

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Sistema para Análise de Desempenho Acadêmico dos Alunos de um curso de Graduação

Aline de Paula Sotte

JUIZ DE FORA
JULHO, 2023

Sistema para Análise de Desempenho Acadêmico dos Alunos de um curso de Graduação

ALINE DE PAULA SOTTE

Universidade Federal de Juiz de Fora

Instituto de Ciências Exatas

Ciência da Computação

Bacharelado em Sistemas de Informação

Orientador: Luciana Conceição Dias Campos

JUIZ DE FORA

JULHO, 2023

SISTEMA PARA ANÁLISE DE DESEMPENHO ACADÊMICO DOS ALUNOS DE UM CURSO DE GRADUAÇÃO

Aline de Paula Sotte

MONOGRAFIA SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA, COMO PARTE INTEGRANTE DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE BACHAREL EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO.

Aprovada por:

Luciana Conceição Dias Campos
Doutora em Engenharia Elétrica

Eduardo Barrére
Doutor em Engenharia de Sistemas e Computação

Luciano Jerez Chaves
Doutor em Ciência da Computação

JUIZ DE FORA
12 DE JULHO, 2023

*A Deus e a minha Mãe Rita de Cássia por toda
dedicação e carinho.*

Aos meus sobrinhos por serem minha inspiração.

Resumo

Este trabalho tem como objetivo desenvolver um sistema de análise de desempenho acadêmico em cursos de graduação, com foco na identificação dos principais impactos do desenvolvimento dos alunos. O sistema proposto busca fornecer informações relevantes às instituições de ensino permitindo identificar disciplinas com altas taxas de reprovação, quantificar a evasão dos alunos e avaliar a eficácia das políticas de ingresso e cotas.

O estudo ressalta a importância de atualizar a base de dados da Universidade para aprimorar as análises dos alunos, em especial no que se refere à identificação dos que se enquadram nas políticas de cotas. A falta dessas informações prejudica a realização de análises eficientes. Como estudo de caso neste trabalho foi utilizado dados dos últimos 10 anos do Curso de Sistemas de Informação da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Palavras-chave: desempenho acadêmico, cursos de graduação, sistema de análise, política de cotas

Abstract

This work aims to develop a system for analyzing academic performance in undergraduate courses, with a focus on identifying the main impacts of student development. The proposed system seeks to provide relevant information to educational institutions, allowing them to identify disciplines with high failure rates, quantify student attrition, and evaluate the effectiveness of admission policies and quotas.

The study highlights the importance of updating the University's database to enhance student analyses, especially regarding the identification of those who qualify for quota policies. The lack of this information hinders the performance of efficient analyses. As a case study in this work, data from the past 10 years of the Information Systems course at the Federal University of Juiz de Fora were used.

Keywords: academic performance, undergraduate courses, analysis system, quota policy

Agradecimentos

Gostaria de expressar minha gratidão a Deus e a todas as pessoas que tornaram possível a realização deste trabalho. Primeiramente, agradeço à minha orientadora Luciana Conceição Dias Campos pela sua paciência, orientação e valiosas sugestões ao longo de todo o processo de elaboração deste trabalho.

Também agradeço aos professores Eduardo Barrére e Luciano Jerez Chaves que gentilmente aceitaram participar da banca examinadora e contribuíram com suas observações e críticas construtivas.

Não poderia deixar de agradecer à minha família, principalmente à minha mãe, Rita de Cássia, que esteve sempre ao meu lado. Agradeço também à irmandade de Bru Gonçalves e Welisson Dias, pelo incentivo e apoio emocional durante todo o período dedicado.

Agradeço ainda aos amigos de curso, em especial Thassya Abreu, Yan Paiva, Fernanda Dutra e Meiriele Dias, pelo companheirismo e troca de ideias que foram fundamentais para o sucesso em toda caminhada do curso de graduação.

Por fim, agradeço a todos os profissionais que participaram da pesquisa, fornecendo dados e informações valiosas para a realização deste propósito.

Muito obrigado a todos!

“Sua tarefa é descobrir o seu trabalho e, então, com todo o coração, dedicar-se a ele.”.

Buda

Conteúdo

Lista de Figuras	8
Lista de Tabelas	9
Lista de Abreviações	10
1 Introdução	11
1.1 Apresentação do tema	11
1.2 Justificativa	13
1.3 Objetivos	13
1.4 Organização do trabalho	14
2 Revisão Bibliográfica	15
3 Fundamentação Teórica	17
3.1 Formas de Ingresso adotado pela Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF	17
3.1.1 Programa de Ingresso Seletivo Misto	18
3.1.2 Sistema de Seleção Unificada	18
3.1.3 Transferência regular por vagas ociosas	19
3.1.4 Transferência com Aceitação Obrigatória (Ex-officio)	19
3.1.5 Ingresso como graduado	19
3.1.6 Graduado com 50% de outro curso	19
3.2 Agrupamento de Vagas	20
3.3 Arquitetura de <i>Software</i>	21
3.3.1 <i>Framework Web</i>	22
4 Desenvolvimento da Proposta	24
4.1 Escopo do Sistema	24
4.2 Obtenção dos Dados e Pré-Processamento	24
4.3 Levantamento de Requisitos	27
4.3.1 Requisitos Não Funcionais	28
4.3.2 Requisitos Funcionais	29
4.4 Modelagem do Sistema	38
4.4.1 Diagrama de Casos de Uso	38
4.4.2 Banco de Dados	39
4.5 Arquitetura e Tecnologias Utilizadas	40
5 Apresentação do Sistema	42
5.1 Tela Inicial	43
5.2 Dados Gerais	43
5.3 Análise dos Dados do CSV	44
5.3.1 Alunos do Curso de Graduação	44
5.3.2 Gráfico de Situação Aluno	45
5.3.3 Gráfico Comparativo	46

5.3.4	Levantamento de Dados Estatísticos Básicos	47
5.3.5	Lista de Alunos Retidos com Duração de Graduação Superior a 4 anos	49
5.3.6	Disciplinas com Maior Reprovação no Curso	50
6	Conclusão	52
	Bibliografia	55

Lista de Figuras

4.1	Modelo - Banco de Dados	40
4.2	Arquitetura - tecnologias utilizadas	40
5.1	Login Sistema	42
5.2	Tela Inicial	43
5.3	Dados do Arquivo de Análise	44
5.4	Lista de Alunos do Curso de Graduação	45
5.5	Gráfico Situação Aluno	45
5.6	Gráfico Comparativo - Situação Aluno e Tipo Ingresso.	46
5.7	Análise Estatística dos Alunos Formandos.	48
5.8	Análise Estatística dos Alunos Evadidos.	48
5.9	Análise Estatística dos Alunos Retidos com Duração de Graduação Superior a 4 anos.	49
5.10	Distribuição dos Alunos Retidos de acordo com o Tipo de Ingresso.	49
5.11	Lista de Alunos Retidos com Duração de Graduação Superior a 4 anos	50
5.12	Lista das Dez Disciplinas com maior Reprovação	51

Lista de Tabelas

4.1	Descrição Coluna	25
4.2	Tabela dos Tipos de Ingressos analisados no desenvolvimento do sistema .	26
4.3	Tabela que descreve a situação do aluno	27
4.4	Situação da Disciplina Cursada	27
5.1	Situação do Aluno no curso SI-UFJF	46
5.2	Situação do Aluno no curso SI-UFJF para cada Tipo de Ingresso	47
5.3	Relação tipo ingresso e retido com tempo de graduação superior a 4 anos, no curso SI-UFJF	49

Lista de Abreviações

TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
SISU	Sistema de Seleção Unificada
PISM	Programa de Ingresso Seletivo Misto
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora
MEC	Ministério da Educação
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais

1 Introdução

A introdução é a seção inicial do Trabalho de Conclusão de Curso e tem como objetivo apresentar ao leitor os conceitos fundamentais para o entendimento do trabalho proposto. Nesse sentido, serão abordados o tema escolhido para a pesquisa, os objetivos a serem alcançados, a justificativa para a escolha do tema e a organização do trabalho em si.

1.1 Apresentação do tema

A formação acadêmica de um aluno é um fator fundamental para o sucesso de um curso de graduação, tanto para o indivíduo quanto para o desenvolvimento econômico, social e cultural de um país. No entanto, nem todos os alunos que ingressam em um curso conseguem concluí-lo, o que, resulta em altas taxas de evasão, que quando altas são consideradas um fator negativo para o curso e a instituição. De acordo com o Censo da Educação Superior realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (2019), aproximadamente 26,4% dos estudantes matriculados em cursos de graduação no Brasil abandonaram o curso antes da conclusão.

Por esse motivo, a retenção universitária é um fenômeno complexo que tem sido extensivamente estudado por pesquisadores renomados. Diversas teorias foram desenvolvidas para compreender os fatores que influenciam a persistência dos estudantes no ensino superior. Tinto (1975) enfatizou a importância da integração social e do senso de pertencimento como elementos críticos para a retenção dos estudantes. Astin (1984) destacou o envolvimento dos estudantes em atividades acadêmicas e extracurriculares como fundamental para aumentar suas chances de persistir e se formar. Bourdieu (1986) ressaltou a relevância do capital social, que inclui redes de relacionamento e recursos disponíveis, na retenção dos estudantes. Hossler e Gallagher (1987) argumentaram que as expectativas realistas dos estudantes em relação a suas capacidades acadêmicas e às demandas do curso desempenham um papel crucial na persistência. Por fim, Deci e Ryan (2000) destacaram a motivação intrínseca, a autonomia e a percepção de competência como fatores-chave

para a retenção dos estudantes . Compreender essas teorias e aplicar estratégias adequadas podem auxiliar as instituições de ensino superior a promover a retenção e o sucesso dos estudantes na conclusão do curso de graduação.

Conforme destacado por Seidman (2005), o processo de retenção do aluno começa com o processo de admissão, pois é nessa fase que as expectativas do aluno são formadas e a instituição pode fornecer informações e recursos para ajudá-lo a ter sucesso acadêmico.

Além disso, é importante considerar os estudantes que excedem o tempo esperado para a formatura. Como mencionado por Bean (2011), a retenção também se aplica aos estudantes que não conseguem concluir seus estudos dentro do prazo estabelecido o que também é considerado outro fator negativo para o curso de graduação e a instituição.

Para auxiliar na promoção da inclusão e garantir a permanência dos estudantes até a conclusão de sua formação acadêmica, é importante realizar uma análise cuidadosa do perfil do aluno, considerando fatores como seu método de ingresso na universidade e se ele é beneficiário de políticas de ação afirmativa, como as cotas. As políticas de cotas têm como objetivo principal ampliar o acesso ao ensino superior para grupos historicamente excluídos, como negros, indígenas e estudantes de baixa renda. Essas medidas têm contribuído para aumentar a diversidade nas universidades e proporcionar oportunidades educacionais mais equitativas (SILVA, 2019).

É válido destacar que existem estudos que levantam questionamentos sobre os impactos da política de cotas no desempenho acadêmico e na taxa de formação dos alunos cotistas (PAIXAO; SANTOS; ARAUJO, 2019). Essas pesquisas buscam compreender os diferentes aspectos envolvidos nesse contexto, identificando possíveis desafios e áreas que podem ser aprimoradas para garantir uma experiência acadêmica de qualidade para todos os estudantes.

É importante ressaltar que o debate em torno das políticas de cotas deve ser conduzido de forma respeitosa e baseada em evidências, visando o aperfeiçoamento contínuo dessas políticas e a promoção da igualdade de oportunidades no ensino superior. A análise crítica e imparcial dos resultados desses estudos é fundamental para garantir que sejam adotadas abordagens efetivas e que os estudantes ações afirmativas recebam o apoio necessário para alcançar o sucesso acadêmico.

Com base nessas considerações, esta pesquisa busca contribuir para a compreensão dos fatores que influenciam a retenção dos alunos em cursos de graduação, fornecendo informações relevantes para a formulação de políticas públicas e estratégias institucionais que possam melhorar a qualidade da formação acadêmica e profissional dos estudantes.

1.2 Justificativa

Este trabalho propõe o desenvolvimento de um sistema de análise de desempenho dos cursos de graduação, com o intuito de fornecer informações relevantes às instituições de ensino sobre o desempenho dos alunos, considerando aspectos como o tipo de entrada e a política de cotas. O sistema terá a capacidade de identificar disciplinas com maiores índices de reprovação, análise na quantificação dos alunos em relação a conclusão do curso, evasão e retenção, permitindo que as instituições desenvolvam estratégias específicas para estabelecer melhores políticas de acompanhamento acadêmico dos estudantes.

Além disso, o sistema possibilitará fazer essas análises separando os alunos por método de ingresso, bem como analisar se o aluno foi beneficiário de políticas de ação afirmativa. Assim, possibilitará às instituições avaliar a eficácia das políticas de ingresso e desenvolver novas estratégias para aumentar a taxa de alunos que concluem com êxito o curso de graduação.

O desenvolvimento do sistema proposto é de suma importância para as instituições de ensino. Ele permitirá um acompanhamento mais preciso do desempenho dos cursos, possibilitando a implementação de ações eficazes para melhorar o aprendizado dos alunos e, conseqüentemente, a qualidade de formação acadêmica dos estudantes.

1.3 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é desenvolver um sistema *web* para identificar os principais impactos do desenvolvimento de alunos em cursos de graduação. Para alcançar esse objetivo, serão abordados diversos aspectos relacionados ao desempenho dos alunos, como a forma de entrada no curso, as disciplinas com maior índice de reprovação, quantificar a

evasão e analisar a eficácia das políticas de ingresso e cotas.

Os objetivos específicos que serão alcançados neste trabalho incluem:

1. Conceituar o desenvolvimento de sistemas, com base em uma fundamentação teórica que permita entender os principais conceitos e ferramentas utilizadas na construção de sistemas de análise de desempenho acadêmico.
2. Apresentar os requisitos do sistema que será desenvolvido, definindo o escopo do projeto e os principais aspectos que deverão ser considerados no processo de análise de desempenho dos alunos.
3. Desenvolver uma análise do curso de graduação, com base nos dados coletados pelo sistema, permitindo identificar os principais pontos para melhorar o desempenho dos alunos e reduzir a evasão.

Com base nesses objetivos específico e gerais, espera-se que este trabalho possa contribuir significativamente para a melhoria da qualidade do ensino superior e para o aumento da formação de alunos nos cursos de graduação da instituição.

1.4 Organização do trabalho

Este trabalho está dividido em 6 capítulos. O primeiro é a Introdução, que contém o tema, a justificativa e os objetivos do projeto. O segundo capítulo trata do referencial teórico, que consiste em uma revisão da literatura existente com o objetivo de embasar o desenvolvimento do sistema. No terceiro capítulo, está a fundamentação teórica, que é o conjunto de teorias utilizadas para interpretar os resultados da pesquisa realizada. O quarto capítulo aborda a arquitetura do sistema e as tecnologias utilizadas para o desenvolvimento do sistema. No quinto capítulo, são apresentados os resultados, como as telas do sistema, as análises dos dados e informações coletados. Por fim, há a conclusão com a proposta de trabalhos futuros.

2 Revisão Bibliográfica

O estudo “Diplomação, Retenção e Evasão nos Cursos de Graduação em Instituições de Ensino Superior Públicas: Resumo do Relatório Apresentado a ADIFES, ABRUEM E SESU/MEC pela comissão Especial.” escrito por Universidades, Especial e Bordas (1996), apresenta uma revisão da literatura sobre os fatores que contribuem para a baixa taxa de conclusão dos cursos de graduação em instituições públicas de ensino superior. São discutidos aspectos como a expansão da oferta de cursos, a democratização do acesso ao ensino superior, o perfil dos estudantes e as políticas públicas voltadas para a melhoria dos índices de conclusão dos cursos. O texto ressalta a importância de se compreender as causas e os fatores que contribuem para a evasão e para a baixa taxa de diplomação, visando o desenvolvimento de estratégias efetivas para a promoção da permanência e do sucesso dos estudantes.

O estudo “Evasão Em Instituições Federais de Ensino Superior no Brasil: Expansão da Rede, SISU e Desafios” escrito por Gilioli (2016), apresenta uma revisão da literatura sobre a evasão em instituições federais de ensino superior no Brasil, com destaque para a expansão da rede e para a implantação do Sistema de Seleção Unificada (SISU). Nesse trabalho são discutidos aspectos como o perfil dos estudantes, as causas e os fatores que contribuem para a evasão, as políticas públicas voltadas para a promoção da permanência e do sucesso dos estudantes, e os desafios para a redução dos índices de evasão. O texto ressalta a importância de se compreender a complexidade do fenômeno da evasão e de se adotar abordagens integradas e efetivas para a promoção da permanência e do sucesso dos estudantes.

O estudo “Predição de Desempenho de Alunos do Primeiro Período Baseado nas Notas de Ingresso Utilizando Métodos de Aprendizagem de Máquina” escrito por Brito et al. (2014), é apresentado um estudo sobre a predição de desempenho de alunos do primeiro período com base nas notas de ingresso, utilizando métodos de aprendizagem de máquina. O texto discute a importância da identificação precoce de estudantes com maior risco de evasão e de baixo desempenho acadêmico para a promoção da permanência e do sucesso

dos estudantes. São apresentados os procedimentos metodológicos adotados, incluindo a coleta de dados, o pré-processamento dos dados e a definição dos modelos de predição. Os resultados do estudo apontam para a possibilidade de se desenvolver modelos preditivos efetivos.

Por fim, no estudo “Detecção Precoce de Evasão em Cursos de Graduação Presencial em Computação: um Estudo Preliminar” escrito por Carvalho et al. (2019), é apresentado um estudo sobre a detecção precoce da evasão em cursos de graduação presenciais em Computação. O texto discute a importância da identificação precoce da evasão para a promoção da permanência e do sucesso dos estudantes. São apresentadas as etapas do estudo, incluindo a coleta e a análise dos dados, e a definição dos modelos de predição. Os resultados do estudo apontam para a possibilidade de se desenvolver modelos preditivos efetivos para a detecção precoce da evasão em cursos de graduação em Computação.

Esses estudos são relevantes para o desenvolvimento deste TCC, pois fornecem ideias importantes sobre os fatores que podem influenciar a diplomação, retenção e evasão nos cursos de graduação, além de apresentar uma abordagem inovadora para predição de desempenho dos alunos. Dessa forma, a revisão bibliográfica servirá como base teórica para o desenvolvimento deste trabalho, auxiliando na identificação de lacunas de pesquisa e no estabelecimento de objetivos específicos.

3 Fundamentação Teórica

Este capítulo apresenta os conceitos fundamentais para o entendimento do trabalho proposto. Neste capítulos serão abordados o tipo de Ingresso na UFJF e o agrupamento de vagas, já que as análises serão baseadas nesses dois pontos. Além disso, serão apresentados todos os fundamentos teóricos necessários para o desenvolvimento do sistema proposto.

3.1 Formas de Ingresso adotado pela Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF

Os motivos de escolha de um curso superior vão desde ter crescimento pessoal, ter maior chance de empregabilidade, contar com oportunidades de bons salários, até construir conhecimento teórico e ampliar a visão de mundo.

O presente trabalho tem como foco a análise do desempenho acadêmico dos estudantes de graduação, com base na forma de ingresso dos alunos na instituição. Para isso, é essencial conhecer e fundamentar cada uma das formas de ingresso oferecidas, como apontado pela Universidade Federal de Juiz de Fora (2017).

Dentre as 17 formas de ingresso existentes, a UFJF oferece seis processos de entrada para a graduação. Os tipos de ingressos disponíveis são:

1. Programa de Ingresso Seletivo Misto (PISM);
2. Sistema de Seleção Unificada (SISU);
3. Transferência regular por vagas ociosas;
4. Transferência com Aceitação Obrigatória (Ex-officio);
5. Ingresso como graduado;
6. Graduado com 50% de outro curso;

Cada item será amplamente fundamentado nas seções posteriores, a fim de garantir maior clareza e compreensão acerca dos conceitos e informações apresentados neste trabalho.

3.1.1 Programa de Ingresso Seletivo Misto

A Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) oferece cerca de 30% das vagas de graduação por meio do Programa de Ingresso Seletivo Misto (PISM), um processo seletivo exclusivo que avalia os candidatos em três módulos anuais consecutivos, caracterizados por triênios. O objetivo do programa é selecionar candidatos com base em seu desempenho ao longo dos três anos de avaliação, levando em consideração o conteúdo programático do ensino médio e os conhecimentos gerais. No último módulo, é garantido que, no mínimo, 50% das vagas sejam reservadas para os egressos de escolas públicas, com o objetivo de incentivar a inclusão social e a democratização do acesso ao ensino superior (Coordenação Geral de Processos Seletivos, 2022).

3.1.2 Sistema de Seleção Unificada

O Sistema de Seleção Unificada (SISU) é um sistema informatizado gerenciado pelo Ministério da Educação (MEC) que utiliza a nota do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) para selecionar candidatos para vagas em instituições públicas de ensino superior no Brasil. Segundo dados oficiais do SISU, “a seleção dos candidatos às vagas disponibilizadas aos participantes do SISU será efetuada com base nos resultados obtidos pelos estudantes no Enem. Podem se inscrever no processo seletivo do SISU os estudantes que tenham participado do Enem do ano anterior e que tenham obtido nota na redação que não seja zero” (Ministério da Educação, 2023).

A seleção ocorre duas vezes ao ano, geralmente, em janeiro para cursos com início no primeiro semestre letivo e, em junho para cursos com entrada no segundo semestre letivo. Com o resultado do Enem mais recente é possível concorrer nas duas edições. A UFJF disponibiliza 70% das vagas da graduação para seleção pelo SISU (Universidade Federal de Juiz de Fora, 2017).

3.1.3 Transferência regular por vagas ociosas

O aluno de qualquer instituição de ensino superior, seja pública ou privada, pode solicitar transferência para UFJF. Todo semestre, a Universidade publica a lista de cursos com vagas disponíveis para transferência e outras opções. Para concorrer, o aluno tem que atender a algumas condições, como ter completado no mínimo 20% do curso de origem e optar por graduação da mesma área em que está matriculado (Universidade Federal de Juiz de Fora, 2017).

3.1.4 Transferência com Aceitação Obrigatória (Ex-officio)

Esse tipo de transferência ocorre quando um servidor público federal, civil ou militar é transferido de sua sede para Juiz de Fora ou região. Ele e seus dependentes possuem o direito garantido por lei a uma vaga na UFJF, independentemente de disponibilidade de vaga, desde que estejam matriculados em uma instituição de ensino superior pública. A transferência é permitida para a mesma área de competência (Universidade Federal de Juiz de Fora, 2017).

3.1.5 Ingresso como graduado

Profissionais que já se graduaram em qualquer instituição de ensino, pública ou privada, interessados em fazer novo curso, podem concorrer a uma vaga na UFJF por meio do edital de vagas ociosas. Todo semestre, a Universidade publica a lista de cursos com vagas disponíveis. O candidato faz a inscrição presencial e, caso sobrem vagas para graduados, participa de processo seletivo organizado em cada coordenação de curso (Universidade Federal de Juiz de Fora, 2017).

3.1.6 Graduado com 50% de outro curso

Nesta modalidade, um estudante da UFJF que durante a graduação do seu curso de origem conseguiu completar ao menos 50% da carga horária de outro curso pode retornar para completar essa segunda graduação. Todo semestre, a Universidade publica a lista de cursos com vagas disponíveis sendo este o edital de Vagas Ociosas (Universidade Federal

de Juiz de Fora, 2017).

3.2 Agrupamento de Vagas

Para uma melhor análise dos dados, será relevante considerar não apenas a forma de ingresso do aluno, mas também o agrupamento de vagas ao qual ele pertence. Isso permitirá verificar se o aluno é ações afirmativas ou não, qual tipo de cota e entre outros tipo de informações para análise do seu desempenho acadêmico durante a graduação.

Na UFJF, os programas de ingresso, como SISU e o PISM, oferecem vagas reservadas por grupos, em conformidade com a política de cotas, sendo que o grupo de vagas tipo “F” é o único que apresenta diferenças entre as modalidades de ingresso, conforme indicado pelo edital do PISM (Coordenação Geral de Processos Seletivos, 2022). Os grupos de vagas disponíveis são:

- Grupo A: Candidatos autodeclarados pretos, pardos ou indígenas, com renda familiar bruta per capita igual ou inferior a 1,5 salários mínimo e que tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas (Lei nº 12.711/2012);
- Grupo A1: Candidatos com deficiência autodeclarados pretos, pardos ou indígenas, que tenham renda familiar bruta per capita igual ou inferior a 1,5 salários mínimo e que tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas (Lei nº 12.711/2012, alterada pela Lei 13.409/2016);
- Grupo B: Candidatos com renda familiar bruta per capita igual ou inferior a 1,5 salários mínimo que tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas (Lei nº 12.711/2012);
- Grupo B1: Candidatos com deficiência que tenham renda familiar bruta per capita igual ou inferior a 1,5 salários mínimo e que tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas (Lei nº 12.711/2012, alterada pela Lei 13.409/2016);
- Grupo C: Ampla Concorrência, independentemente da declaração de renda, de escola, de cor ou de origem racial;

- Grupo D: Candidatos autodeclarados pretos, pardos ou indígenas que, independentemente da renda (art. 14, II, Portaria Normativa n° 18/2012), tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas (Lei n° 12.711/2012);
- Grupo D1: Candidatos com deficiência autodeclarados pretos, pardos ou indígenas que, independentemente da renda (art. 14, II, Portaria Normativa n° 18/2012), tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas (Lei no 12.711/2012, alterada pela Lei 13.409/2016);
- Grupo E: Candidatos que, independentemente da renda (art. 14, II, Portaria Normativa n° 18/2012), tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas (Lei n° 12.711/2012);
- Grupo E1: Candidatos com deficiência que, independentemente da renda (art. 14, II, Portaria Normativa n°18/2012), tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas (Lei no 12.711/2012, alterada pela Lei 13.409/2016);
- Grupo F, somente PISM: ação afirmativa própria da UFJF (Resolução 37/2015 CONSU/UFJF) que estende os grupos de cotas, destinando vagas a candidatos surdos exclusivamente para o Curso de Letras-Libras.

3.3 Arquitetura de *Software*

A engenharia de software desempenha um papel crucial no desenvolvimento de sistemas de software eficientes e confiáveis. De acordo com Sommerville (2011), “a engenharia de software é uma abordagem sistemática, disciplinada e quantificável para o desenvolvimento, operação e manutenção de software”. Essa definição enfatiza a importância de seguir um conjunto de práticas e utilizar ferramentas adequadas para assegurar que o software seja projetado, implementado e testado de forma adequada, resultando em um sistema de alta qualidade que satisfaça as necessidades do usuário final.

No contexto específico do desenvolvimento de um sistema de análise de cursos de graduação, a aplicação dos princípios da engenharia de software é indispensável para garantir o êxito do projeto e sua aceitação pelo usuário final. É fundamental, portanto,

apresentar os fundamentos tecnológicos que serão utilizados no projeto, visando proporcionar uma compreensão completa e abrangente.

3.3.1 *Framework Web*

No desenvolvimento de sistemas *web*, é comum utilizar *frameworks*, pois eles fornecem uma estrutura sólida para o desenvolvimento de software. Um *framework* consiste em um conjunto de bibliotecas, ferramentas e convenções que permitem aos desenvolvedores criar aplicativos de forma mais rápida e eficiente (HULL, 2018).

De acordo com Fowler (2009), os *frameworks* oferecem benefícios significativos em termos de produtividade, reutilização de código e consistência arquitetural. No entanto, ele enfatiza a importância de tomar uma decisão cuidadosa ao escolher um *framework*, levando em consideração as necessidades e requisitos específicos de cada projeto.

Para o nosso projeto, optamos por utilizar o *microframework Flask* em *Python* que de acordo com a documentação Flask (2013), “pode ser “micro”, mas está pronto para uso na produção para uma variedade de necessidades”. Como mencionado por Reitz (REITZ, 2013), criador do Flask, os *microframeworks* são versões menores e mais especializadas de *frameworks*, projetados para atender a necessidades específicas. Eles são frequentemente utilizados quando se busca uma solução mais leve e personalizada para atender aos requisitos específicos do aplicativo. Essa escolha é adequada para o nosso sistema, uma vez que estamos buscando uma solução mais personalizada para atender às nossas necessidades específicas.

Flask

O *Framework Flask* destaca-se por sua facilidade de uso, clareza de código e capacidade de se adaptar a uma variedade de projetos, tornando-o uma escolha popular para o desenvolvimento *web* em *Python* (GRINBERG, 2018).

De acordo com Grinberg (2018), a arquitetura do *Flask* é composta por elementos fundamentais, tais como rotas, modelos, *views* e *templates*. Para compreender a rota correta, é necessário primeiro entender o conceito de *view*. As *views* são responsáveis por processar as requisições dos clientes e retornar as respostas apropriadas. Elas são dire-

cionadas pelas *URLs* definidas no sistema de rotas, que mapeiam as *URLs* para funções específicas. Os modelos, por sua vez, representam a estrutura dos dados e sua interação com o banco de dados. Por fim, os *templates*, utilizando o *Jinja2*, possibilitam a criação de páginas *HTML* dinâmicas.

O *Jinja2* é um mecanismo de *template* escrito em *Python*, amplamente utilizado no desenvolvimento web com *frameworks* como *Flask* e *Django*. Ele fornece uma sintaxe poderosa e flexível para a criação de *templates HTML* dinâmicos. Segundo Grinberg (2018), o *Jinja2* permite a inserção de código *Python* nas *templates*, o que possibilita a manipulação de variáveis, estruturas de controle e filtros. Além disso, o *Jinja2* suporta a reutilização de *templates* através de herança e inclusão de outros *templates*. Essa capacidade de extensibilidade e modularidade torna o *Jinja2* uma ferramenta valiosa para separar a lógica da apresentação, facilitando a manutenção e a criação de interfaces dinâmicas e personalizáveis. Com seu conjunto robusto de recursos, o *Jinja2* contribui para uma experiência de desenvolvimento mais eficiente e uma apresentação visual atraente nas aplicações web.

Além disso, o *Flask* permite o trabalho com bancos de dados utilizando bibliotecas como o *SQLAlchemy*. Segundo Grinberg (2018), o *SQLAlchemy* é um *Object Relational Mapper* (ORM), ou seja, é um conjunto de técnicas para armazenar e recuperar objetos *Python*, instâncias de classes que possuem atributos e métodos que definem seu comportamento e características, em um banco de dados relacional. Ele oferece uma interface poderosa para a manipulação de bancos de dados relacionais. É possível definir modelos de dados em *Python* e mapeá-los para tabelas no banco de dados. Adicionalmente, o uso de migrações, como as disponibilizadas pelo *Flask-Migrate*, permite que as alterações na estrutura do banco de dados sejam versionadas e aplicadas de forma controlada.

Portanto, *Flask* é uma poderosa ferramenta que o desenvolvedor pode utilizar.

4 Desenvolvimento da Proposta

Este capítulo o escopo do sistema, seus requisitos funcionais e não funcionais, sua modelagem, arquitetura, recursos necessários e as tecnologias a serem utilizadas.

4.1 Escopo do Sistema

O escopo de um sistema web é o conjunto de requisitos funcionais e não funcionais que definem as características e funcionalidades do sistema. Segundo a definição de Sommerville (2011), escopo é “a definição do que o sistema deve fazer e os limites do seu comportamento”.

Estabelecer escopo é fundamental para o sucesso do projeto, pois permite que todas as partes interessadas tenham uma compreensão comum do que o sistema deve fazer e o que não deve fazer, evitando assim desvios e retrabalho no processo de desenvolvimento.

4.2 Obtenção dos Dados e Pré-Processamento

A obtenção de dados e o pré-processamento são etapas fundamentais em um trabalho de análise, pois garantem a qualidade e confiabilidade dos resultados obtidos. Segundo Silva (2019), “a obtenção de dados e o pré-processamento são etapas críticas para garantir a qualidade dos resultados de uma pesquisa, pois permitem identificar problemas nos dados coletados e garantir que eles estejam prontos para serem analisados”.

Nesse sentido, a base de dados dos alunos do curso de Graduação em Sistemas de Informação da UFJF até o ano 2021 será analisada. Essa base de dados é composta por um arquivo no formato “CSV” que contém informações relevantes, como ano de ingresso, número do aluno (que não pode ser utilizado para identificar o aluno por nome ou matrícula no curso), tipo de ingresso, agrupamento de vagas, situação do aluno, datas de colação e encerramento, IRA (índice rendimento acadêmico do aluno no curso), currículo, carga horária, disciplinas, período cursado, notas e situação de cada disciplina, como pode

ser visto na Tabela 4.1.

Importante ressaltar que a coleta e análise desses dados são realizadas em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), Lei nº 13.709/2018, que tem como objetivo proteger os direitos fundamentais de liberdade, privacidade e a livre formação da personalidade de cada indivíduo (Governo Federal, 2018).

Tabela 4.1 Arquivo com dados dos alunos no curso de Graduação.

Tabela 4.1: Descrição Coluna

Campo	Descrição
INGRESSO	Ano e período que entrou na Instituição
ALUNO	Número que substitui a identificação do aluno
TIPOINGRESSO	Tipo de Ingresso e agrupamento de vagas
SITUACAO_ALUNO	Situação que o aluno está na Instituição
DATACOLACAO	Data que recebeu a diplomação
DATAENCERRAMENTO	Data que encerrou o vínculo com a UFJF
IRA	Índice de Rendimento Acadêmico é a média ponderada das notas obtidas pelo aluno em todas as disciplinas cursadas por ele enquanto esteve matriculado em determinado curso da UFJF, em que o peso é a carga horária das disciplinas
CURRICULO	Currículo Pleno do Curso (ou Grade Curricular do Curso) é conjunto de todas as atividades acadêmicas, aprovado pelo Conselho Setorial de Graduação, necessário para a integralização da carga horária de um curso, inserido em seu Projeto Pedagógico do Curso.
CARGA_HOR	Carga horária cursada
DISCIPLINA	Disciplina matriculada
PERIODO	Período que curso a disciplina
NOTA	Nota da disciplina
SITUACAO_DISCIPLINA	Situação que o aluno está na disciplina

Descrição do Campo Tipo de Ingresso na Graduação

Os tipos de ingresso no curso de graduação são:

- Ações Afirmativas: alunos admitidos por meio do PISM ou SISU através de vagas destinadas às cotas.

- Ampla Concorrência: alunos admitidos por meio do PISM ou SISU através de vagas não destinadas às cotas.
- Outros: todos sem identificação de política de cotas e alunos admitidos por Transferência Obrigatória, Sentença Judicial, Mudança de Curso.

A Tabela 4.2 descreve os tipos de ingresso presentes na base de dados analisada.

Tabela 4.2: Tabela dos Tipos de Ingressos analisados no desenvolvimento do sistema

Campo	Descrição
PISM C/Mudança de Curso	ampla concorrência
SISU - GRUPO C	ampla concorrência
SISU - GRUPO C VG Edital	ampla concorrência
SISU - grupo C - mudança de curso	ampla concorrência
SISU - GRUPO A	ações afirmativas
SISU - GRUPO A VG Edital	ações afirmativas
SISU - GRUPO B	ações afirmativas
SISU - GRUPO B VG Edital	ações afirmativas
SISU - GRUPO D	ações afirmativas
SISU - GRUPO D VG Edital	ações afirmativas
SISU - GRUPO E	ações afirmativas
PISM B/Mudança de Curso	ações afirmativas
Sentença Judicial	outros
Transferência Obrigatória	outros
Vestibular	outros
PISM/Mudança de curso	outros
Programa de Ingresso Seletivo Misto	outros
CV/Mudança de Curso	outros

Descrição da Situação do Aluno na Graduação

A Tabela 4.3 descreve as possíveis situações que um aluno pode ter na instituição de ensino. UFJF, foco no trabalho.

Descrição da Situação da Disciplina Cursada

A Tabela 4.4 descreve a situação da disciplina cursada durante o período letivo na Instituição de Ensino UFJF, foco do trabalho.

Tabela 4.3: Tabela que descreve a situação do aluno

Campo	Descrição
Ativo	Aluno retido ativo na Instituição de Ensino
Cancelado	Aluno cancelado por falta de matrícula ou documentação
Concluído	Aluno formando
Jubilado	Aluno que não conseguiu formar no tempo adequado, estabelecido pelo curso
Suspensão	Aluno suspenso do curso
Trancado	Aluno que trancou a matrícula na Instituição de Ensino
Transferido	Aluno que pediu transferência para outra Instituição de Ensino

Tabela 4.4: Situação da Disciplina Cursada

Campo	Descrição
Aprovado	Aluno que obteve a nota para aprovação
Cancelado	Disciplina cancelada
Concluído	Após formado
Dispensado	Aluno dispensado da Disciplina
Rep Freq	Aluno reprovado por falta de assiduidade
Rep Nota	Aluno que não obteve a nota para aprovação
Reprovado	Aluno não obteve a nota necessária para ser aprovado e sua nota corresponde a um conceito
Sem Conceito	Disciplina sem nota
Trancado	Aluno trancou a disciplina

4.3 Levantamento de Requisitos

O levantamento de requisitos é uma das atividades mais importantes na engenharia de software, pois é nesse momento que as necessidades do cliente são identificadas e documentadas. No contexto de um sistema web, o levantamento de requisitos é especialmente importante, pois é necessário entender as necessidades do usuário e as características do ambiente em que o sistema será executado.

Segundo Pressman (2016), “os requisitos são a base para todas as atividades subsequentes no ciclo de vida do software”. Isso significa que qualquer erro ou imprecisão na definição dos requisitos pode causar sérios problemas durante todo o processo de desenvolvimento e implantação do sistema.

No caso de um sistema web, o levantamento de requisitos deve levar em consideração aspectos como os objetivos do site, o público-alvo, as funcionalidades que serão oferecidas, as restrições de orçamento e tempo, entre outros. Além disso, é importante considerar questões relacionadas à usabilidade, segurança, desempenho e acessibilidade

do sistema.

4.3.1 Requisitos Não Funcionais

Um requisito não funcional é uma especificação que define um atributo ou característica do sistema que não está relacionado com uma funcionalidade específica. Como afirma Sommerville (2011), “os requisitos não funcionais descrevem atributos do sistema, como desempenho, segurança e usabilidade”.

Esses requisitos são geralmente derivados das necessidades do usuário e do ambiente em que o sistema será utilizado. Eles são fundamentais para garantir que o sistema atenda às necessidades do usuário e do ambiente em que será utilizado, bem como para garantir sua qualidade como um todo.

De acordo com a definição, a necessidade de autenticação prévia do usuário responsável para acessar o sistema é fundamental para o nosso projeto. Isso não está relacionado diretamente com uma funcionalidade do sistema, mas é uma especificação importante para garantir a segurança do sistema e a proteção das informações armazenadas nele. Temos os seguintes requisitos não funcionais:

- Escalabilidade: O sistema deve ter a capacidade de se adaptar e lidar com o crescimento da demanda de usuários e dados ao longo do tempo.
- Flexibilidade: O sistema deve ser flexível o suficiente para permitir a incorporação de novas funcionalidades e a integração com outros sistemas.
- Manutenibilidade: O sistema deve ser facilmente mantido e atualizado, com uma arquitetura modular e código bem estruturado.
- Acessibilidade: O sistema deve ser acessível a usuários com diferentes habilidades e necessidades, seguindo diretrizes de acessibilidade.
- Segurança: O sistema deve garantir a segurança dos dados dos alunos, permitindo acesso apenas aos usuários autorizados.
- Eficiência: O sistema deve ser eficiente em termos de uso de recursos, minimizando o consumo de energia e otimizando o tempo de resposta.

4.3.2 Requisitos Funcionais

Os requisitos funcionais são essenciais para o sucesso do sistema, pois determinam suas principais funcionalidades e como ele deve operar para atender às necessidades dos usuários e do negócio. De acordo com Pressman (2016), “os requisitos funcionais descrevem o comportamento do software”.

Para garantir a eficácia do sistema proposto neste trabalho de conclusão de curso, é fundamental identificar e definir seus requisitos funcionais. Cada requisito será desenvolvido estabelecendo a definição do requisito, a prioridade, o ator, a pré-condição e a pós-condição.

No contexto de sistemas web, os requisitos funcionais são particularmente importantes, pois esses sistemas oferecem uma ampla gama de funcionalidades. Neste projeto, os atores são definidos como os responsáveis pelo curso de graduação, incluindo diretores, vice-diretores, coordenadores, vice-coordenadores, secretárias ou bolsistas. A prioridade de cada requisito é estabelecida para que a equipe de desenvolvimento possa se concentrar nos requisitos mais críticos e importantes. Além disso, as pré e pós-condições descrevem o estado do sistema antes e depois que um requisito é atendido.

Segue abaixo os requisitos funcionais definidos para o sistema proposto neste trabalho de conclusão de curso:

1. UC01 - O sistema deve permitir que o usuário faça *login*:
 - **Prioridade:** Alta
 - **Ator:** Usuário
 - **Pré-condição:** O usuário acessa a tela de login.
 - **Pós-condição:** O sistema autentica o usuário e permite o acesso às funcionalidades.

2. UC02 - O sistema deve permitir que o usuário faça *logout*.
 - **Prioridade:** Alta
 - **Ator:** Usuário
 - **Pré-condição:** O usuário está autenticado no sistema.

- **Pós-condição:** O sistema encerra a sessão do usuário e retorna à tela de login.
3. UC03 - O sistema deve permitir o *upload* de arquivos para análise.
- **Prioridade:** Alta
 - **Ator:** Usuário
 - **Pré-condição:** O usuário está autenticado no sistema.
 - **Pós-condição:** O sistema recebe o arquivo enviado pelo usuário.
4. UC04 - O sistema deve permitir aplicar botão de análise de Arquivo.
- **Prioridade:** Alta
 - **Ator:** Usuário
 - **Pré-condição:** O sistema recebeu um arquivo para análise.
 - **Pós-condição:** O sistema realiza a análise do arquivo e apresenta os resultados.
5. UC05 - O sistema deve permitir o download do *template* para arquivo de análise.
- **Prioridade:** Alta
 - **Ator:** Usuário
 - **Pré-condição:** O usuário está autenticado no sistema.
 - **Pós-condição:** O sistema disponibiliza o template para download.
6. UC06 - O sistema deve permitir que o usuário visualize os 5 últimos *uploads*.
- **Prioridade:** Média
 - **Ator:** Usuário
 - **Pré-condição:** O usuário está autenticado no sistema.
 - **Pós-condição:** O sistema exibe os detalhes dos últimos 5 uploads realizados.
7. UC07 - O sistema deve permitir aplicar botão de visualizar dos Últimos 5 *Uploads*:
- **Prioridade:** Média

- **Ator:** Usuário
 - **Pré-condição:** O sistema recebeu *uploads* anteriores.
 - **Pós-condição:** O sistema apresenta os últimos 5 *uploads* realizados pelo usuário.
8. UC08 - O sistema deve gerar a tabela do arquivo escolhido:
- **Prioridade:** Alta
 - **Ator:** Usuário
 - **Pré-condição:** O sistema recebeu um arquivo para análise.
 - **Pós-condição:** O sistema exibe a tabela contida no arquivo escolhido.
9. UC09 - O sistema deve fornecer um filtro por nome para acessar o arquivo de *upload*.
- **Prioridade:** Média
 - **Ator:** Usuário
 - **Pré-condição:** O sistema exibe a tabela do arquivo escolhido.
 - **Pós-condição:** O sistema filtra a tabela com base no nome do arquivo escolhido.
10. UC10 - O sistema deve ter um botão para iniciar a análise.
- **Prioridade:** Alta
 - **Ator:** Usuário
 - **Pré-condição:** O sistema recebeu um arquivo para análise.
 - **Pós-condição:** O sistema inicia a análise do arquivo e apresenta os resultados.
11. UC11 - O sistema deve gerar a tabela com os alunos no Curso de Graduação.
- **Prioridade:** Média
 - **Ator:** Usuário
 - **Pré-condição:** O usuário está autenticado no sistema.

- **Pós-condição:** O sistema exibe a tabela de alunos matriculados no curso de graduação.
12. UC12 - O sistema deve permitir a aplicação de filtro Ano na tabela de aluno.
- **Prioridade:** Média
 - **Ator:** Usuário
 - **Pré-condição:** O sistema exibe a tabela de alunos no curso de graduação.
 - **Pós-condição:** O sistema filtra a tabela de alunos com base no ano selecionado.
13. UC13 -O sistema deve permitir a aplicação de filtro Situação de Aluno na tabela de Alunos.
- **Prioridade:** Média
 - **Ator:** Usuário
 - **Pré-condição:** O sistema exibe a tabela de alunos no curso de graduação.
 - **Pós-condição:** O sistema filtra a tabela de alunos com base na situação do aluno selecionada.
14. UC14 - O sistema deve gerar um gráfico da situação dos alunos no curso de graduação.
- **Prioridade:** Média
 - **Ator:** Usuário
 - **Pré-condição:** O sistema recebeu um arquivo para análise.
 - **Pós-condição:** O sistema gera um gráfico mostrando a distribuição da situação dos alunos contidos no arquivo.
15. UC15 - O sistema deve gerar um gráfico comparativo da situação dos alunos e o tipo de ingresso.
- **Prioridade:** Baixa

- **Ator:** Usuário
 - **Pré-condição:** O sistema recebeu um arquivo para análise.
 - **Pós-condição:** O sistema gera um gráfico comparativo com base nos dados contidos no arquivo.
16. UC16 - O sistema deve apresentar uma métrica estatística básica dos alunos formando geral, sem restrição do tipo de ingresso, do arquivo escolhido.
- **Prioridade:** Média
 - **Ator:** Usuário
 - **Pré-condição:** O sistema recebeu um arquivo para análise.
 - **Pós-condição:** O sistema apresenta a métrica estatística referente aos formando contidos no arquivo.
17. UC17 - O sistema deve apresentar uma métrica estatística básica dos alunos formando ações afirmativas do arquivo escolhido.
- **Prioridade:** Média
 - **Ator:** Usuário
 - **Pré-condição:** O sistema recebeu um arquivo para análise.
 - **Pós-condição:** O sistema apresenta a métrica estatística referente aos formando ações afirmativas contidos no arquivo.
18. UC18 - O sistema deve apresentar uma métrica estatística básica dos alunos formando ampla concorrência do arquivo escolhido.
- **Prioridade:** Média
 - **Ator:** Usuário
 - **Pré-condição:** O sistema recebeu um arquivo para análise.
 - **Pós-condição:** O sistema apresenta a métrica estatística referente aos formando ampla concorrência contidos no arquivo.

19. UC19 - O sistema deve apresentar uma métrica estatística básica dos alunos formandos com situação outros do arquivo escolhido:
- **Prioridade:** Média
 - **Ator:** Usuário
 - **Pré-condição:** O sistema recebeu um arquivo para análise.
 - **Pós-condição:** O sistema apresenta a métrica estatística referente aos formandos de outras categorias contidos no arquivo.
20. UC20 - O sistema deve fornecer uma métrica estatística básica dos alunos retidos geral, sem restrição do tipo de ingresso, com 5 anos ou mais de curso.
- **Prioridade:** Média
 - **Ator:** Usuário
 - **Pré-condição:** O sistema recebeu um arquivo para análise.
 - **Pós-condição:** O sistema apresenta a métrica estatística referente aos alunos retidos contidos no arquivo.
21. UC21 - O sistema deve fornecer uma métrica estatística básica dos alunos retidos ações afirmativas com 5 anos ou mais de curso.:
- **Prioridade:** Média
 - **Ator:** Usuário
 - **Pré-condição:** O sistema recebeu um arquivo para análise.
 - **Pós-condição:** O sistema apresenta a métrica estatística referente aos alunos retidos ações afirmativas contidos no arquivo.
22. UC22 -O sistema deve fornecer uma métrica estatística básica dos alunos retidos ampla concorrência com 5 anos ou mais de curso.
- **Prioridade:** Média
 - **Ator:** Usuário
 - **Pré-condição:** O sistema recebeu um arquivo para análise.

- **Pós-condição:** O sistema apresenta a métrica estatística referente aos alunos retidos ampla concorrência contidos no arquivo.
23. UC23 - O sistema deve fornecer uma métrica estatística básica dos alunos retidos outros com 5 anos ou mais de curso.
- **Prioridade:** Média
 - **Ator:** Usuário
 - **Pré-condição:** O sistema recebeu um arquivo para análise.
 - **Pós-condição:** O sistema apresenta a métrica estatística referente aos alunos retidos de outras categorias contidos no arquivo.
24. UC24 - O sistema deve gerar um gráfico de análise dos alunos que estão retidos há 5 anos ou mais.
- **Prioridade:** Baixa
 - **Ator:** Usuário
 - **Pré-condição:** O sistema recebeu um arquivo para análise e possui dados de alunos retidos.
 - **Pós-condição:** O sistema gera um gráfico de análise dos alunos retidos com base nos dados contidos no arquivo.
25. UC25 - O sistema deve apresentar uma métrica estatística básica de evasão geral, sem restrição do tipo de ingresso, do curso de graduação.
- **Prioridade:** Média
 - **Ator:** Usuário
 - **Pré-condição:** O sistema recebeu um arquivo para análise.
 - **Pós-condição:** O sistema apresenta a métrica estatística referente à evasão contida no arquivo.
26. UC26 - O sistema deve apresentar uma métrica estatística básica de evasão ações afirmativas do curso de graduação.

- **Prioridade:** Média
- **Ator:** Usuário
- **Pré-condição:** O sistema recebeu um arquivo para análise.
- **Pós-condição:** O sistema apresenta a métrica estatística referente à evasão ações afirmativas contida no arquivo.

27. UC27 - O sistema deve apresentar uma métrica estatística de evasão ampla concorrência do curso de graduação.

- **Prioridade:** Média
- **Ator:** Usuário
- **Pré-condição:** O sistema recebeu um arquivo para análise.
- **Pós-condição:** O sistema apresenta a métrica estatística referente à evasão ampla concorrência contida no arquivo.

28. UC28 - O sistema deve apresentar uma métrica estatística básica de evasão outros do curso de graduação.

- **Prioridade:** Alta
- **Ator:** Usuário
- **Pré-condição:** O arquivo contendo informações dos alunos selecionado deve estar disponível no sistema.
- **Pós-condição:** A métrica estatística de evasão de outros alunos é apresentada ao usuário.

29. UC29 - O sistema deve listar os alunos que estão cursando há 5 anos ou mais e ainda não concluíram o curso.

- **Prioridade:** Alta
- **Ator:** Usuário
- **Pré-condição:** O arquivo contendo informações dos alunos selecionado deve estar disponível no sistema.

- **Pós-condição:** A lista de alunos retidos é exibida ao usuário.
30. UC30 - O sistema deve permitir a aplicação de um filtro por ano nos alunos retidos há 5 anos ou mais.
- **Prioridade:** Média
 - **Ator:** Usuário
 - **Pré-condição:** A lista de alunos retidos deve estar disponível para aplicação do filtro.
 - **Pós-condição:** A lista de alunos retidos é atualizada para exibir apenas os alunos retidos no ano selecionado.
31. UC31 - O sistema deve listar as 10 disciplinas com maior índice de repetição.
- **Prioridade:** Alta
 - **Ator:** Usuário
 - **Pré-condição:** O arquivo contendo informações das disciplinas selecionado deve estar disponível no sistema.
 - **Pós-condição:** A lista de disciplinas com maior reprovação é exibida ao usuário.
32. UC32 - O sistema deve permitir filtro por Ano e Período nas Disciplinas com Maior Reprovação
- **Prioridade:** Média
 - **Ator:** Usuário
 - **Pré-condição:** A lista de disciplinas com maior reprovação deve estar disponível para aplicação dos filtros.
 - **Pós-condição:** A lista de disciplinas com maior reprovação é atualizada para exibir apenas as disciplinas com reprovação no ano e período selecionados.
33. UC33 - O sistema deve permitir filtro por Tipo de Ingresso nas Disciplinas com Maior Reprovação

- **Prioridade:** Média
- **Ator:** Usuário
- **Pré-condição:** A lista de disciplinas com maior reprovação deve estar disponível para aplicação do filtro.
- **Pós-condição:** A lista de disciplinas com maior reprovação é atualizada para exibir apenas as disciplinas com reprovação do tipo de ingresso selecionado.

34. UC34 - O sistema deve permitir filtro por Ano nas Disciplinas com Maior Reprovação

- **Prioridade:** Média
- **Ator:** Usuário
- **Pré-condição:** A lista de disciplinas com maior reprovação deve estar disponível para aplicação do filtro.
- **Pós-condição:** A lista de disciplinas com maior reprovação é atualizada para exibir apenas as disciplinas com reprovação no ano selecionado.

4.4 Modelagem do Sistema

A modelagem do sistema é uma etapa crucial no processo de desenvolvimento de software, pois permite definir e representar de forma clara e organizada os requisitos, funcionalidades e fluxos do sistema. Segundo Sommerville (2011), “a modelagem é uma técnica que permite aos desenvolvedores criar uma representação abstrata do sistema que está sendo desenvolvido”. Assim, a modelagem ajuda a identificar possíveis problemas e falhas no sistema antes mesmo de ser construído, reduzindo custos e tempo de desenvolvimento.

4.4.1 Diagrama de Casos de Uso

O diagrama de caso de uso é uma das principais ferramentas da modelagem de sistemas, permitindo a representação visual das funcionalidades do sistema e dos atores envolvidos. Segundo Sommerville (2011), “os casos de uso são uma técnica efetiva para compreender as funcionalidades do sistema e a forma como seus usuários interagem com ele”.

De acordo com os requisitos e sendo o usuário o responsável pelo curso de graduação definidos neste trabalho temos o seguinte diagrama que pode ser acessado no *link* https://github.com/AlineSotte/diagrama_caso_uso_tcc/blob/main/caso_uso_correto.png. Neste link, você pode fazer o download da imagem para uma visualização mais nítida.

4.4.2 Banco de Dados

Bancos de dados são componentes fundamentais em sistemas online, exercendo influência significativa na escalabilidade, desempenho e confiabilidade do sistema. De acordo com Silva (2019), bancos de dados relacionais são comuns em aplicações empresariais e sistemas críticos, enquanto bancos de dados NoSQL são mais comuns em aplicações web com grande volume de dados e alta escalabilidade.

A escolha do banco de dados mais adequado para um sistema online depende das necessidades específicas da aplicação, como a quantidade e tipo de dados a serem armazenados, a escalabilidade e a disponibilidade. A escalabilidade, desempenho e confiabilidade são características essenciais em sistemas de grande porte, que precisam lidar com grandes volumes de dados e usuários simultaneamente, sem falhas ou quedas de desempenho. Essas características são especialmente importantes em sistemas online, que devem estar disponíveis 24 horas por dia, 7 dias por semana. Segundo Tanenbaum e Bos (2015), a escalabilidade refere-se à capacidade do sistema de lidar com aumentos de carga sem degradação do desempenho, enquanto a confiabilidade diz respeito à capacidade do sistema de continuar operando mesmo em caso de falhas. O desempenho, por sua vez, é medido em termos de tempo de resposta e capacidade de processamento, e está diretamente relacionado à eficiência do sistema em lidar com as demandas dos usuários.

No presente trabalho, foi utilizado o banco de dados MySQL, um sistema de gerenciamento de banco de dados relacional de código aberto amplamente utilizado em aplicações web. De acordo com a documentação do Oracle Corporation (2023), uma das vantagens do sistema é sua alta escalabilidade, que permite que ele seja utilizado em grandes sistemas com muitos usuários e muitos dados. Além disso, ele é conhecido por ser rápido e confiável, tornando-se uma escolha popular para aplicações em tempo real que requerem alta disponibilidade e desempenho. Outra vantagem é sua flexibilidade,

permitindo que ele seja usado com várias linguagens de programação e plataformas.

A Figura 4.1 apresenta o modelo do banco de dados utilizado no sistema desenvolvido neste trabalho:

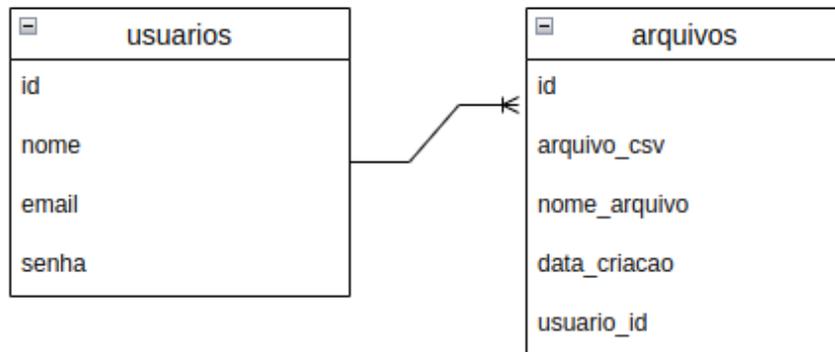


Figura 4.1: Modelo - Banco de Dados

4.5 Arquitetura e Tecnologias Utilizadas

Com o intuito de atender aos requisitos levantados nos casos de uso, elaborou-se uma arquitetura, Figura 4.2, que abrange e fundamenta as determinações deste trabalho, visando o desenvolvimento do sistema proposto.

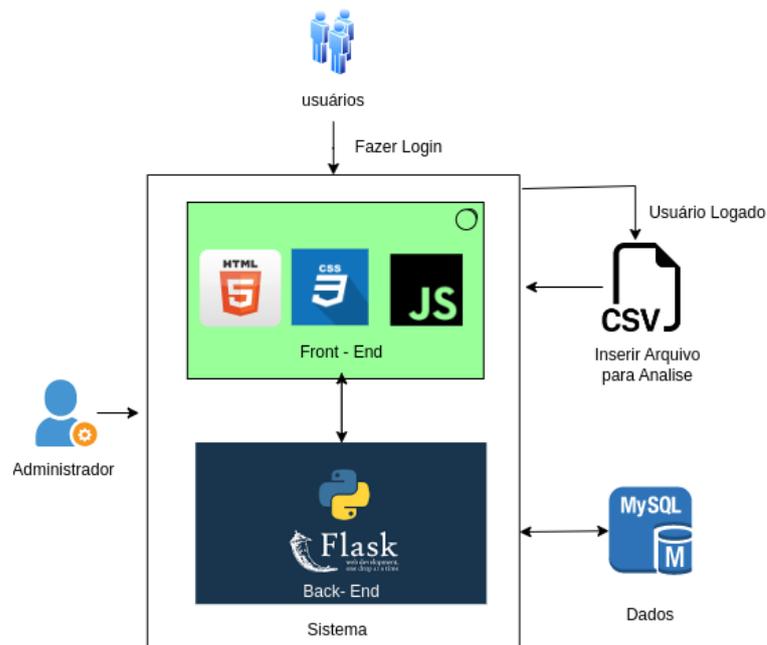


Figura 4.2: Arquitetura - tecnologias utilizadas

O usuário da Figura 4.2 é responsável pelo curso de graduação e, através da tela desenvolvida em HTML e CSS, pode acessar os requisitos funcionais do sistema. O *back-end* do sistema é desenvolvido em *Python*, utilizando o *microframework Flask*, para trazer agilidade ao desenvolvimento. Os dados são inseridos via arquivo CSV, disponibilizado pela própria instituição, e são persistidos no banco de dados MySQL. Todo o código acessa o banco para extrair os dados para análise.

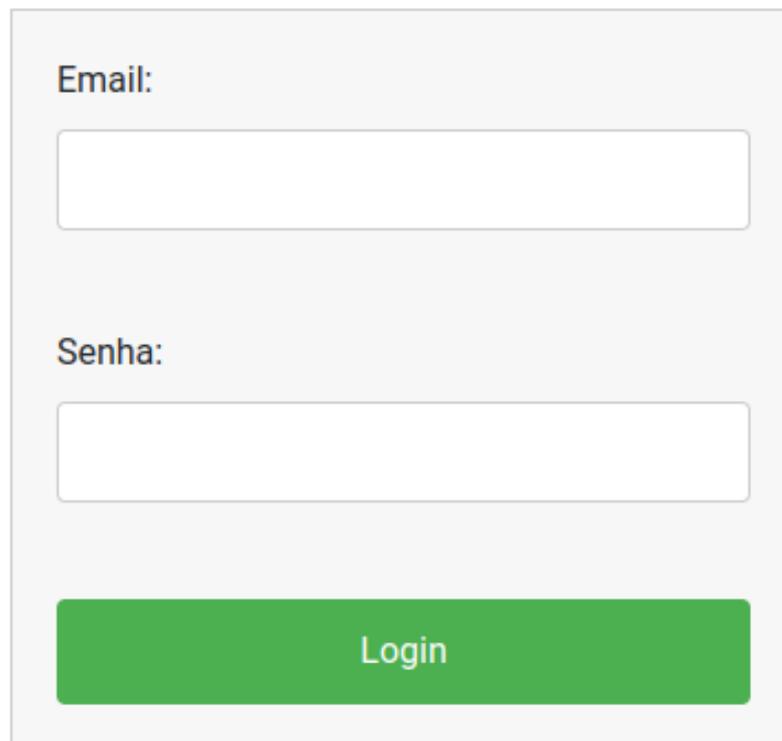
O desenvolvedor ou administrador do sistema deve ter controle sobre todo o sistema e ser capaz de verificar possíveis *bugs*, bem como verificar quais usuários estão acessando, a fim de garantir a segurança dos dados.

5 Apresentação do Sistema

Neste trabalho foi desenvolvido um sistema que é uma plataforma onde as telas e comportamentos são baseados nos requisitos coletados. O código-fonte pode ser acessado em https://github.com/AlineSotte/tcc_ufjf_flask.

As informações dos usuários serão cadastradas manualmente, via *insert* no banco de dados pelo administrador do sistema, uma vez que os dados são sensíveis e requerem um controle de acesso rigoroso. Todo acesso é controlado por uma URL dinâmica com o id do usuário tendo cada um acesso único de acordo com o cadastrado no banco de dados.

Após o cadastro, o usuário pode ter acesso ao sistema via *email* e a senha. Conforme a Figura 5.1. O acesso é validado pelo o sistema e após a confirmação é liberado para o usuário.



The image shows a login form with a light gray background. It contains two input fields: one for 'Email:' and one for 'Senha:'. Below the fields is a green button with the text 'Login' in white.

Figura 5.1: Login Sistema

5.1 Tela Inicial

Ao acessar o sistema, o usuário é direcionado para o painel, que pode ser visualizado na Figura 5.2. Na barra lateral esquerda, encontra-se um menu fixo que oferece acesso

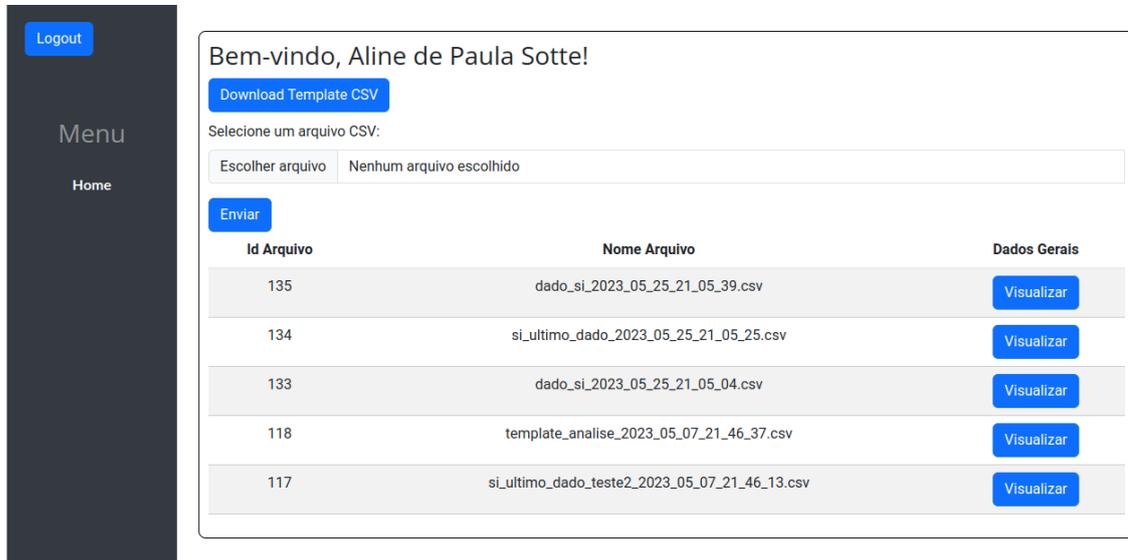


Figura 5.2: Tela Inicial

à página inicial por meio do *link* “Home”. Além disso, há um botão de “Logout” que permite retornar à página de *Login*.

No painel, é possível realizar o *download* do arquivo utilizando o botão “Download Template CSV”. Esse *template* contém a estrutura do arquivo com as colunas que devem ser preenchidas. Para fazer o *upload* do arquivo, basta utilizar o campo “Escolher Arquivo”. Caso o botão “Enviar” seja pressionado antes de selecionar o arquivo, o sistema exibirá uma mensagem informando que é necessário escolher o arquivo para análise. Além disso, é possível escolher entre os últimos cinco arquivos para análise, os quais estarão disponíveis para visualização.

Toda a tela foi desenvolvida levando em consideração a experiência do usuário, com o objetivo de proporcionar acesso rápido por meio de *links*.

5.2 Dados Gerais

Esse painel, ilustrado na Figura 5.3, é gerado após o clique nos botões “Enviar” ou “Visualizar”, como mostrado na Figura 5.2.

Dados Gerais

Filtro Aluno: [Buscar](#)

INGRESSO	ALUNO	TIPOINGRESSO	SITUACAO_ALUNO	DATACOLACAO	DATAENCERRAMENTO	IRA	CURRICULO	CARGA_HOR	C
2011/1	426932	CV/Mudança de Curso	Cancelado	nan	30/09/2013	63.68	12016	1350	
2011/1	426932	CV/Mudança de Curso	Cancelado	nan	30/09/2013	63.68	12016	1350	
2011/1	426932	CV/Mudança de Curso	Cancelado	nan	30/09/2013	63.68	12016	1350	
2011/1	426932	CV/Mudança de Curso	Cancelado	nan	30/09/2013	63.68	12016	1350	
2011/1	426932	CV/Mudança de Curso	Cancelado	nan	30/09/2013	63.68	12016	1350	

Anterior [Próxima](#)

Figura 5.3: Dados do Arquivo de Análise

Nesta página, é possível visualizar o arquivo enviado para análise. Abaixo da tabela com os dados, foi implementada a paginação para aprimorar o desempenho do usuário. Além disso, há um filtro que permite a busca por identificação do aluno.

Esse filtro realiza uma busca na coluna “ALUNO” e traz somente os resultados correspondentes aos valores buscados, uma vez que o filtro pode conter parte ou a totalidade do valor pesquisado.

Na parte superior, encontra-se o botão “Análise”, que, ao ser clicado, direciona o usuário para as análises relacionadas ao modelo enviado.

5.3 Análise dos Dados do CSV

Esta seção abrange a exploração dos dados do arquivo selecionado na página inicial, conforme exemplificado na Figura 5.2. O estudo foi conduzido com o propósito de investigar a qualidade do curso de graduação, com base nas necessidades identificadas. Para uma experiência do usuário aprimorada, as informações foram organizadas em abas distintas.

5.3.1 Alunos do Curso de Graduação

Na Figura 5.4, foi desenvolvido com o objetivo de listar apenas os alunos matriculados no curso, independentemente da situação em que se encontram e está localizado na aba “Alunos Graduação”.

Logout

Menu

Home

Dados Gerais

Alunos Graduação | Gráfico Situação Aluno | Gráfico Comparativo Situação Aluno | Analise Formandos | Analise Alunos Evadidos | Analise Alunos Retidos

Lista Alunos Retidos | Analise Disciplina Reprovação

Filtro Aluno: Situação Aluno: Buscar

Total de Alunos : 437

Ingresso	Aluno	Tipo de Ingresso	Situação do Aluno	Data de Colação	Data de Encerramento	IRA	Carga Horária
2011/1	426932	CV/Mudança de Curso	Cancelado	nan	30/09/2013	63.68	1350
2011/1	525338	CV/Mudança de Curso	Jubilado	nan	22/07/2019	52.26	2640
2011/2	287537	Vestibular	Cancelado	nan	08/02/2017	29.21	240
2011/2	287540	Vestibular	Cancelado	nan	18/08/2014	30.86	690
2011/2	287543	Vestibular	Concluído	18/12/2018	18/12/2018	84.63	3120

Anterior Próxima

Figura 5.4: Lista de Alunos do Curso de Graduação

Acima da tabela, há dois filtros: “Aluno” e “Situação do Aluno”. O primeiro filtro permite selecionar os valores na coluna “Aluno” que contenham parcial ou totalmente o termo buscado. No segundo filtro, você pode escolher a situação do aluno de acordo com a Tabela 4.3. Este filtro seleciona os valores de acordo com a coluna “Situação Aluno”.

5.3.2 Gráfico de Situação Aluno

Na aba “Gráfico Situação Aluno”, Figura 5.5, foi desenvolvido o gráfico com a contagem de cada situação, de acordo com a Tabela 4.3, que o aluno se encontra na instituição de ensino.



Figura 5.5: Gráfico Situação Aluno

De acordo com Figura 5.5 temos os seguintes valores da situação do Aluno no curso de SI-UFJF, Tabela 5.1.

Tabela 5.1: Situação do Aluno no curso SI-UFJF

Situação na Graduação	Total
Ativo	208
Cancelado	184
Concluído	32
Jubilado	6
Trancado	5
Suspensão	1
Transferido	1

5.3.3 Gráfico Comparativo

Na aba “Gráfico Comparativo de Situação do Aluno”, representada na Figura 5.6, foi elaborado um gráfico que apresenta a contagem de cada situação em que o aluno se encontra na instituição de ensino, conforme indicado na Tabela 4.3, de acordo com o tipo de ingresso especificado na Tabela 4.2.



Figura 5.6: Gráfico Comparativo - Situação Aluno e Tipo Ingresso.

De acordo com Figura 5.6 temos os seguintes valores da situação do Aluno no curso de SI-UFJF, Tabela 5.2.

Tabela 5.2: Situação do Aluno no curso SI-UFJF para cada Tipo de Ingresso

Situação na Graduação	Situação Ingresso	Total
Ativo	Ações Afirmativas	68
Ativo	Ampla Concorrência	70
Ativo	Outros	70
Cancelado	Ações Afirmativas	61
Cancelado	Ampla Concorrência	56
Cancelado	Outros	67
Concluído	Ações Afirmativas	4
Concluído	Ampla Concorrência	16
Concluído	Outros	12
Trancado	Ações Afirmativas	3
Trancado	Ampla Concorrência	1
Trancado	Outros	1
Suspensão	Ações Afirmativas	1
Transferido	Ampla Concorrência	1
Jubilado	Outros	6

5.3.4 Levantamento de Dados Estatísticos Básicos

Nas seções de “Análise dos Formandos”, “Análise dos Alunos Evadidos” e “Análise dos Alunos Retidos”, representadas pelas Figuras 5.7, 5.8 e 5.9, foram realizadas análises estatísticas das métricas dos alunos que se formaram, evadiram ou foram retidos por mais de 4 anos durante a graduação. Essas métricas foram desenvolvidas de forma abrangente, considerando todos os alunos, independentemente do tipo de ingresso (cotas, não cotas ou outros), bem como o próprio tipo de ingresso.

Nessa análise, o usuário pode comparar a média, o desvio padrão, o valor mínimo, o primeiro quartil, a mediana, o terceiro quartil e o valor máximo de acordo com cada aspecto investigado.

Formandos

Análise do Índice de Rendimento Acadêmico (IRA) e do Tempo de Graduação, em anos.

Evadidos

Análise da relação entre o Tempo de Permanência na graduação, o IRA e a Carga Horária cursada pelo aluno.

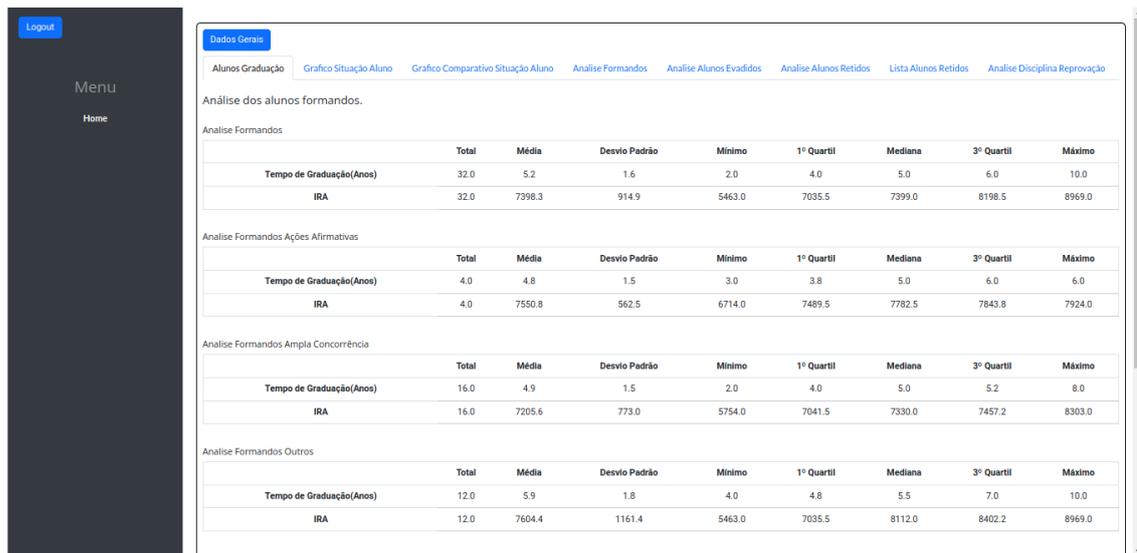


Figura 5.7: Análise Estatística dos Alunos Formandos.

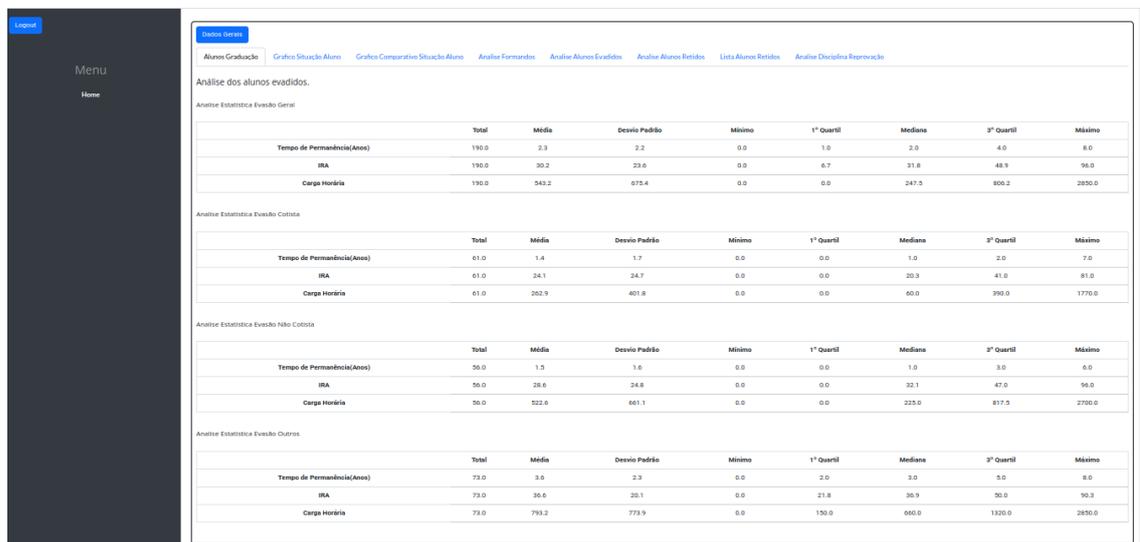


Figura 5.8: Análise Estatística dos Alunos Evadidos.

Retidos com Duração de Graduação Superior a 4 anos

Análise da relação entre o Tempo de Graduação, o IRA e a porcentagem da Carga Horária realizada pelo aluno em relação ao total de horas do curso analisado.

Para complementar a análise estatística, foi desenvolvido o gráfico apresentado na Figura 5.10, que mostra a distribuição dos alunos retidos de acordo com o Tipo de Ingresso na Instituição.

De acordo com Figura 5.10 temos os seguintes valores da situação do Aluno no curso de SI-UFJF, Tabela 5.3.

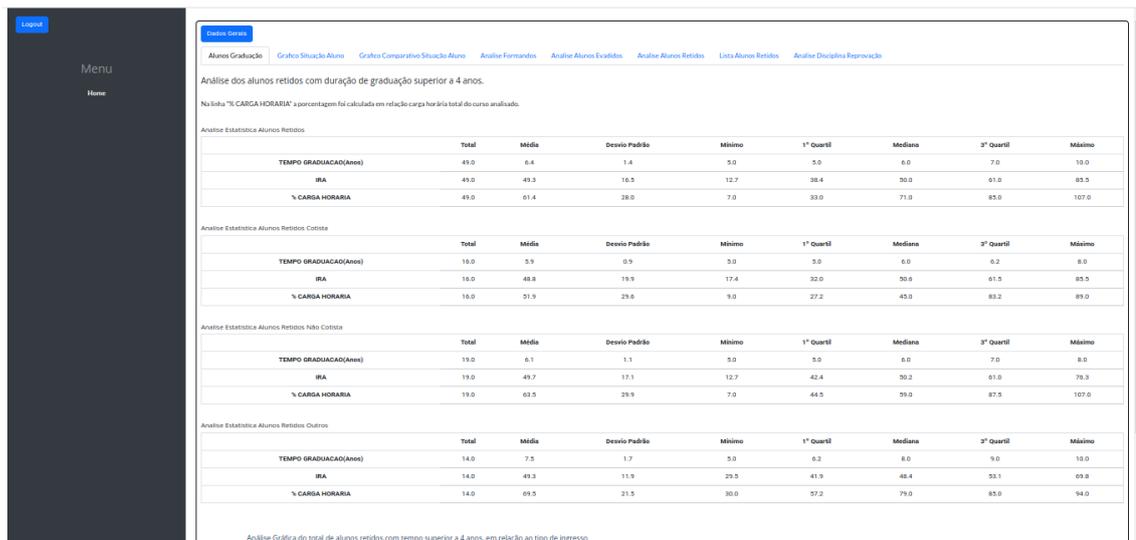


Figura 5.9: Análise Estatística dos Alunos Retidos com Duração de Graduação Superior a 4 anos.



Figura 5.10: Distribuição dos Alunos Retidos de acordo com o Tipo de Ingresso.

Tabela 5.3: Relação tipo ingresso e retido com tempo de graduação superior a 4 anos, no curso SI-UFJF

Tipo Ingresso	Total
Ampla Concorrência	19
Ações Afirmativas	16
Outros	14

5.3.5 Lista de Alunos Retidos com Duração de Graduação Superior a 4 anos

Na aba “Lista Alunos Retidos” foi elaborada uma tabela contendo informações dos alunos que tiveram um tempo de graduação superior a 4 anos, ou seja, excederam o prazo mínimo estabelecido para a conclusão do curso. A Figura 5.11 apresenta as colunas que fornecem dados para uma análise mais detalhada, como a última matrícula realizada pelo aluno,

o tempo total de graduação e a porcentagem de horas cursadas em relação ao total de horas do curso.

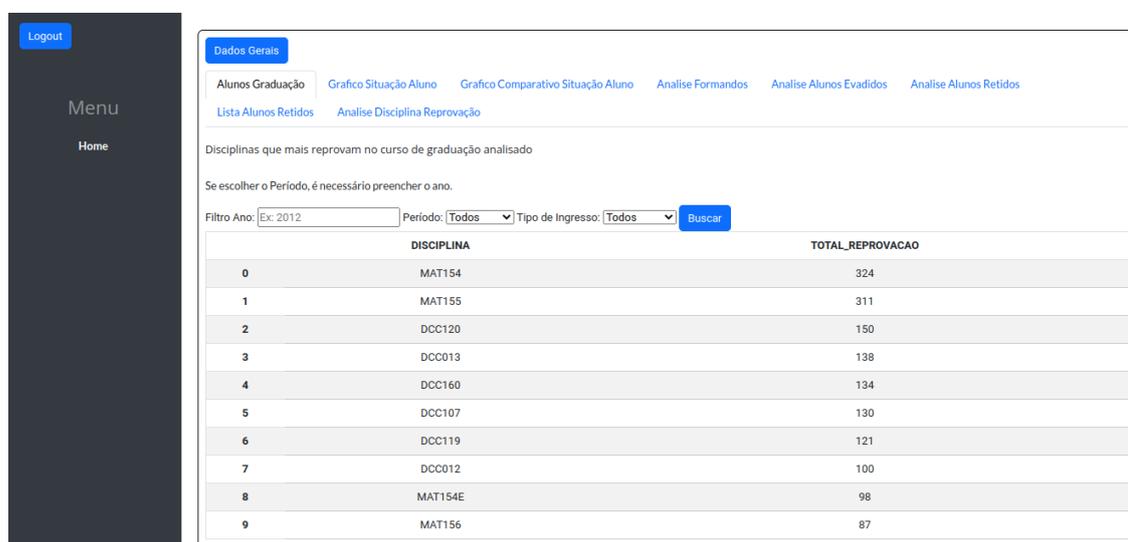
Com o objetivo de melhorar a experiência do usuário, foi implementado um filtro por ano, o qual facilita a visualização dos dados em relação ao total, de acordo com o valor selecionado.

ALUNO	TIPO INGRESSO	SITUACAO ALUNO	IRA	ANO ENTRADA	ULTIMA MATRICULA	TEMPO GRADUACAO	% HORAS CURSADAS
287561	Vestibular	Ativo	60.48	2011	2019	8	81.0 %
287600	Vestibular	Ativo	40.81	2011	2021	10	81.0 %
339296	Programa de Ingresso Seletivo Misto	Ativo	45.34	2012	2019	7	56.0 %
524081	CV/Mudança de Curso	Ativo	34.24	2012	2021	9	74.0 %
545177	CV/Mudança de Curso	Ativo	53.04	2012	2020	8	77.0 %

Figura 5.11: Lista de Alunos Retidos com Duração de Graduação Superior a 4 anos

5.3.6 Disciplinas com Maior Reprovação no Curso

Na aba “Análise Disciplina Reprovação”, representada pela Figura 5.12, foi elaborada uma tabela que apresenta as dez disciplinas com maior taxa de reprovação no curso. A fim de fornecer uma análise mais detalhada, foram implementados filtros por ano, período e tipo de ingresso. No entanto, é importante ressaltar que a seleção do período só estará disponível caso o ano tenha sido escolhido anteriormente. Isso permite ao usuário refinar sua análise com base nos critérios desejados.



Logout

Menu

Home

Dados Gerais

Alunos Graduação Gráfico Situação Aluno Gráfico Comparativo Situação Aluno Analise Formandos Analise Alunos Evadidos Analise Alunos Retidos

Lista Alunos Retidos Analise Disciplina Reprovação

Disciplinas que mais reprovam no curso de graduação analisado

Se escolher o Período, é necessário preencher o ano.

Filtro Ano: Ex: 2012 Período: Todos Tipo de Ingresso: Todos Buscar

	DISCIPLINA	TOTAL_REPROVACAO
0	MAT154	324
1	MAT155	311
2	DCC120	150
3	DCC013	138
4	DCC160	134
5	DCC107	130
6	DCC119	121
7	DCC012	100
8	MAT154E	98
9	MAT156	87

Figura 5.12: Lista das Dez Disciplinas com maior Reprovação

6 Conclusão

Após analisar o sistema desenvolvido, podemos concluir que é imprescindível atualizar a base de dados da Universidade Federal de Juiz de Fora para aprimorar as análises dos alunos, em especial no que diz respeito à identificação daqueles que se enquadram ou não na política de cotas. A falta dessas informações prejudica a realização de análises mais eficientes e precisas.

Ao examinarmos os dados numéricos disponíveis, constatamos que existem 437 alunos registrados na base de dados. Dentre eles, 208 estão ativos, sendo 68 ações afirmativas, 70 ações afirmativas e 70 classificados como outros. Por outro lado, observamos que 190 alunos estão evadidos, dos quais 61 pertencem a ações afirmativas, 56 ampla concorrência e 73 classificados como outros.

Em relação aos alunos que concluíram o curso, temos um total de 32 formandos, sendo 4 ações afirmativas, 16 ampla concorrência e 12 classificados como outros. Além disso, há 5 alunos que trancaram o curso, 1 suspenso e 1 transferido. Ao analisar os alunos retidos, percebemos que 16 são ações afirmativas, 19 ampla concorrência e 14 são classificados como outros.

Uma observação importante é que a disciplina do Departamento de Matemática (Cálculo I e Cálculo II) aparece frequentemente nas análises das ações afirmativas, estando entre as 10 disciplinas com maior taxa de reprovação quando consideradas em relação ao ano e período. Isso indica a necessidade de atenção especial nessa disciplina.

Outro ponto relevante é que as disciplinas de Cálculo I, Cálculo II, Laboratório de Programação e Algoritmos apresentam um maior número de reprovações no curso de Sistemas de Informação, sem a aplicação de filtros específicos. Isso pode contribuir para os altos índices de evasão, uma vez que essas disciplinas podem representar um desafio para os alunos nos primeiros anos do curso.

Ao analisarmos os alunos ações afirmativas evadidos, observamos que, apesar de apresentarem números quase equivalentes aos alunos de ampla concorrência e “outros”, eles têm um tempo de permanência e carga horária realizada menor, assim como um Índice

de Rendimento Acadêmico (IRA) mais baixo. Isso indica que os alunos ações afirmativas têm uma maior propensão a abandonar o curso com um número reduzido de disciplinas cursadas e menor aproveitamento.

Da mesma forma, ao analisarmos os alunos retidos, percebemos que os alunos ações afirmativas também possuem uma carga horária realizada e IRA inferiores em comparação aos ampla concorrência e “outros” alunos. Essa constatação indica que os alunos ações afirmativas têm uma maior probabilidade de não conseguir concluir o curso no tempo mínimo estabelecido pelo curso, ficando até ser jubilado.

É importante destacar que há um baixo número de formandos ações afirmativas, o que evidencia a necessidade de atenção especial, especialmente nos primeiros anos do curso, para garantir que esses alunos tenham as condições adequadas para concluir sua formação.

O estudo preliminar demonstrou que a análise dos dados dos alunos do curso de Graduação em Sistemas de Informação da UFJF, em conformidade com a LGPD, pode fornecer percepções valiosas para identificar sinais precoces de evasão. Essas descobertas sugerem a necessidade de implementar estratégias de intervenção precoce, como programas de tutoria, orientação acadêmica e atividades de integração, para mitigar a evasão e promover a conclusão bem-sucedida dos cursos. No entanto, é importante ressaltar que este estudo é apenas preliminar e mais pesquisas são necessárias para validar os resultados e explorar outros fatores que possam influenciar a evasão em cursos de graduação. Como trabalho futuro, sugere-se a utilização de modelos de inteligência artificial para calcular a previsão de um aluno evadir do curso de graduação. Esses modelos podem auxiliar na identificação precoce dos alunos em risco e na implementação de medidas preventivas para reduzir a evasão. Além disso, criar um cadastro automático dos usuários vinculados a UFJF, fazer a tratativa dos dados com técnica estatísticas avançadas e criar aplicações que poderão vincular ao sistema da UFJF.

Em suma, considerando a necessidade de atualização da base de dados, a importância de acompanhar de perto os alunos ações afirmativas, a aplicação de filtros específicos em disciplinas desafiadoras e o uso de modelos de inteligência para prever a evasão, podemos concluir que há oportunidades de aprimoramento no sistema de acom-

panhamento e suporte aos alunos da Universidade Federal de Juiz de Fora, visando proporcionar uma formação mais eficiente e aumentar o número de formandos.

Bibliografia

- ASTIN, A. W. *Student involvement: A developmental theory for higher education*. [S.l.]: Wiley, 1984.
- BEAN, J. C. *Engaging ideas: The professor's guide to integrating writing, critical thinking, and active learning in the classroom*. San Francisco, CA: Jossey-Bass, 2011.
- BOURDIEU, P. *Forms of capital*. [S.l.]: OECD, 1986.
- BRITO, D. M. D. et al. *Predição de Desempenho de Alunos do Primeiro Período Baseado nas Notas de Ingresso Utilizando Métodos de Aprendizagem de Máquina. Anais do XXV SBIE (2014)*, 882. 2014.
- CARVALHO, L. et al. Detecção precoce de evasão em cursos de graduação presencial em computação: um estudo preliminar. In: SBC. *Anais do xxvii workshop sobre educação em computação*. [S.l.], 2019. p. 233–243.
- Coordenação Geral de Processos Seletivos. *PROGRAMA DE INGRESSO SELETIVO MISTO - PISM*. 2022. Disponível em: https://www2.ufjf.br/copese/wp-content/uploads/sites/42/2022/03/Edital-09-2021_PISM-2022_RetificaEdital11-2021_03-2022_04-2022-1.pdf. [Acesso em : 26 fev. 2023].
- DECI, E. L.; RYAN, R. M. *Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being*. [S.l.]: American Psychological Association, 2000.
- Flask. *Flask web development, one drop at a time*. 2013. <https://flask-ptbr.readthedocs.io/en/latest/index.html>. [acessado em 21 de fevereiro de 2023].
- FOWLER, M. *Padrões de arquitetura de aplicações corporativas*. [S.l.]: Bookman, 2009.
- GILIOLI, R. d. S. P. Evasão em instituições federais de ensino superior no brasil: Expansão da rede, sisu e desafios. *Brasília: Câmara dos Deputados*, v. 49, p. 1–55, 2016.
- Governo Federal. *Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)*. 2018. <https://www.gov.br/mds/pt-br/aceso-a-informacao/lgpd#:~:text=A%20Lei%20Geral%20de%20Prote%C3%A7%C3%A3o,da%20personalidade%20de%20cada%20indiv%C3%ADduo>. [acessado em 06 de julho de 2023].
- GRINBERG, M. *Flask Web Development: Developing Web Applications with Python*. 2nd. ed. O'Reilly Media, 2018. ISBN 978-1491991732. Disponível em: <https://www.oreilly.com/library/view/flask-web-development/9781491991725/>.
- HOSSLER, D.; GALLAGHER, K. S. *Staying in school: A multidimensional perspective on dropout*. [S.l.]: Teachers College Press, 1987.
- HULL, S. *What is a Framework? How It Works, Pros and Cons*. 2018. Disponível em: <https://medium.com/@hullsean/what-is-a-framework-how-it-works-pros-and-cons-3b3f8a4edfea>. [Acesso em : 26 fev. 2023].

Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. *Censo da Educação Superior 2019*. 2019. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/censo-da-educacao-superior>. [Acesso em 21 fev. 2023].

Ministério da Educação. *Sisu - Sistema de Seleção Unificada*. 2023. Disponível em: <http://sisu.mec.gov.br/>. [Acesso em: 21 fev. 2023].

Oracle Corporation. *MySQL*. 2023. <https://www.mysql.com/>. [acessado em 21 de fevereiro de 2023].

PAIXAO, G. C.; SANTOS, C. A.; ARAUJO, T. H. S. Políticas de ação afirmativa no ensino superior: Desempenho acadêmico de estudantes cotistas e não cotistas da ufmg. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, INEP, v. 100, p. 30–47, 2019.

PRESSMAN, R. *Engenharia de software: uma abordagem profissional. 8th*. [S.l.]: Porto Alegre: AMGH, 2016.

REITZ, K. *Flask by Example*. Packt Publishing Ltd, 2013. ISBN 978-1785286933. Disponível em: <https://www.packtpub.com/product/flask-by-example/9781785286933>.

SEIDMAN, A. *College student retention: Formula for student success*. [S.l.]: Greenwood publishing group, 2005.

SILVA. *Políticas de ação afirmativa no Brasil: inclusão, diversidade e equidade no ensino superior*. [S.l.]: Appris, 2019.

SOMMERVILLE, I. *Engenharia de software*. Pearson Prentice Hall, 2011. ISBN 9788579361081. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=H4u5ygAACAAJ>.

TANENBAUM, A. S.; BOS, H. *Sistemas distribuídos: princípios e paradigmas*. 2a ed.. ed. [S.l.]: Pearson, 2015.

TINTO, V. Integrating social interaction into a theory of college student retention. *Journal of College Student Personnel*, v. 16, p. 574–583, 1975.

Universidade Federal de Juiz de Fora. *Muito além do tradicional: confira 17 formas de ingresso em cursos da UFJF*. 2017. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/noticias/2017/06/30/muito-alem-do-tradicional-confira-17-formas-de-ingresso-em-cursos-da-ufjf/>. [Acesso em : 26 fev. 2023].

UNIVERSIDADES, P. d. A. I. das; ESPECIAL, B. C.; BORDAS, M. C. Diplomação, retenção e evasão nos cursos de graduação em instituições de ensino superior públicas: resumo do relatório apresentado a adifes, abruem e sesu/mec pela comissão especial. *Avaliação: revista da Rede de Avaliação Institucional da Educação Superior*. Campinas, SP. Vol. 1, n. 2 (dez. 1996), p. 55-65, 1996.