.
- Outra atualização importante, poder colocar fotos e vídeos como provas para evidenciar as ocorrências.
- Colocar fotos no cadastro dos estudantes.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Rafael Ferreira; VANALLE, Rosângela Maria. Ciclo de Vida de Desenvolvimento de Sistemas-visão conceitual dos modelos clássico, espiral e prototipação. XXI Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP). Anais Eletrônicos... Salvador: ABEPRO, 2001.

BASTOS, Anderson et al. Base de conhecimento em teste de software. 3. ed São Paulo: Martins Fontes, selo Martins, 2012.

CARVALHO, Lilian. Registro de Ocorrências Escolares. SEME, 2018. Disponível em: [https://www.semecabofrio.rj.gov.br/semecabofrio/?page\\_id=4120](https://www.semecabofrio.rj.gov.br/semecabofrio/?page_id=4120). Acessado em 11 de abril de 2022.

CASTRO, Alcinete Santos et al. A implantação do diário digital nas escolas públicas estaduais de Manaus (AM). Universidade Federal de Juiz de Fora. Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação-Programa de pós-graduação profissional em gestão e avaliação da educação pública, 2016.

DE SOUSA CAVALCANTE, Kadja et al. Análise de Softwares de Gestão Escolar Open Source para uma Escola Privada do Ensino Básico. Sánchez, J. (2016) Editor. Nuevas Ideas en Informática Educativa, Volumen 12, p. 157 - 166. Santiago de Chile.

DE SOUZA SOLIQUE, Ingrid; SASS, Glauca Gabriel; LIMA, Me André Chastel. Estudo Comparativo das Tecnologias de Desenvolvimento de Sistemas Web: POLYMER, DJANGO E METEOR. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MATO GROSSO DO SUL, 2018.

DIAS, Ricardo. O Modelo em Cascata. Medium, 2019. Disponível em: <https://medium.com/contexto-delimitado/o-modelo-em-cascata-f2418addaf36>. Acessado em: 30 de março 2022.

DIAS, Ricardo. O Modelo em Espiral de Boehm. Medium, 2019. Disponível em: <https://medium.com/contexto-delimitado/o-modelo-em-espiral-de-boehm-ed1d85b7df>. Acessado em: 30 de março 2022.

ESTRELLA, Carlos. O que é JavaScript. Hostinger, 2021. Disponível em: <https://www.hostinger.com.br/tutoriais/o-que-e-javascript/>. Acesso em 06 de março de 2022.

EVANDRO, Fabio. Os benefícios do sistema de gestão escolar para a instituição de ensino. Delta, 2018. Disponível em: <https://deltasge.com.br/site/software-de-gestao-escolar-vantagens-funcionalidades/>. Acessado em 11 de abril de 2022.

GUEDES, Gilleanes T. A. UML 2: uma abordagem prática. São Paulo: Novatec Editora, 2009. [https://www.semecabofrio.rj.gov.br/semecabofrio/?page\\_id=4120](https://www.semecabofrio.rj.gov.br/semecabofrio/?page_id=4120). Acessado em 11 de abril de 2022.

KERBER, Aline; DALENOGARE, Vyctoria. Registro Online De Situações De Violências Nas Escolas Municipais De Novo Hamburgo (Rove Nh): Desafios E Possibilidades Para A Construção Da Política Municipal De Prevenção Às Violências Escolares. Segurança Cidadã, Gestão Da Informação E Cidades, p. 169, 2016.

LESSA, Rafael Orivaldo; JUNIOR, Edson Orivaldo Lessa. Modelos de processos de engenharia de software. Santa Catarina, 2006.

LOUZADA, Paula. Dados e gerenciamento informações, qual a importância? FM2S, 2017. Disponível em: <https://www.fm2s.com.br/gerenciamento-de-dados-e-informacoes-e-importante/#:~:text=O%20gerenciamento%20de%20dados%20e%20informa%C3%A7%C3%B5es%20C3%A9%20o%20desenvolvimento%20de,pode%20n%C3%A3o%20ser%20um%20prioridade>. Acessado em 06 de abril de 2022.

MATIAS, Sanon. Por que um sistema em nuvem é mais seguro?, WebMais, 2021. Disponível em: <https://webmaissistemas.com.br/blog/sistema-em-nuvem-mais-seguro/>. Acessado em 09 de abril de 2022.

MESQUITA, R. ROCKCONTENT. O que é Sistema de Informação e Quais são as suas Características. 2019. Disponível em: <https://rockcontent.com/blog/sistema-de-informacao/>. Acesso em: 25 março de 2022.

MONTEIRO, Samuel Alves; DUARTE, Emeide Nóbrega. Bases teóricas da gestão da informação: Da gênese às relações interdisciplinares. *InCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação*, v. 9, n. 2, p. 89-106, 2018.

MOTA, M. Redes Sociais Digitais na Comunicação das Organizações. 2012. Disponível em: <https://administradores.com.br/artigos/redes-sociais-digitais-na-comunicacao-das-organizacoes>. Acessado em 11 de abril de 2022.

NAKANO, Daniel Koudi. Modelo de desenvolvimento de software em pequenos grupos de pesquisa. 2012. 73 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências da Computação, Informática e Estatística- Ine, Universidade Federal de Santa Catarina - Ufsc, Florianópolis, 2012.

NETO, Cláudio. Para que serve o livro de ocorrências disciplinares na escola? *Gestão Escolar*, 2019. Disponível em: <https://gestaoescolar.org.br/conteudo/2221/para-que-serve-o-livro-de-ocorrencias-disciplinares-na-escola>. Acessado em 11 de abril de 2022.

NOLETO, Cairo. Modelo cascata: saiba o que é e porque é um modelo ultrapassado. *Trybe*, 2020. Disponível em: <https://blog.betrybe.com/tecnologia/modelo-cascata/>. Acessado em 11 de abril de 2022.

PEDROSA, Paulo HC; NOGUEIRA, Tiago. *Computação em nuvem*. Acesso em, v. 6, 2022.

PICOLO, Luiz Fernando. *CODE – Controle de ocorrências e desempenho escolar*. 50f. TCC (Trabalho de Conclusão de Curso). Instituto Federal de Mato Grosso do Sul – IFMS. *Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas*, campus Nova Andradina, MS. 2015.

PICOLO, Luiz; PICOLO, Michele. Sistema para o controle de ocorrências escolares. *Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)*, v. 3, n. 1, 2019.

Pressman, R. S. (2011). *Engenharia de software: uma abordagem profissional (7a ed.)*. Porto Alegre: AMGH.

PRESSMAN, Roger S; MAXIM, Bruce R. Engenharia de software: Uma abordagem profissional. Tradução: João Eduardo Nóbrega Tortello; revisão técnica: Reginaldo Arakaki, Julio Arakaki, Renato Manzan de Andrade. – 8. ed. – Porto Alegre: AMGH, 2016.

PRESSMAN, S. Roger; MAXIM, Roger. Engenharia de Software: Uma Abordagem Profissional. 8ª. Edição. Porto Alegre. Editora AMGH, 2016.

RABELO, E. Elevando Seu Nível no CSS. 2016. Disponível em: <https://medium.com/tableless/elevando-seu-n%C3%ADvel-no-css-b2acbb220248>. Acesso em: 02 abril 2022.

ROCHA, Katia. A importância da usabilidade em software, Neomind. Disponível em: <https://www.neomind.com.br/blog/a-importancia-da-usabilidade-em-software/>. Acessado em 09 de abril de 2022.

SANTANA, Wellington. Como avaliar a qualidade de software? Saiba aqui!, EZ.devs, 2019. Disponível em: <https://ezdevs.com.br/como-avaliar-a-qualidade-de-software-saiba-aqui/>. Acessado em 09 de abril de 2022.

SCHIO, A. A Importância da TI para o Sucesso da Empresa. 2017. Disponível em: <http://blog.loupen.com.br/a-importancia-da-ti-para-o-sucesso-da-empresa/>. Acesso em: 11 de 10 de 2022.

SILVA, F. H. R. Um estudo sobre os benefícios e os riscos de segurança na utilização de Cloud Computing; 2010. 15f. Artigo científico de conclusão de curso apresentado no Centro Universitário Augusto Motta, UNISUAM-RJ.

SILVA, Luciana. 11 benefícios da digitalização de processos. Checklistfacil, 2021. Disponível em: <https://blog-pt.checklistfacil.com/digitalizacao-de-processos/>. Acessado em 11 de abril de 2022.

SILVA, Tiago Lima et al. Possibilidades de Uso do Sistema Integrado de Gestão Educacional do Amazonas na Gestão das Escolas. Universidade Federal de Juiz de Fora. Centro de Políticas Públicas e Avaliação da Educação-Programa de pós-graduação profissional em gestão e avaliação da educação pública, 2016.



Silva, W.A.; Teixeira, R. M. Adoção de Tecnologia da Informação pelas Micro e Pequenas Empresas do Setor Hoteleiro de Sergipe. *Revista Brasileira de Pesquisa em Turismo*. v. 8. p. 59-77. 2014.

SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de software. Tradução IVAN, B e KALINA, G; revisão técnica KECHI, H. 9. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

SOMMERVILLE, Ian. Engenharia de software. Tradução IVAN, B e KALINA, G; revisão técnica KECHI, H. 10. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2018.

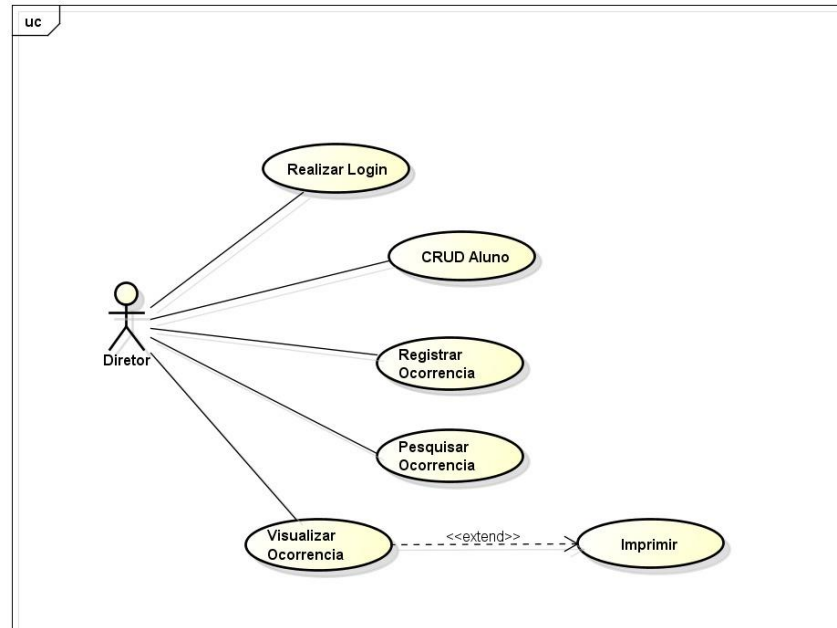
SPAGNUOLO, Fernando de Oliveira; [et al.]. A importância da tecnologia da informação no suporte à tomada de decisões – Construcenter Felix. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Sistema de Informações) - Centro Universitário Católica Salesiano Auxilium (UniSALESIANO), São Paulo, Lins, 2017. Disponível em: <http://www.unisalesiano.edu.br/biblioteca/monografias/61003.pdf>. Acesso em: 05 de abril de 2022

TEIXEIRA, Daniela. Como escrever requisitos de software de forma simples e garantir o mínimo de erros no sistema/app??. *Médiun*, 2018. Disponível em: <https://medium.com/lfdev-blog/como-escrever-requisitos-de-software-de-forma-simples-e-garantir-o-m%C3%ADnimo-de-erros-no-sistema-app-74df2ee241cc>. Acessado em 11 de março de 2022.

UNHELKAR, B. *Software Engineering with UML*. Florida: Boca Raton, FL: CRC Press, 2018.  
ZYTEKOWSKI, Junior. Laragon - Ambiente de Desenvolvimento Simplista e Completo, *Médiun*, 2018. Disponível em: <https://medium.com/@juniorzytkowski/laragon-ambiente-de-desenvolvimento-simplista-e-completo-402b0a110b26>. Acessado em 15 de março de 2022.

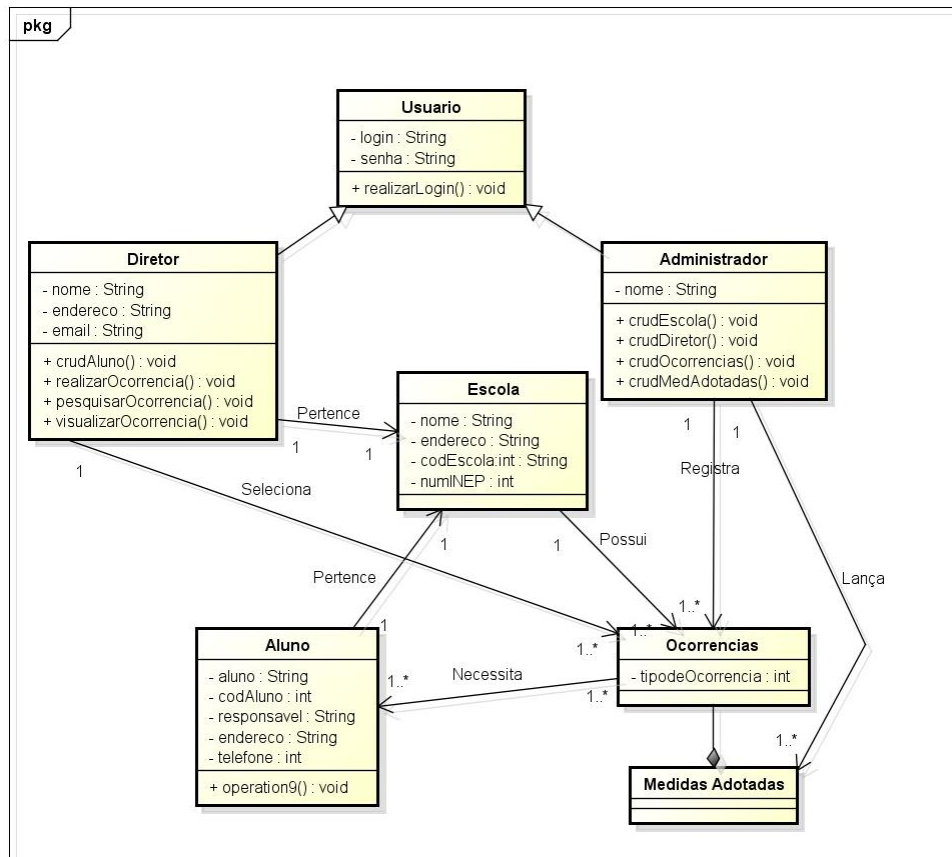
## APÊNDICE I

Figura 52 - Diagrama de caso de uso realizar login - Diretor



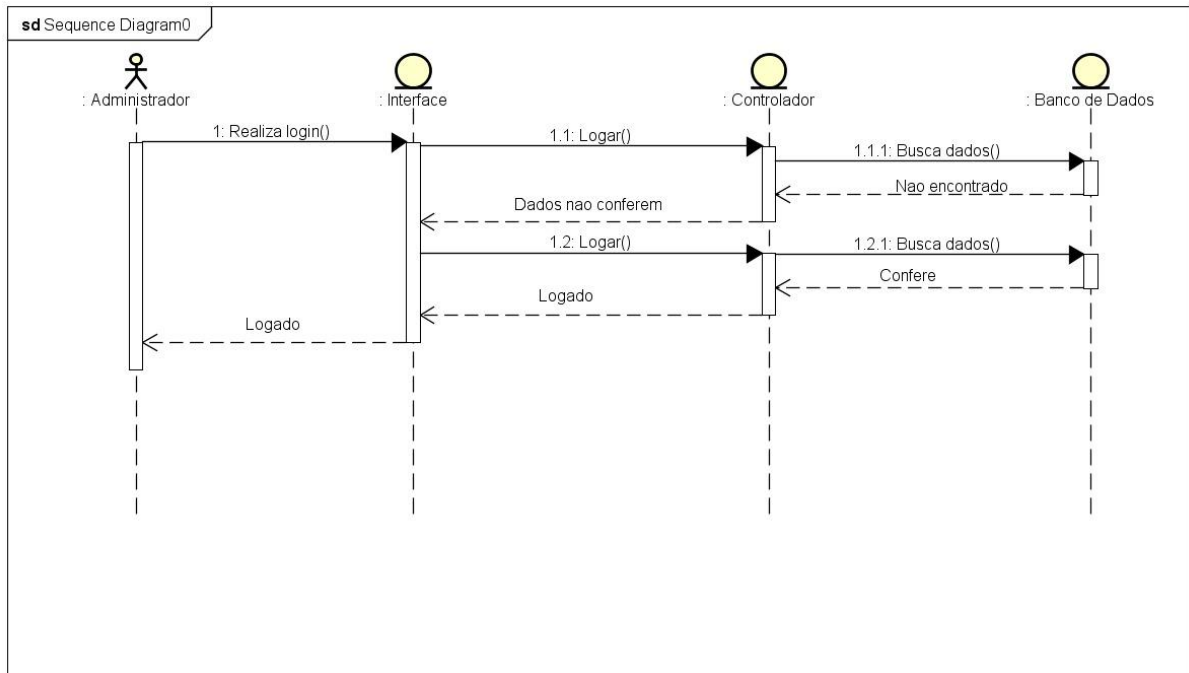
Fonte: O autor (2022).

Figura 53 - Diagrama de classes



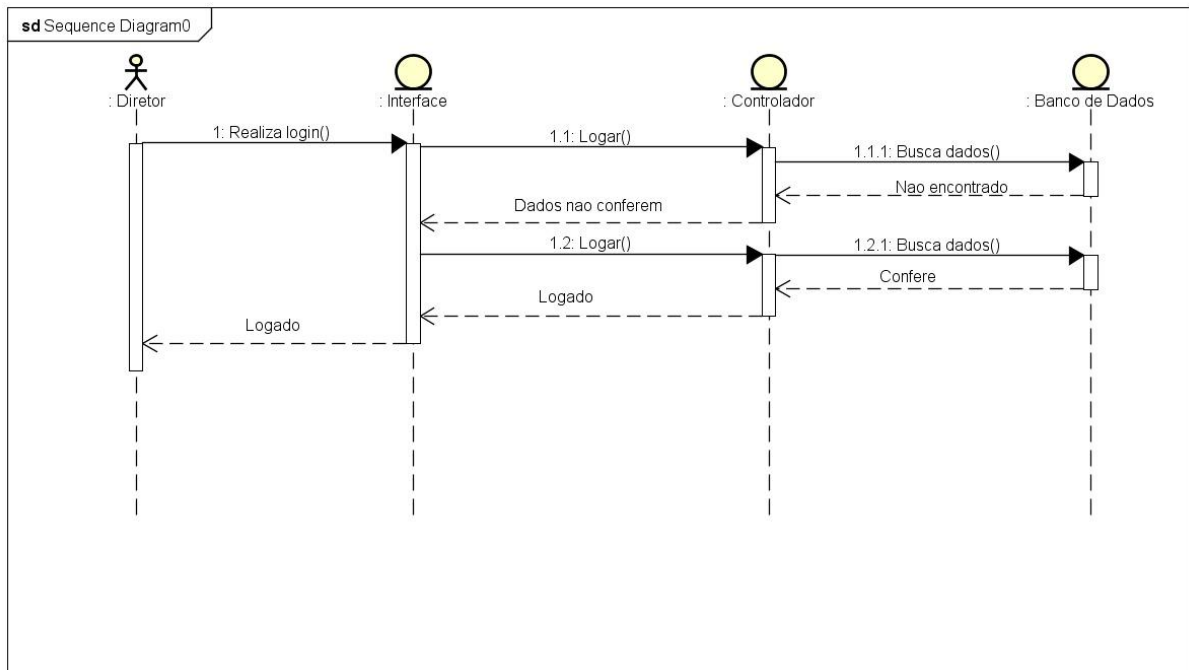
Fonte: O autor (2022).

Figura 54 - Diagrama de sequência Realizar login - Administrador



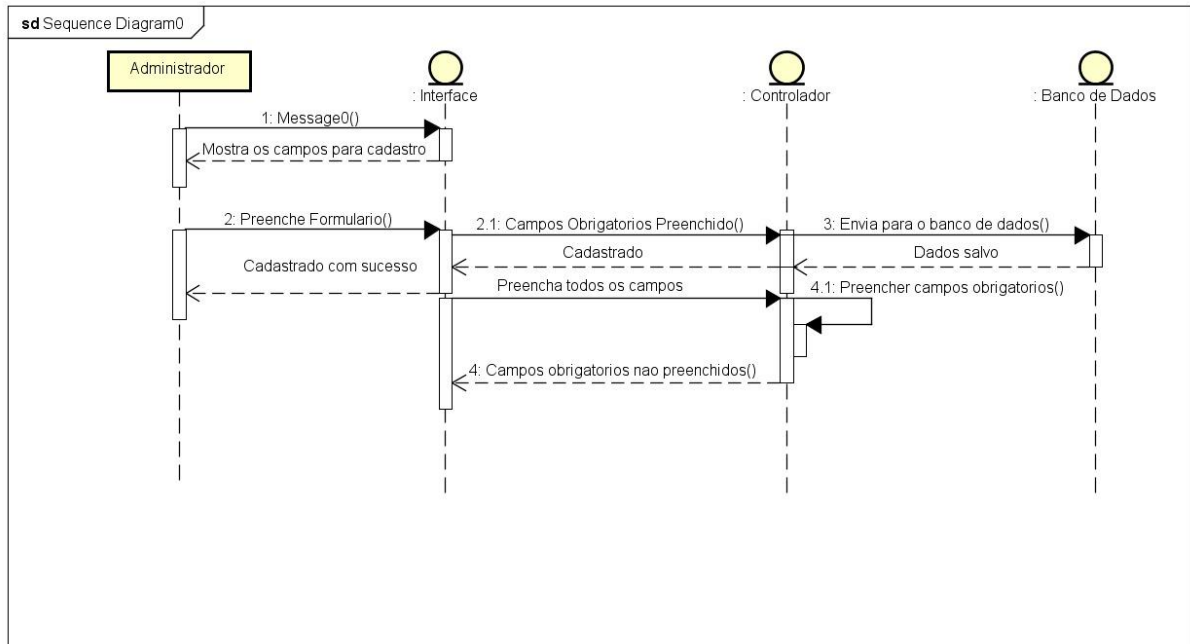
Fonte: O autor (2022).

Figura 55 - Diagrama de sequência Realizar login - Administrador



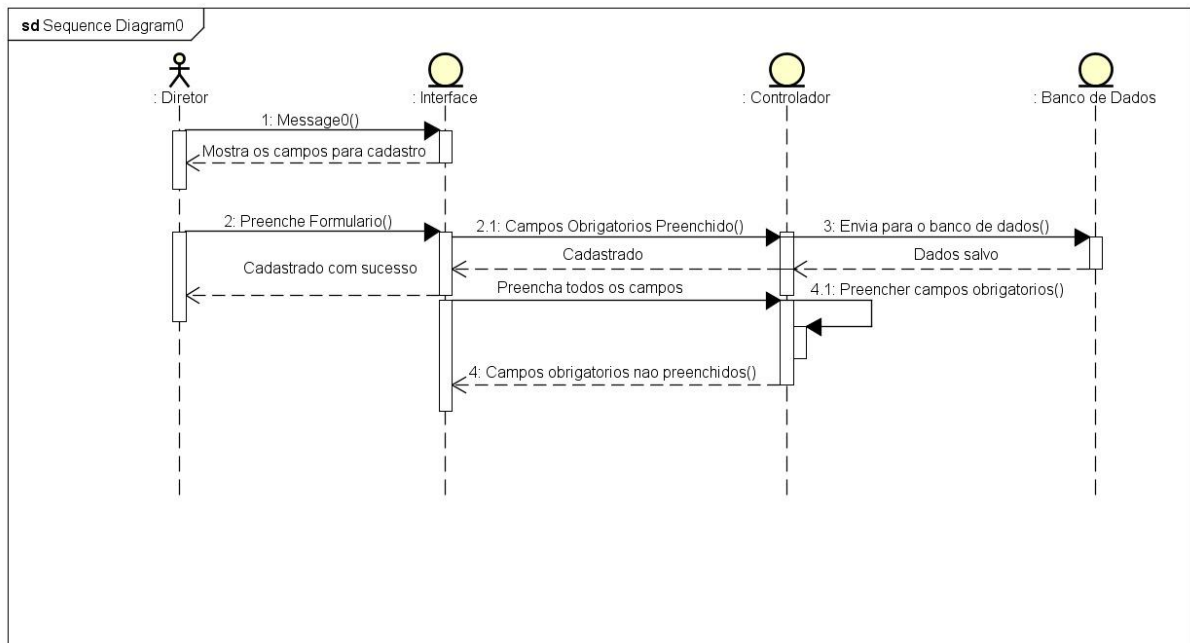
Fonte: O autor (2022).

Figura 56 - Diagrama de sequência cadastrar - Administrador



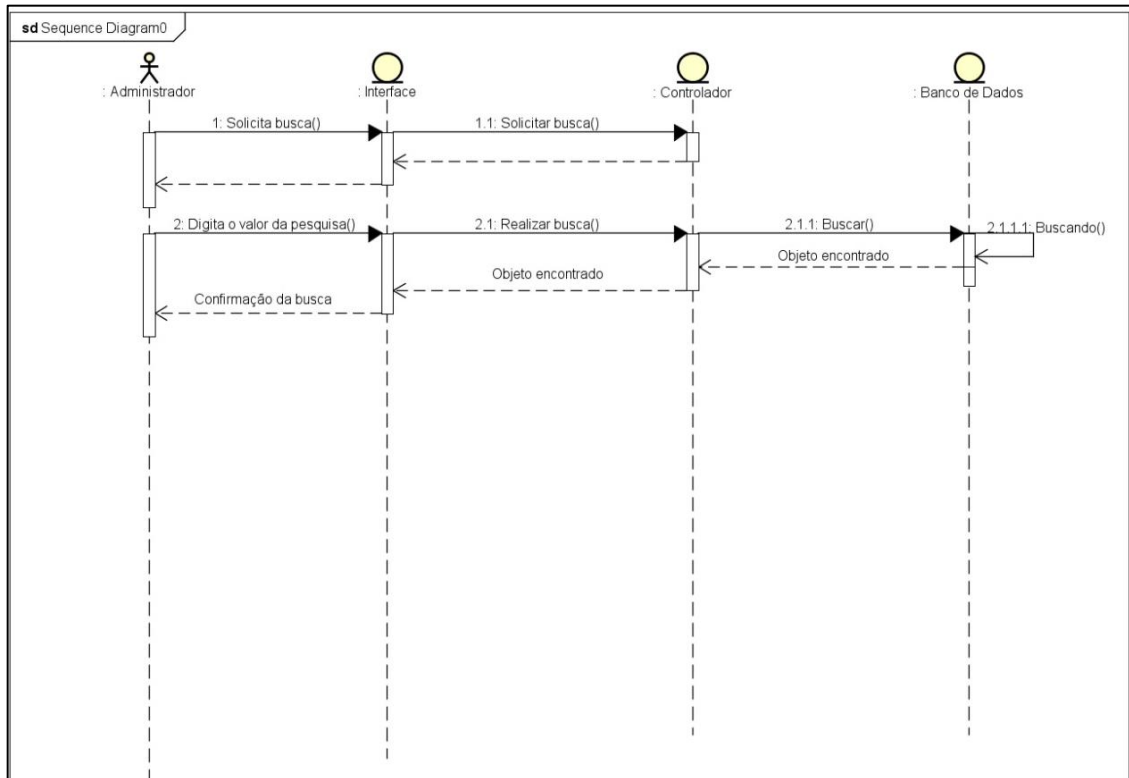
Fonte: O autor (2022).

Figura 57 - Diagrama de sequência cadastrar - diretor



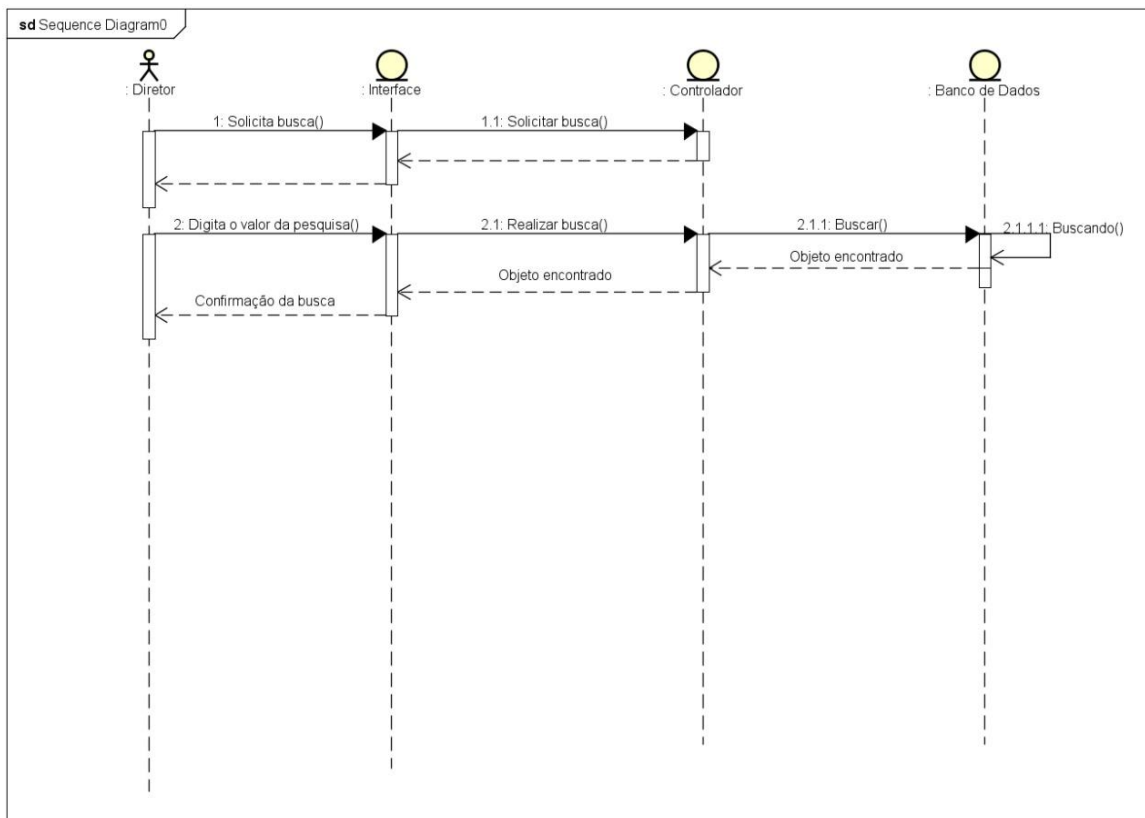
Fonte: O autor (2022).

Figura 58 - Diagrama de sequência pesquisar – administrador



Fonte: O autor (2022).

Figura 59 - Diagrama de sequência pesquisar - diretor



Fonte: O autor (2022).