

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

**Um Panorama Sobre a Evasão de Alunos
nas Disciplinas de Estrutura de Dados I e II
na Universidade Federal de Juiz de Fora**

Pedro Henrique Delgado Moura

JUIZ DE FORA
SETEMBRO, 2024

Um Panorama Sobre a Evasão de Alunos nas Disciplinas de Estrutura de Dados I e II na Universidade Federal de Juiz de Fora

PEDRO HENRIQUE DELGADO MOURA

Universidade Federal de Juiz de Fora
Instituto de Ciências Exatas
Departamento de Ciência da computação
Bacharelado em Sistemas de Informação

Orientador: Ronney Moreira de Castro

JUIZ DE FORA
SETEMBRO, 2024

UM PANORAMA SOBRE A EVASÃO DE ALUNOS NAS
DISCIPLINAS DE ESTRUTURA DE DADOS I E II NA
UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

Pedro Henrique Delgado Moura

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

Aprovada por:

Ronney Moreira de Castro
Doutor em Informática pela Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
(UNIRIO)

JOSE MARIA NAZAR DAVID
Doutor em Engenharia de Sistemas e Computação pela Universidade Federal do Rio de
Janeiro (UFRJ)

Luciana Conceição Dias Campos
Doutora em Engenharia Elétrica pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro
(PUC-Rio)

JUIZ DE FORA
30 DE SETEMBRO, 2024

Aos meus amigos e irmãos.

Aos pais, pelo apoio e sustento.

Resumo

A evasão de alunos nos cursos de graduação na área da Computação é um tema frequente e traz preocupações aos envolvidos diretamente no ensino superior. Isso não é diferente no curso de Sistemas de Informação. De acordo com os dados do Mapa do Ensino Superior no Brasil 2023, os cursos desta área têm uma taxa mais elevada de evasão, tanto presencialmente quanto à distância (EaD), em relação a outros cursos. Alguns fatores podem estar relacionados a essa alta taxa de evasão, como a baixa quantidade de mão de obra qualificada no mercado e a grande demanda por profissionais da área. Este trabalho de conclusão de curso tem como objetivo compreender alguns desses fatores, focando em duas disciplinas essenciais: Estrutura de Dados I e II, que são de grande importância para o desenvolvimento do graduando e influenciam na evolução de sua grade curricular.

Palavras-chave: Educação, Ensino Superior, Estrutura de Dados, Evasão, Sistemas de Informação.

Abstract

Student dropout rates in undergraduate courses in the field of Computing are a frequent topic and raise concerns among those directly involved in higher education. This is no different in the Information Systems course. According to data from the Higher Education Map in Brazil 2023, courses in this area have a higher dropout rate, both in-person and distance learning (EaD), compared to other courses. Some factors may be related to this high dropout rate, such as the low number of qualified professionals in the market and the high demand for professionals in the field. This thesis aims to understand some of these factors, focusing on two essential subjects: Data Structures I and II, which are of great importance for the development of the undergraduate student and influence the progression of their curriculum.

Keywords: Education, Higher Education, Data Structures, Dropout, Information Systems

Agradecimentos

Agradeço a todos os meus parentes pelo encorajamento e apoio, especialmente à minha esposa Juliana, por todo o incentivo desde o início.

Aos professores do Departamento de Ciência da Computação, pelos seus ensinamentos, e aos funcionários do curso, que, durante esses anos, contribuíram de alguma forma para o nosso enriquecimento pessoal e profissional.

“Quem procura acha, e quem pede é atendido, Então saiba onde procurar, e seleccione os seus pedidos”.

Oriente

Conteúdo

Lista de Figuras	7
Lista de Tabelas	8
Lista de Abreviações	9
1 Introdução	10
1.1 Apresentação do Tema	10
1.2 Descrição do Problema	11
1.3 Questão de Pesquisa	12
1.4 Objetivo	13
1.5 Método	13
1.6 Organização	14
2 Fundamentação Teórica	16
2.1 Estrutura de Dados	16
2.2 Evasão nos Cursos da Área da Computação	17
2.3 Evasão no Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação	18
3 Trabalhos relacionados	20
4 Estudo e Análise da Evasão nas Disciplinas de Estrutura de Dados	23
4.1 Estudo Aplicado	23
4.2 Pesquisa Quantitativa	23
4.3 Pesquisa Qualitativa	23
4.4 Questionário Aplicado	24
5 Resultados Obtidos	27
5.1 Resultados Quantitativos	27
5.1.1 Resultados Qualitativos	34
5.2 Análise dos Resultados	39
6 Limitações e Trabalhos Futuros	41
7 Conclusão	42
Bibliografia	44

Lista de Figuras

1.1	Etapas da metodologia utilizada.	14
5.1	Gráfico de gênero	27
5.2	Gráfico de idade	28
5.3	Residente em Juiz de Fora	28
5.4	Utilização do transporte	29
5.5	Gráfico Participação em Projeto de extensão	30
5.6	Gráfico Bolsa em Projeto de Extensão	30
5.7	Gráfico Quantidade de vezes que cursou	31
5.8	Gráfico emprego de Tecnologia no ensino	31
5.9	Gráfico procura a monitores e/ou professor	32
5.10	Gráfico frequência de procura a monitores e/ou professor	32
5.11	Gráfico Decisão de abandono	33
5.12	Gráfico Incentivo para rever situação de abandono	33
5.13	Gráfico Reprovação por nota	34
5.14	Gráfico Reprovação por nota - <i>Feedback</i>	34

Lista de Tabelas

1.1	Tabela P I C O (T)	12
-----	------------------------------	----

Lista de Abreviações

BSI	Bacharelado em Sistemas de Informação
CDARA	Coordenadoria de Assuntos e Registros Acadêmicos
DCC	Departamento de Ciência da Computação
EaD	Ensino a Distância
IRA	Índice de rendimento acadêmico
IES	Institutos de ensino superior
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados
TI	Tecnologia da Informação
UFJF	Universidade Federal de Juiz de Fora

1 Introdução

Para o desenvolvimento deste trabalho, uma das premissas era a obtenção dos dados dos alunos e ex-alunos do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação para uma análise quantitativa, a fim de traçar o perfil daqueles que já cursaram ou ainda cursam o curso. Esses dados foram solicitados a Coordenação de Registros Acadêmicos (CDARA) através da plataforma fala.br, disponível em: falabr.cgu.gov.br. Contudo, os técnicos administrativos e o corpo professor da UFJF, junto com as demais universidades e institutos federais do país, entraram em greve (SUDRé; G1, 2024) justamente no período de desenvolvimento deste TCC, acarretando na dificuldade de obtenção dos dados solicitados. Devido ao tempo necessário para a conclusão do desenvolvimento do artigo, não haveria tempo hábil para uma nova solicitação pela plataforma, uma vez que o prazo estipulado para análise da solicitação é de 20 dias, com a possibilidade de prorrogação por mais 10 dias caso haja justificativa expressa. Além disso, não havia garantia de que a solicitação dos dados seria aceita nessa primeira análise, uma vez que a greve dos técnicos administrativos só encerrou no dia 09/07/2024, com o retorno no dia seguinte (G1; INTEGRAÇÃO, 2024).

1.1 Apresentação do Tema

A evasão de alunos nos cursos de graduação é algo perceptível há algum tempo e tem despertado cada vez mais atenção, principalmente na área de Tecnologia da Informação (TI) (MARQUES et al., 2020) (FUKAO et al., 2023) (SILVA et al., 2021). Segundo dados divulgados pelo Mapa do Ensino Superior no Brasil 2023, os cursos de TI no país têm apresentado uma taxa maior de evasão com cerca de 38,5% em comparação com os demais cursos, que têm uma média de 30,7%. No cenário dos cursos oferecidos à distância, a taxa ainda se mantém elevada: em TI, cerca de 38%, contra 36,5% dos demais cursos (RODRIGUES, 2023).

Alguns fatores podem estar relacionados ao abandono dos alunos nos cursos de

TI, entre eles a alta demanda de vagas de emprego e a pouca mão de obra qualificada no mercado (BARRENCE, 2023). Por este motivo, muitas empresas conseguem contratar pessoas que não possuem formação acadêmica na área de TI, contudo os cargos com os melhores salários não se aplica (EMPREGARE.COM, 2024). Muitas vezes, tais pessoas focam em certificações, o que as habilita a um cargo desejado de forma ágil e prática (RODRIGUES, 2023).

1.2 Descrição do Problema

Atualmente, a evasão de alunos de cursos superiores nas Instituições de Ensino Superior (IES) privadas é de 31% e de 20,7% em IES públicas, com taxa total de 27,6% na modalidade presencial, já na modalidade remota (EaD), as IES privadas possuem taxa de 36,6% e as públicas, com taxa de 27,1%, com taxa total de 36,2% de evasão (RODRIGUES, 2023) (SEMESP, 2023). Levando em conta especialmente os cursos na área de TI, o cenário é ainda mais preocupante, com uma média de evasão de 38,5%, contra 30,7% dos demais cursos no cenário presencial, já nos cursos de Educação à Distância (EaD), a taxa de evasão é de 38% nos cursos da área de TI e 36,5% nos demais cursos. (SEMESP, 2023).

Analisando a taxa de permanência, que é a taxa dos alunos que possuem matrícula ativa, a taxa de conclusão e a taxa de evasão acumuladas, utilizando o ano base de 2017 sobre os ingressos dos estudantes, observa-se que os cursos de TI como um todo possuem 9,3%, 25,2% e 65,5%, respectivamente. Focando especificamente no curso de Bacharelado em Sistemas de Informação (BSI), que é o objeto de análise deste trabalho, as taxas são, respectivamente: 13,2%, 24,6% e 58,2%, o que mostra um perfil similar aos demais cursos da área de TI (SEMESP, 2023).

Tal abandono acende um alerta, uma vez que cada aluno matriculado gera um custo e um retorno para a instituição (BIELSCHOWSKY; AMARAL, 2022). Conforme nota técnica disponibilizada pelo MEC em 2018, cada aluno custa em média R\$3.129,00 por mês para cada IES pública, totalizando R\$37.551,00 ao ano (GLOBO, 2019). De acordo com este levantamento, este valor pode variar de instituição para instituição por alguns fatores, como o tamanho da instituição, a quantidade de cursos oferecidos e a realidade social em que está inserida. Ao analisar a UFJF, o custo médio mensal de

cada aluno é de R\$3.020,00, sendo R\$36.251,00 ao ano (COSTA; VALVERDE, 2019). É necessário que a relação custo/retorno esteja em equilíbrio (ZULIANI, 2019). Caso isso não ocorra, poderão surgir consequências, como o fechamento de um curso, por exemplo. Os prejuízos não são apenas financeiros, mas também acadêmicos e morais. A instituição, de alguma forma, pode ter falhado tanto com o aluno quanto com a sociedade, uma vez que não conseguiu formar um profissional (graduado) que poderia contribuir para o desenvolvimento do meio em que está inserido (SILVA et al., 2022) (ACADÊMICA, 2019).

1.3 Questão de Pesquisaa

Para formular a Questão de Pesquisa (QP) do estudo aqui apresentado, utilizou-se do PICO(T), uma abordagem que serve como modelo para formular perguntas de pesquisa (ANTUNES, 2018). Sua utilização permite pensar no desenho do estudo e na viabilidade de obter respostas. PICO(T) é um acrônimo de: **P: Problema**, com o objetivo de descrever a situação problemática observada, **I: Intervenção**, descrição dos agentes ou ações a serem implementados, **C: Comparação**, com a realidade analisada ou com outra intervenção, **O: Outcome**, descrição dos resultados almejados **T: Tempo**, desejável para os resultados esperados. (LIRA; ROCHA, 2019).

A Tabela 1.1, a seguir, ilustra como o tema escolhido foi mapeado para então chegar na pergunta norteadora.

P	Problema	Abandono e reprovação nas disciplinas de estrutura de dados I e II nos cursos de computação na UFJF
I	Intervenção	Ações para mistigar a evasão e propor uma assistência mais focada dos professores e monitores de forma dinâmica e didática nova
C	Comparação	Desempenho dos alunos que cursaram as disciplinas com a metodologia atual
O	Outcome	Melhorar os índices de aprovação e reduzir a taxa de reprovação e abandono
T	Tempo	Médio Prazo

Tabela 1.1: Tabela P I C O (T)

Diante do exposto, formulou-se a seguinte questão de pesquisa: *Quais ações podem ajudar a minimizar a evasão e reprovação nas disciplinas de Estrutura de Dados I e II no curso de Bacharelado em Sistemas de Informação a médio prazo?*

1.4 Objetivo

O presente trabalho tem como objetivo analisar o cenário de evasão acadêmica, com foco nas disciplinas de Estrutura de Dados I e II, que possuem grande impotência para os cursos de TI, mais especificamente para o curso de Bacharelado em Sistemas de Informação (BSI) na Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). A partir dessas disciplinas, muitos graduandos traçam seus objetivos para a sequência de sua caminhada acadêmica. Compreender os motivos e/ou razões que levam os alunos a desistirem dessas disciplinas, ou mesmo à reprovação nelas, é um ponto de partida para determinar ações possíveis de mitigar tal evasão e, conseqüentemente, permitir que os graduandos possam continuar no curso e alcançar a formatura.

1.5 Método

Com o intuito de conduzir a pesquisa aqui destacada ao seu objetivo, utilizou-se a abordagem metodológica de Aberdeen (2013), que permite observar cenários reais e presumir respostas a partir da análise de dados dos participantes. A Figura 1.1 ilustra as etapas realizadas, considerando o contexto de evasão e reprovação nas disciplinas de Estrutura de Dados I e II:

1. **Planejamento:** Foi feita a definição do estudo a ser conduzido, a questão de pesquisa, os participantes e os instrumentos de pesquisa. A questão de pesquisa é um cenário observável na UFJF no seu cotidiano e baseado nos resultados divulgados pela pesquisa Mapa do Ensino Superior no Brasil 2023.
2. **Execução:** Entrevistas com alunos que fizeram as disciplinas, realizadas através da ferramenta Google Forms.
3. **Resultados:** Tratamento e análise dos dados coletados.



Figura 1.1: Etapas da metodologia utilizada.

O estudo de caso foi elaborado de forma a possibilitar que a investigação de dados pudesse fornecer respostas para a questão de pesquisa. Optou-se inicialmente por definir os alunos como público-alvo da pesquisa. Após a definição do público-alvo, realizou-se a entrevista com os mesmos através de um formulário *online*, disponibilizado por e-mail pela coordenação do curso de BSI da UFJF.

Após a coleta dos dados, a pesquisa foi dividida em duas partes. A primeira etapa, quantitativa, teve como objetivo traçar o perfil dos alunos, além de mensurar a quantidade de vezes necessárias para a obtenção de êxito nas disciplinas e identificar características comuns que influenciam esse resultado. A segunda etapa, qualitativa, focou na análise dos possíveis agravantes da evasão e reprovação nas disciplinas. Após tal análise e a validação dos dados obtidos através de investigação individualizada das respostas, os resultados relevantes foram contextualizados e agrupados por similaridade. Com os dados agrupados, foi possível identificar os pontos que requerem mais atenção e os que estavam em harmonia. Conseqüentemente, foram sugeridas métricas e caminhos a serem seguidos pelos gestores e coordenadores de curso, além de orientações para pessoas interessadas no tema, visando a diminuição do abandono e reprovação das disciplinas analisadas e, por consequência, a redução da evasão no curso.

1.6 Organização

Esta monografia está organizada em sete capítulos. No Capítulo 2 é apresentada a fundamentação teórica da pesquisa abordando as disciplinas Estrutura de Dados I e Estrutura de Dados II, sua importância para o curso e os conteúdos de cada uma delas. Além disso,

são apresentados dados sobre a evasão nas Instituições de Ensino Superior nos cursos da área de tecnologia da informação e no curso de Bacharelado em Sistemas de Informação. O Capítulo 3 traz os trabalhos relacionados com o tema que serviram como base para este. O Capítulo 4 define a pesquisa adotada juntamente com o formulário disponibilizado aos participantes. O Capítulo 5 apresenta os dados obtidos nas duas pesquisas realizadas, com suas respectivas análises. O Capítulo 6 descreve as limitações referentes ao desenvolvimento desta pesquisa e os trabalhos futuros. Por fim, o Capítulo 7 realiza a conclusão desta monografia.

2 Fundamentação Teórica

Para uma melhor compreensão do objetivo deste trabalho, é apresentada a seguir a base teórica que servirá como fundamento para seu desenvolvimento. Também é descrita a disciplina propriamente dita e sua importância para o andamento do curso, com fundamentação nos dados obtidos sobre a evasão nos cursos de TI no ensino superior e exemplificando, em sequência, o que ocorre no curso de BSI da UFJF.

2.1 Estrutura de Dados

As disciplinas Estrutura de Dados I e II são de grande importância para o desenvolvimento dos cursos da área de Computação. Especificamente para a grade do curso de BSI, a não aprovação em Estrutura de Dados I, por exemplo, acarreta um atraso significativo para o aluno concluir o curso, pois é pré-requisito de 15,9% das disciplinas do curso (7 disciplinas das 44 obrigatórias) (UFJF, 2023). Isso impede o progresso no curso, pois são abordados conceitos essenciais para o desenvolvimento do aluno no restante de sua vida acadêmica e profissional (JÚNIOR, 2024).

Tais disciplinas apresentam conceitos essenciais para a compreensão do funcionamento de estruturas básicas em diversas linguagens de programação. Por exemplo, na disciplina de Estrutura de Dados I, são apresentados ao aluno a recursividade, análise de complexidade, como utilizar ponteiros, alocação dinâmica e tipos abstratos de dados. Em sequência, são apresentadas estruturas como Matrizes, Listas, Pilhas, Filas, Árvores, *Heap* e Grafos (UFJF, 2024c). Todo o conteúdo é complexo e a não compreensão de algum item acarretará grande dificuldade para o aluno seguir na disciplina (AMOASEI, 2023).

Já em Estrutura de Dados II, dando continuidade aos conceitos apresentados em Estrutura de Dados I, são abordados novos conteúdos essenciais como Ordenação, Filas de Prioridades, Estruturas de Dicionário, Estruturas Multidimensionais e Espaciais, Estruturas de Dados para Web e Processamento de Cadeias de Caracteres (UFJF, 2024d).

Esses conteúdos são de grande importância, pois diversos algoritmos são recorrentes no dia a dia. Por exemplo:

1. *Quicksort*: um dos algoritmos de ordenação mais rápidos na prática.
2. *Trie*: algoritmo bastante utilizado para operações de busca de *strings*, que têm estrutura de Dicionário.
3. Algoritmo de Prim: utilizado em sistemas de telecomunicações para determinar a menor distância e a mais eficiente entre duas torres ou antenas de comunicação, utilizando a estrutura de filas de prioridades (BRAGA, 2024).
4. R-Tree: algoritmo que utiliza estruturas multidimensionais e espaciais. Com a crescente utilização de bancos de dados espaciais, como em aplicações de GPS, sua aplicação é de grande importância.
5. JSON: com o crescimento de aplicações WEB, este formato se tornou essencial por ser uma estrutura que faz o intercâmbio de dados entre cliente e servidor (FRONTEIRAS, 2022).
6. Algoritmo KMP: realiza o processamento de cadeias de caracteres de forma eficiente através de padrões em *strings*.

Como é perceptível, todos esses conceitos serão utilizados ao longo da vida acadêmica e profissional dos estudantes, pois são básicos para uma boa programação. Qualquer dificuldade no seu entendimento poderá diminuir a capacidade do aluno em concluir essas disciplinas ou mesmo o curso de BSI (JÚNIOR, 2024).

2.2 Evasão nos Cursos da Área da Computação

Ao analisar o Mapa do Ensino Superior no Brasil de 2023, é possível notar que os cursos de tecnologia sobressaem em relação às taxas de abandono em comparação aos demais cursos. Ao analisar esses dados como um todo, o cenário torna-se preocupante, pois a taxa de evasão acumulada dos cursos de TI segue bem alta em relação à taxa dos demais cursos, utilizando o ano base de 2017, sendo 65,5% contra 58,7%, respectivamente.

Devido à falta de mão de obra qualificada no segmento de tecnologia, é perceptível que os alunos com uma base de conhecimento satisfatória acabam sendo absorvidos pelo mercado de trabalho, mesmo que ainda não possuam o certificado de conclusão de curso (FERNANDO, 2023). Conforme Tempo (2023) relata em sua publicação, trazendo um exemplo real da entrevista com Karoline Pedroza, as empresas estão mais interessadas na capacidade do candidato de resolver problemas do que na posse de um diploma. Essa afirmação pode ser validada pelas matrículas nos cursos de Tecnologia da Informação, onde 49,8% dos alunos estão matriculados em cursos a distância e 50,2% em cursos presenciais, dos quais 31,2% estão no turno noturno (SEMESP, 2023).

Outro indicativo sobre a absorção pelo mercado de trabalho é que apenas 21,2% dos alunos de TI não estão inseridos no mesmo. Além disso, vale destacar que 60,5% dos profissionais de TI que estão inseridos no meio acadêmico trabalham 40 horas semanais ou mais, em comparação com apenas 35,6% dos profissionais de outros cursos (SEMESP, 2023).

Em contrapartida, estes indicativos sobre a absorção precoce pelo mercado de trabalho da área de TI, atrapalha o desempenho acadêmico do aluno, levando-o a ficar mais tempo retido no curso ou até mesmo a abandoná-lo (FERNANDO, 2023).

2.3 Evasão no Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação

No tópico anterior, foi realizada uma análise dos cursos da área de computação em relação aos demais cursos. Porém, ao analisar o curso de Bacharelado em Sistemas de Informação (BSI), é possível notar a mesma tendência dos demais cursos de TI. Considerando o ano base de 2017 para os dados apresentados a seguir, o curso de BSI tem uma taxa acumulada de evasão de 62,2%, em contrapartida com apenas 24,6% de taxa de conclusão acumulada em cursos presenciais. O mesmo pode ser observado em cursos remotos, onde a taxa de conclusão está em 20,1% e a de desistências em 64,1% (SEMESP, 2023).

Ao analisar os dados sobre a evasão nos cursos de TI, especificamente no curso de BSI, divulgados pelo Mapa do Ensino Superior no Brasil 2023 e comparando-os com o

mesmo curso ofertado na Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), é possível notar compatibilidade. Para exemplificar, ao analisar a criação do curso na UFJF em 2011, com a disponibilidade de 40 vagas anuais (UFJF, 2024a) e com a carga horária obrigatória de no mínimo 3060 horas, distribuídas de forma desejável em 8 períodos, a formatura da primeira turma seria em 2015. Desta forma, desde a primeira turma de formandos até a última, em 2023, era possível formar 360 novos profissionais. Contudo, a instituição conseguiu formar apenas 73 alunos (UFJF, 2024b), o que equivale a apenas 20,7% de êxito.

3 Trabalhos relacionados

Esse capítulo apresenta outros trabalhos publicados que trazem informações sobre os conteúdos abordados neste trabalho. Três desses trabalhos estão diretamente associados ao tema das disciplinas de Estrutura de Dados I e Estrutura de Dados II, mas não tratam diretamente da evasão nessas disciplinas. Em vez disso, focam em ferramentas que auxiliam no aprendizado e em abordagens diferentes para obter melhores índices de aproveitamento. Outros dois trabalhos tratam sobre a evasão no curso de Bacharelado em Sistemas de Informação, sendo um mais antigo, de 2013, e outro mais recente, de 2022. Essa diferença de anos entre as publicações reforça a necessidade de estudos contínuos nesta área de pesquisa. Eles são importantes tanto para embasar e comprovar que o assunto é pertinente quanto para destacar a necessidade de atenção na indicação de soluções e na compreensão da motivação para os desfechos negativos.

O artigo desenvolvido em 2013 de Shlessarenko et al. (2013) traz pontos interessantes sobre a evasão dos alunos no curso de BSI. Primeiramente, são destacados o ambiente interno e externo à instituição. Os principais pontos foram: “as condições de trabalho do aluno”, “avaliação de ensino e aprendizagem”, “atuação dos professores”, “infraestrutura da instituição” e “inadequação da grade curricular do curso”. Após os pontos mencionados, chegou-se à conclusão de que os principais motivos que levaram à evasão dos alunos foram: “mudança de interesse”, “opção de vida ou indecisão profissional”, “didática não eficiente dos professores”, “expectativas não atendidas em relação ao curso”, “carga horária semanal de trabalho”, “aspectos inadequados das salas de aula ao ensino”, “falta de orientação adequada por parte da coordenação do curso” e “dificuldades de acompanhamento do curso”. A pesquisa foi realizada em um Instituto Federal de Educação em Santa Catarina entre os anos de 2010 e 2011. Foi conduzida na forma de questionário estruturado semiaberto e entrevistas. Também houve pesquisa com gestores e colaboradores da instituição. Em relação aos alunos, a pesquisa foi direcionada apenas aos alunos evadidos da instituição. O questionário foi aplicado em duas partes: a primeira com o objetivo de traçar o perfil individual do aluno evadido e a segunda para buscar as

causas. A pesquisa com os gestores e colaboradores da instituição foi baseada nas políticas voltadas aos índices de evasão dos cursos e na eficiência dessas políticas.

No trabalho de Souza, Komati e Andrade (2022) são apresentados os motivadores da evasão no curso de BSI. Este artigo faz uma análise de sobrevivência da evasão dos alunos. A análise de sobrevivência é uma ferramenta estatística que analisa e modela os dados, neste caso, o tempo até que um evento de interesse ocorra, que é a evasão. O objetivo é compreender melhor como esta molda a perspectiva do aluno em concluir o curso. Além desta análise, o artigo identifica as características mais relevantes dos motivadores na evasão dos alunos. Os dados analisados são as taxas de evasão no curso de BSI, de 2017 a 2020, considerando que o último período analisado foi 2019/2, para que a pandemia de COVID-19 não interferisse nos resultados obtidos, visto que foi um período complexo para a sociedade em geral. Os primeiros dados coletados sobre a taxa de sobrevivência mostraram que, no primeiro semestre, a taxa de sobrevivência é de cerca de 56%, e no terceiro semestre, é de cerca de 40%. Assim, é possível observar que, nos períodos iniciais do curso, a taxa de evasão já é consideravelmente alta, em torno de 60%.

No estudo, acredita-se que as disciplinas “Fundamentos de Sistemas de Informação” e “Programação II, 2º semestre” são motivadores da evasão do curso, enquanto a disciplina “Projeto de Diplomação II” é um indicativo de que o aluno conseguirá concluir o curso. Conclui-se que as disciplinas indicativas de evasão precisam ser repensadas para melhorar seu aproveitamento e, conseqüentemente, diminuir a evasão. Chega-se a propor segmentar tais disciplinas em turmas menores para que os professores possam aumentar a atenção às dificuldades dos alunos de forma mais individualizada.

A partir destes dois primeiros artigos, ao final desta monografia, os resultados obtidos trazem dados similares aos apresentados, que servem como motivadores para a evasão dos alunos.

Os artigos a seguir apresentam artifícios que os professores podem utilizar para auxiliar no ensino do conteúdo teórico das disciplinas de ED1 e ED2. Segundo Freitas et al. (2014), a utilização da ferramenta PORTEC, que facilita a aprendizagem de Estrutura de Dados, apresentou resultados animadores. A ferramenta contempla exercícios contextualizados e perguntas direcionadas, sendo uma automação da metodologia de ensino

“Direciona ED” - metodologia utilizada como base para o desenvolvimento da ferramenta PORTEC. Basicamente, a plataforma é incrementada pelos próprios professores, que adicionam atividades. Essas atividades ficam armazenadas e, durante a evolução do curso, os alunos podem acessá-las e solucioná-las. Os resultados foram positivos, pois auxiliam na abstração das informações e na identificação dos passos necessários para implementar a solução desejada.

O trabalho de Moreno, Barbosa e Manfio (2019) apresenta a ferramenta Visual TaHS, que tem como objetivo auxiliar na didática do professor, contextualizando o funcionamento de uma tabela *Hash*. Como o código fica disponível, o aluno pode fazer seus próprios testes também. Para os autores, a ferramenta é de grande valia para auxiliar na aprendizagem do conteúdo abordado na disciplina.

Por fim, Moreira e Monteiro (2018) apresentam o conceito da computação desplugada como didática dos professores para o ensino de conceitos abstratos. Os resultados dessa aplicação foram satisfatórios, tornando interessante sua replicação. Contudo, um ponto negativo observado pelos autores foi que os alunos que estavam cursando essa disciplina apresentavam dificuldades tecnológicas, seja na programação ou na configuração de um ambiente de desenvolvimento, destacando que essa é uma limitação que precisa ser solucionada e que a metodologia aplicada não tem esse objetivo.

Os três artigos mencionados anteriormente abordam ferramentas e conceitos distintos que apresentam resultados promissores e que poderão ajudar na didática dos professores e na compreensão dos alunos sobre o conteúdo abordado nas disciplinas. Todos são relevantes para o assunto discutido no presente trabalho. Contudo, a aplicação das ferramentas apresentadas ou do conceito da computação desplugada só surtirá efeitos promissores após a compreensão dos motivos que levam às dificuldades existentes por parte dos alunos. A partir dessa premissa, surge a importância da pesquisa adotada. Após a identificação dos eventuais problemas existentes, as ferramentas ou os conceitos relacionados serão de grande utilidade para elucidar a questão da reprovação e do abandono.

4 Estudo e Análise da Evasão nas Disciplinas de Estrutura de Dados

4.1 Estudo Aplicado

O presente artigo foi elaborado através de uma *pesquisa* realizado com os alunos das disciplinas analisadas, adotando a metodologia de pesquisa quantitativa com o incremento da pesquisa qualitativa.

Este capítulo tem como objetivo apresentar os dados obtidos ao longo do estudo realizado com os alunos e analisá-los, transformando-os em informações para a compreensão das dificuldades existentes nas disciplinas analisadas e sugerir possíveis soluções para aumentar a taxa de aprovação a curto/médio prazo.

4.2 Pesquisa Quantitativa

A metodologia de pesquisa quantitativa permite a realização de análises estatísticas a partir de dados claros e concretos, coletados de forma estruturada. Isso resulta em informações mensuráveis e objetivas. No entanto, essa abordagem apresenta limitações na obtenção de informações sobre o “porquê” dos resultados obtidos (MORETTI, 2023b). Neste trabalho, optou-se por usar apenas 14 perguntas para a análise quantitativa, com maior foco na análise qualitativa.

4.3 Pesquisa Qualitativa

Com a análise das informações coletadas pela pesquisa quantitativa, surge a necessidade da metodologia de pesquisa qualitativa. É através dela que se torna possível mensurar os “porquês” dessas situações, permitindo uma análise substantiva. Os entrevistados podem fornecer suas perspectivas sobre o assunto por meio de questionamentos direcionados e

respostas livres (MORETTI, 2023a).

Para a pesquisa qualitativa, foram adotadas algumas perguntas para a coleta de opinião dos alunos participantes sobre suas percepções das disciplinas Estruturas de Dados I e II, com foco na evasão das mesmas. Neste tipo de estudo, espera-se coletar dados que representem a opinião individual de cada participante. A partir da análise das respostas, buscou-se estabelecer um conhecimento sobre o todo (EZZY, 2013). A realização deste estudo se baseou nas etapas de estudos de caso definidas por Yin (2015). Assim, a avaliação das percepções dos alunos foi estruturada em etapas como: 1) definição da avaliação; 2) execução do estudo; e 3) análise dos dados e interpretação dos resultados.

4.4 Questionário Aplicado

Foi elaborado um questionário contendo perguntas, sendo que as quatro primeiras abordavam o gênero, a idade, se o aluno é residente em Juiz de Fora e, caso negativo, de qual cidade ele é. A intenção era analisar se existe deslocamento do aluno e, caso haja, se interfere no empenho do aluno, visto que deslocamentos longos podem ser cansativos.

1. Gênero
2. Idade
3. Você reside em Juiz de Fora?
4. Caso você não seja de Juiz de Fora, é necessário deslocamento entre cidades para chegar na UFJF?

Em sequência, o formulário solicitava informações referentes à questão das disciplinas de ED:

1. Quantas vezes cursou a disciplina Estrutura de Dados?
2. Durante a disciplina, participou de algum projeto de extensão junto a UFJF ou outra instituição que possuía bolsa, exemplo: Iniciação Científica, Empresa Junior e etc?

3. Caso tenha respondido sim na pergunta anterior, você necessitou dessa bolsa para continuar estudando?
4. Houve o emprego de tecnologia para o ensino da teoria (exceto slide com projetor)
5. Durante o período, chegou a procurar o professor ou os monitores da disciplina?
6. Caso tenha marcado que ‘Sim’, na questão anterior, qual foi a frequência?
7. No momento que decidiu abandonar/trancar a disciplina, chegou a procurar o professor ou monitores para comunicar?
8. Baseado na pergunta anterior, caso tenha respondido ‘Sim’, teve algum incentivo para rever a sua decisão?
9. Se reprovado por nota, chegou a procurar o professor ao longo do período ou no final, para compreender em quais pontos você falhou?
10. De acordo com a questão anterior, se respondeu ‘Sim’, forneceu algum *feedback* ao professor sobre a disciplina lecionada?

A primeira pergunta está diretamente ligada ao propósito do estudo, verificando a quantidade de tentativas necessárias para a obtenção de êxito. As questões dois e três têm como objetivo verificar se atividades extracurriculares contribuem para este cenário. A questão quatro busca elucidar a utilização da tecnologia. As questões cinco e seis têm como objetivo verificar o interesse dos alunos em procurar o professor ou monitores para sanar possíveis dúvidas. Nas perguntas seguintes, o objetivo é quantificar o insucesso dos alunos e se houve alguma reação. A última questão está relacionada como o aluno entende sua reprovação e se isso possibilita gerar algum conhecimento para o professor através de *feedback*, visando a correção ou melhoria no ensino de algum conceito que, por algum motivo, não foi bem aproveitado. Tal *feedback*, se bem estudado, se torna uma crítica construtiva que fornece melhorias consideráveis para serem aplicadas em qualquer disciplina lecionada por algum professor.

Dando continuidade ao questionário, foram estruturadas perguntas com o objetivo de obter dados amplos sobre a perspectiva dos alunos. Isso permitirá a mensuração

e extração de informações relevantes para o objetivo final do artigo.

As perguntas propostas foram:

1. Qual foi sua maior dificuldade durante o período letivo?
2. O que mais facilitou o seu aprendizado durante o período letivo?
3. Quais foram os motivos que levaram à evasão ou reprovação na disciplina de Estrutura de Dados?
 - (a) Didática do professor
 - (b) Material disponibilizado não adequado
 - (c) Dificuldade ao acompanhar as aulas
 - (d) Dificuldade com o conteúdo abordado
 - (e) Falta de aulas práticas
 - (f) Linguagem de programação adotado na disciplina
 - (g) Avaliações sem apoio de tecnologia (prova no papel)
 - (h) Não evadi ou abandonei a disciplina
4. Caso queira acrescentar sugestões ou críticas, descreva aqui.

O questionário anterior tem como objetivo compreender a percepção dos alunos sobre o ensino do conteúdo, analisando os pontos mais importantes em relação às suas dificuldades em acompanhar o desenvolvimento da disciplina e o que facilitou a sua compreensão. A questão 3 apresenta alguns motivos relevantes que o aluno pode escolher para expressar as causas de sua desistência na disciplina analisada. Por fim, caso os participantes queiram, poderão deixar sugestões e críticas.

O questionário ficou disponível do dia 14/05/2024 ao dia 16/07/2024. No entanto, houve baixa adesão por parte dos alunos na pesquisa. Considerando o número reduzido de formados ao longo do tempo no curso, com apenas 73 graduados, a participação de 30 alunos torna-se relevante para o estudo.

5 Resultados Obtidos

Aqui serão expostos os resultados obtidos com a análise das informações coletadas através do questionário aplicado.

5.1 Resultados Quantitativos

Nesta seção são apresentados os dados quantitativos sobre os alunos que cursaram as disciplinas de Estrutura de Dados I e II, de forma a traçar o perfil dos mesmos, além de compreender alguns motivos que os alunos acharam relevantes para os insucessos nas disciplinas mencionadas anteriormente.

Nas figuras, Figura 5.1 e Figura 5.2, é possível visualizar o perfil dos alunos em relação à idade e gênero. É perceptível que, no curso de BSI, existe uma predominância masculina e uma faixa etária mais jovem.

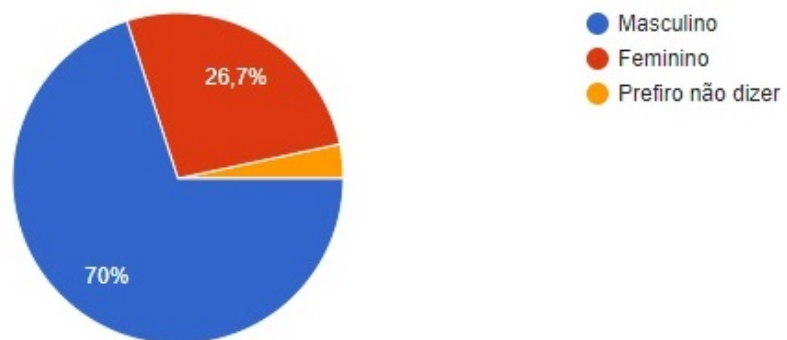


Figura 5.1: Gráfico de gênero

Idade (Apenas números)

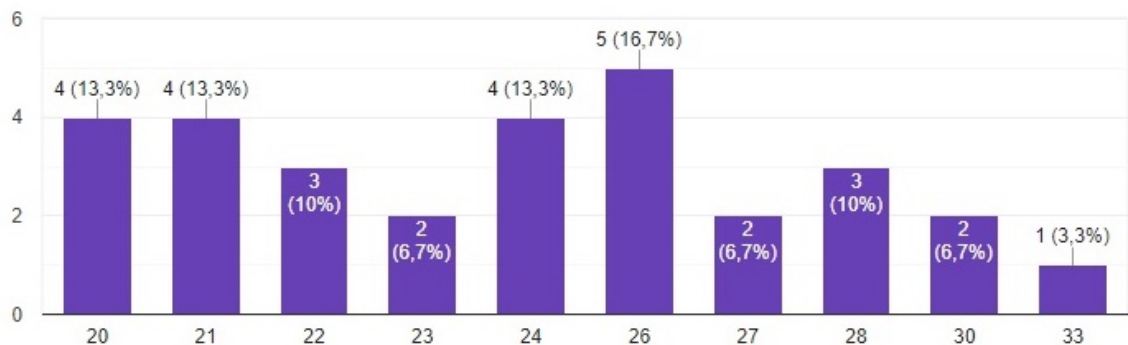


Figura 5.2: Gráfico de idade

Nas figuras, Figura 5.3 e Figura 5.4, o objetivo foi analisar se os alunos eram residentes em Juiz de Fora e, caso fossem de outra cidade, se utilizavam transporte coletivo para chegar à Universidade. Nota-se que a maioria mora na cidade e daqueles que não residem em Juiz de Fora, metade necessita de transporte. Essa parte é relevante, pois a UFJF - Campus de Juiz de Fora atende diversas cidades da região. O transporte entre essas cidades é custoso, tanto em termos monetários quanto de tempo, o que pode interferir no desempenho dos estudantes (FERREIRA, 2023).

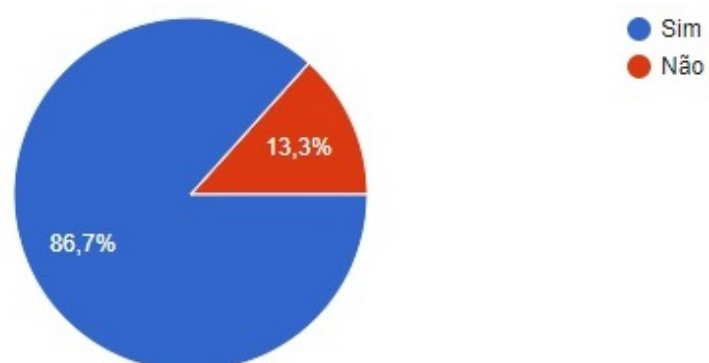


Figura 5.3: Residente em Juiz de Fora

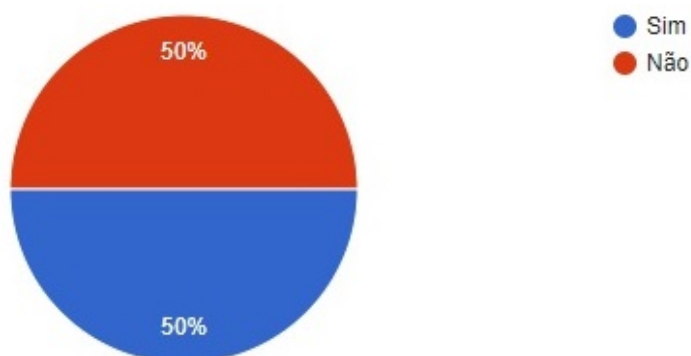


Figura 5.4: Utilização do transporte

As figuras, Figura 5.5 e Figura 5.6 mostram a participação dos alunos em projetos de extensão, com o objetivo de compreender o interesse em se aprofundar em assuntos acadêmicos da área e a importância das bolsas concedidas a esses alunos. Os resultados indicam uma baixa adesão a esses projetos. No entanto, é necessário um estudo mais aprofundado para entender o real motivo dessa baixa procura e analisar como isso pode interferir no desempenho dos alunos, tanto nas disciplinas analisadas quanto no curso como um todo. É notório que os alunos envolvidos na área de atuação do curso têm uma melhor compreensão do conteúdo. Além disso é possível destacar que, embora o número de alunos envolvidos em atividades extraclasse seja menor, a bolsa concedida é de grande importância para mantê-los ativos nos estudos.

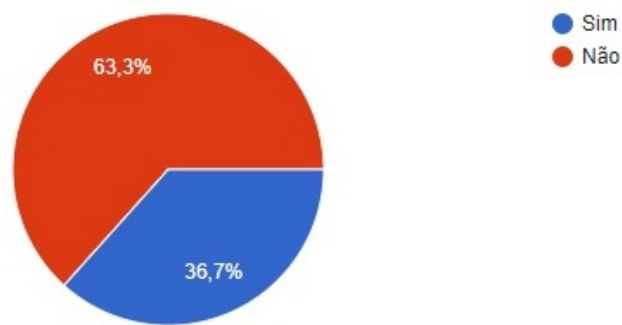


Figura 5.5: Gráfico Participação em Projeto de extensão

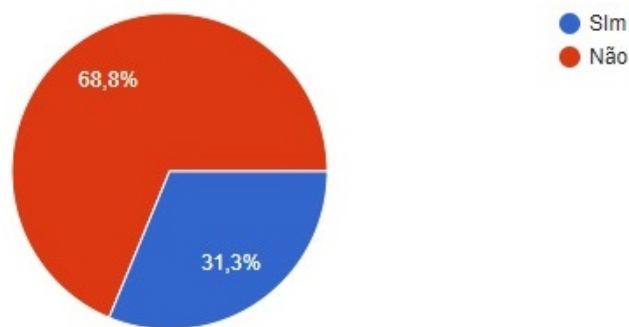


Figura 5.6: Gráfico Bolsa em Projeto de Extensão

Os próximos gráficos estão diretamente relacionados às disciplinas e ao desempenho dos alunos, bem como à percepção deles sobre a forma de lecionar. A figura, Figura 5.7 expõe a necessidade de cursar as disciplinas de Estrutura de Dados I e II pelo menos duas vezes para obter êxito na aprovação. No entanto, não é possível mensurar a absorção do conteúdo e se, de fato, os alunos conseguiram aprender tudo que foi lecionado de forma satisfatória.

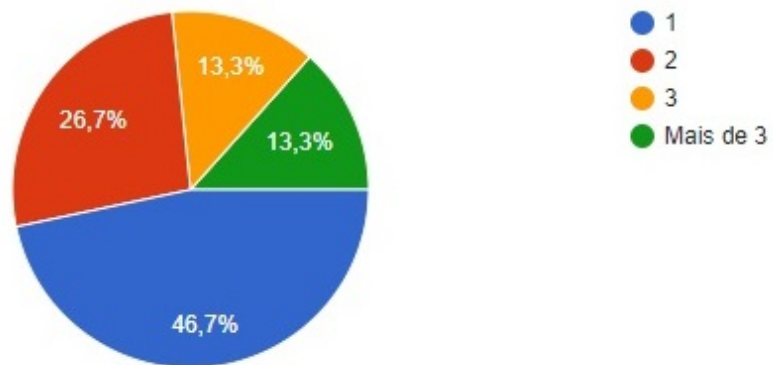


Figura 5.7: Gráfico Quantidade de vezes que cursou

A figura, Figura 5.8 teve como objetivo averiguar, na visão dos alunos, como é avaliada a didática dos professores em relação à utilização de tecnologias para melhor aprendizagem. É possível destacar que a maioria dos entrevistados alegou que não houve o emprego de outras tecnologias para lecionar a teoria do conteúdo que está sendo ensinado.

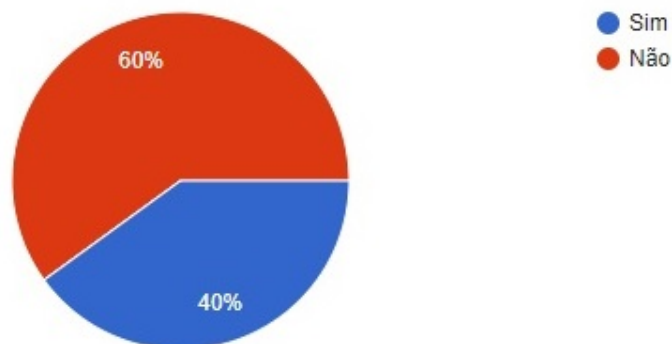


Figura 5.8: Gráfico emprego de Tecnologia no ensino

Em compensação nas figuras, Figura 5.9 e Figura 5.10 é possível observar que há uma procura razoável pelos monitores e professores por parte dos entrevistados, sendo essa procura majoritariamente maior que apenas uma única vez. Tal informação é interessante, pois demonstra o interesse dos alunos em sanar possíveis dúvidas em relação às disciplinas.

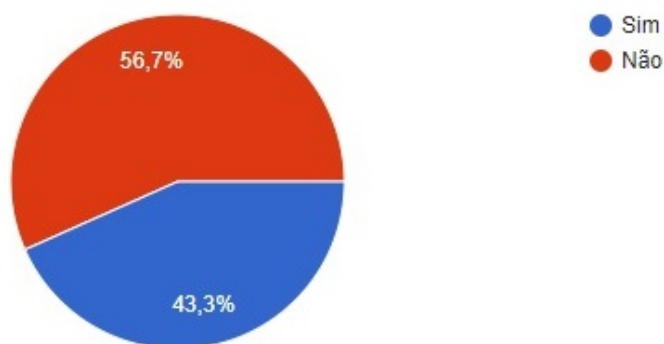


Figura 5.9: Gráfico procura a monitores e/ou professor

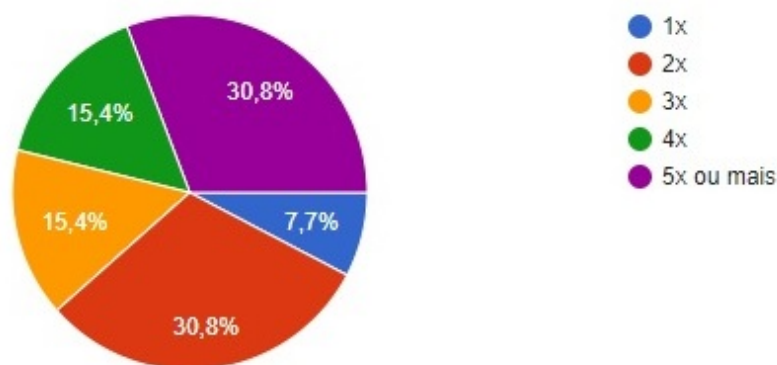


Figura 5.10: Gráfico frequência de procura a monitores e/ou professor

As figuras, Figura 5.11 e Figura 5.12 se referem à decisão de trancar e ao incentivo para rever essa decisão. A maioria dos entrevistados respondeu que não optou por trancar. Entre aqueles que tomaram essa decisão, apenas 10% procuraram o professor ou o monitor para discutir o assunto. Desses, a minoria recebeu algum incentivo para rever a decisão e estímulo para se manter matriculado.

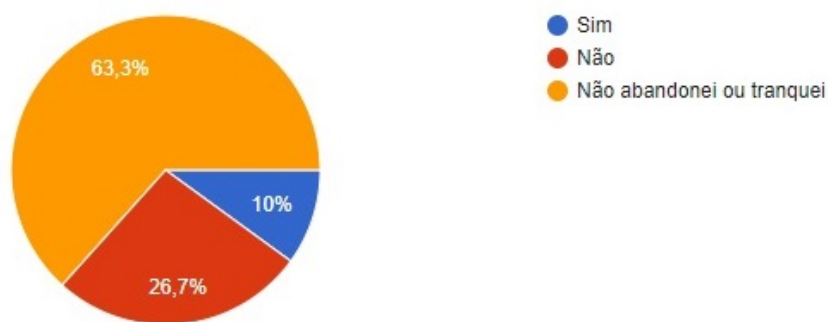


Figura 5.11: Gráfico Decisão de abandono

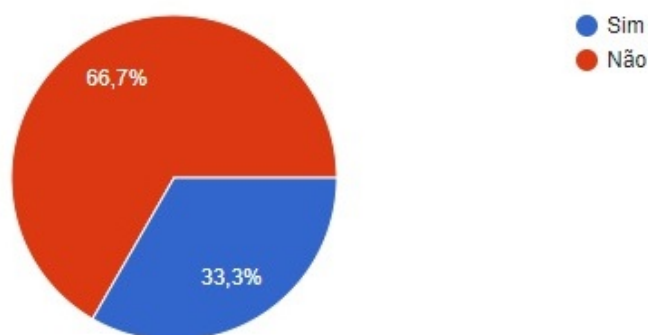


Figura 5.12: Gráfico Incentivo para rever situação de abandono

As figuras, Figura 5.13 e Figura 5.14 trazem uma análise diretamente ligada à reprovação. A maioria dos entrevistados indicou que não procurou o professor para compreender suas falhas. Entre aqueles que tomaram essa atitude, poucos ofereceram algum *feedback* ao professor, o que poderia ser importante para que o professor revisasse seus conceitos ou enfatizasse pontos que apresentaram maior dificuldade.

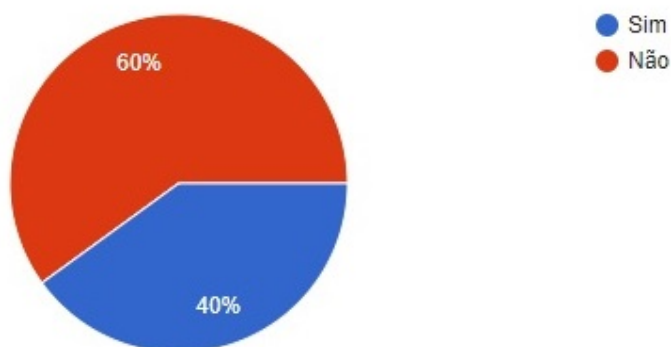


Figura 5.13: Gráfico Reprovação por nota

Figura 5.14: Gráfico Reprovação por nota - *Feedback*

5.1.1 Resultados Qualitativos

Nas questões a seguir, os respondentes puderam colocar seu posicionamento de forma aberta, o que possibilita uma maior compreensão de suas respostas.

Qual foi sua maior dificuldade durante o período letivo? É notório que a maior dificuldade apresentada pelos alunos é compreender o conteúdo lecionado, devido à sua complexidade e à elevada carga de conceitos a serem ensinados, com pouco tempo para a assimilação de um conteúdo antes de passar para outro. Além da dificuldade

relacionada à quantidade de conteúdo ensinado, há relatos de que a didática empregada pelos professores dificultou a compreensão, como é possível verificar nas respostas a seguir: “Acesso aos professores, conteúdo complexos e até mesmo prazos dados pelos professores.”, “Avaliações com nível de cobrança não condizente com o que foi apresentado nas aulas.”, “a complexidade da matéria e didática engessada”, “Foi durante o ERE. A didática foi completamente por água abaixo durante esse período.” e “Didática dos professores em relação à distribuição dos conteúdos da grade e a maneira como eram conduzidas as aulas.”. Além da didática mencionada pelos alunos, foi possível notar a dificuldade técnica que os alunos enfrentaram ao sair de Algoritmos e ir diretamente para Estrutura de Dados, conforme mencionado pelos participantes da pesquisa, a seguir: “Minha maior dificuldade foi no começo da disciplina, pois eu achei bem mais puxado do que algoritmos”, “Me acostumar com a mudança de ritmo em ED1, que foi bem drástica saindo de algoritmos I” e “Como a maior parte dos alunos vêm de cursos técnicos de computação, tenho a impressão que os professores muitas vezes ensinam a matéria supondo que sabemos muita coisa básica que ainda não está tão clara, já que ED1 era realizada nos períodos iniciais.”. E para concluir, além das duas dificuldades mencionadas anteriormente, uma chama a atenção por se tratar de uma disciplina essencial ao desenvolvimento do curso. Os entrevistados ainda relataram a falta de prática dos conceitos ensinados na teoria, algo interessante, como está descrito a seguir: “Pouca prática e muita teoria (nessa disciplina é muito mais fácil aprender na prática)” e “Das duas primeiras vezes que fiz a disciplina, estava sem um computador, o que era difícil praticar, estudar tudo apenas na teoria.”

O que mais facilitou o seu aprendizado durante o período letivo? Foi possível perceber que a prática ajuda de forma contundente na assimilação da teoria, conforme mencionado pelos alunos nas respostas a seguir: “Muita prática em exercícios, já que tudo é muito abstrato.”, “As poucas aulas práticas”, “Ter um notebook para praticar em casa”, “Aulas práticas”, “Abrir uma IDE e praticar. Vídeo aulas no YouTube (apesar de escassas se tratando de ED1 em C++)”, “Prática de exercícios que o professor do laboratório passava e vídeo aulas” e “Algumas práticas em aula de Laboratório e alguns estudos em casa”. Podemos notar que a computação desplugada também tem um papel relevante, mesmo que não tenha sido algo proposital, conforme mencionado

anteriormente na Seção 3. Para Moreira e Monteiro (2018), essa metodologia é uma opção a ser adotada para melhor entendimento da matéria. Podemos comprovar isso com o relato feito pelo participante: “Desenhar para entender os conceitos”, entretanto, a contribuição da tecnologia também é um aliado, como descrito a seguir: “Poder ver os algoritmos em esquemas animados, que eu vi sendo mais usado em ED2 e ajudou muito a entender as várias árvores e algoritmos de ordenação”. Na análise do item anterior, ficou evidente o conteúdo massivo abordado na disciplina. A partir dessa premissa, o entendimento do professor a respeito desse fato e a elaboração de mais avaliações ao longo do período para destrinchar melhor o conteúdo, e conseqüentemente cada uma abordar menos conteúdo, foi algo positivo, como é possível notar a seguir: “As matérias que tive mais facilidade foram as que tiveram mais provas e apostilas acessíveis desde o início das aulas” e “Muitas provas com pouca matéria para cobrir, logo era um assunto por vez.”. Mas nenhum dos fatos mencionados tem mais relevância do que o empenho do professor que está lecionando. Esse fator foi determinante para os alunos, tanto para o melhor entendimento do conteúdo quanto para a possibilidade de tirar dúvidas com o monitor. A seguir, estão as principais respostas a respeito: “A qualidade do método do professor”, “A didática do professor em ED2 era ótima”, “Tirar dúvidas com os colegas de turma e procurar o monitor” e “Explicação detalhada e paciente do professor da última vez que cursei; vídeo aulas pagas de cursos online”.

Quais foram os motivos que levaram à evasão ou reprovação na disciplina de Estrutura de Dados? O terceiro questionamento permitiu aos entrevistados selecionar os motivos que os levaram a evadir ou abandonar a disciplina. Os entrevistados ranquearam os motivos da seguinte forma:

1. Dificuldade com o conteúdo abordado - 43,3%
2. Didática do professor - 40%
3. Dificuldade ao acompanhar as aulas - 36,7%
4. Falta de aulas práticas - 23,3%
5. Linguagem de programação adotado na disciplina - 23,3%

6. Avaliações sem apoio de tecnologia (prova no papel) - 20%
7. Material disponibilizado não adequado - 13,3%

Caso tenha marcado ‘Outros’ na questão acima, descreva esses motivos. Pode-se destacar dois comentários: “Cursei muitas vezes e tive muitos professores dessa matéria. Ir de algoritmo para ela era um salto muito grande, e a maneira com que lidam com assuntos novos e importantes com quem nunca soube sobre não é sempre tão cuidadosa, paciente e detalhada.” e “Tratamento da matéria de maneira geral, muitas vezes sem destacar tópicos importantes para o entendimento e o ensino.”. Tais comentários refletem pontos importantes que já foram mencionados anteriormente. Primeiro, sobre a didática e o impacto que o aluno sofre ao sair de uma disciplina mais simples como Algoritmos, e ir direto para outra de grande importância para o curso, que possui conteúdo massivo e, talvez, o conteúdo de programação ainda não esteja tão familiarizado, entretanto para a questão de um salto em potencial da disciplina de Algoritmos para a disciplina de Estrutura de Dados I, os novos alunos de BSI, na UFJF desde 2023 estão inseridos em uma nova grade curricular, onde foi introduzido a disciplina de Algoritmos 2, antes da disciplina de Estrutura de Dados I, para minimizar o salto significativo de conteúdo. Segundo, devido ao tempo, pontos importantes podem passar despercebidos.

Caso queira acrescentar sugestões ou críticas, escreva aqui. E por fim, o último questionamento foi um espaço aberto para os participantes darem *feedback* sobre a pesquisa e sobre as disciplinas em si, visando a compreensão e o levantamento de melhorias. É possível notar que a didática é um ponto relevante a ser analisado para sugerir melhorias, além de mais práticas no ensino para melhor fixação do conteúdo abordado. Algumas respostas podem ser visualizadas a seguir:

- “Gostei do assunto abordado bom trabalho.”
- “Eu peguei a grade agora antiga (salvo engano de 2018). Eu senti que as estruturas apresentadas na disciplina ED1 não foram apresentadas de maneira tão didática quanto poderiam, pois, particularmente, eu cheguei na disciplina ED2 sem saber configurar adequadamente meu ambiente de código, tendo que relembrar várias e várias vezes sobre tópicos como: o que é uma linguagem compilada, diferenças entre

o .cpp e o .h, etc. Quanto às estruturas em si, creio que aprendi de forma satisfatória. Portanto, acredito que em ED1 (ou em alguma disciplina anterior) faltou a passagem com mais detalhes (não precisa ser em aula, mas materiais explicativos) sobre os detalhes citados, visto que sem eles eu notei um gap de conhecimento que já era esperado de mim em ED2 e eu não tive. Com a greve pude me debruçar sobre esses temas, mas com certeza me atrasou.”

- “Acho que ED1 é muito simples e ED2 é muito complicada. Embora tenha sido reprovado em ED1 por esquecer de fazer provas na segunda vez que fiz fui aprovado sem ir em nenhuma aula, já em ED2 fui em todas as aulas e ainda assim achei a matéria difícil pela quantidade de conteúdo visto em um período curto de tempo, mas consegui passar devido a didática do professor.”
- “Gostaria que fosse repensada a maneira com que abordam certos temas. Talvez apenas mostrar de maneira mais dinâmica a utilidade do que vamos aprender, e falar claramente a lógica por trás dos algoritmos seja uma maneira de seguir. Pessoalmente, por muitas vezes a gente aprendia por exemplos, mas a coisa em si de forma geral e como uma forma de pensar e qual seria a lógica por trás, deixava de ser levado em conta. Essas conclusões depois eu tirava vendo as notas de aula, mas poderiam ser tiradas e expostas pelo professor e talvez assim alguns temas ficassem mais claros para mais pessoas. A lista de exercícios não condizem com o nível das provas, então seria bom que nos preparassem para qualquer tipo de exercício, e talvez expor a lógica do que estão fazendo em vez de comparar e nos mostrar exemplos de como fazer coisas parecidas apenas. Basicamente, gostaria que as aulas nos dessem ‘o caminho das pedras’, ensinando a gente a pensar na lógica que devemos para estruturas de dados.”
- “Tive aula somente de ED1, acho que uma das poucas matérias que não teve nada no classroom. Acho que poderia ter apostilas das quais sejam acessíveis antes e depois das aulas, ajudaria no estudo e possíveis revisões. Como tenho tdah ajuda muito ter o mesmo pdf apresentado na aula no meu celular ou tablet, para anotar ou prestar mais atenção no que é apresentado.”

- “Respondi esse formulário, mas cursei apenas ED1 e ainda estou cursando ED2 (greve no momento). Entretanto, creio que seja interessante apenas a sugestão de acrescentar aulas práticas para todas as estruturas de dados, se possível, pois isso força os alunos a acompanharem o professor e a pegar o jeito de como se solucionar determinados problemas.”
- “Alguns professores utilizaram na época alguns sites (não lembro o nome dos sites) que ajudavam bastante a entender de forma animada, os funcionamentos das estruturas. Acredito que este método possa ajudar muito no aprendizado e por consequência na redução da evasão destas disciplinas.”

5.2 Análise dos Resultados

A partir dos dados coletados e da análise individualizada de cada resposta, foi possível observar pontos em comum que elevam a dificuldade dos alunos e, conseqüentemente, a não obtenção de êxito nas disciplinas. Inicialmente, ao analisar o mapa do ensino superior no Brasil (SEMESP, 2023), percebe-se que o perfil dos alunos na UFJF não foge à regra: o curso é predominantemente masculino e com faixa etária majoritariamente até os 30 anos.

Seguindo para a análise qualitativa dos dados obtidos, observa-se que mais da metade dos entrevistados necessita de duas tentativas ou mais para obter êxito nas disciplinas (53,3% dos entrevistados alegaram que cursaram a disciplina duas vezes ou mais). A partir dessa informação, é necessário compreender os motivos que levaram a essa necessidade. Com base nas respostas coletadas, foi possível elencar pontos comuns que podem elucidar esse problema. Cerca de 60% dos entrevistados alegaram a não utilização de tecnologia (exceto slides e projetores) na didática do curso. Com o avanço da tecnologia nos últimos anos, não aproveitar esse recurso é determinante para o insucesso dos alunos e é um ponto importante a ser analisado e aprimorado. Em contrapartida, mais da metade informou que não procurou o professor ou monitores durante o semestre letivo. Muitas vezes, as turmas são cheias e algum ponto pode passar sem o entendimento satisfatório por parte do aluno. A procura pelo professor ou pelos monitores poderia sanar tal dúvida

e evitar a criação de uma bola de neve para o restante da disciplina.

Além disso, é notório que o que mais dificulta o entendimento por parte dos alunos é a quantidade massiva de teoria existente na ementa das disciplinas, combinada com a didática dos professores, que não utilizam tecnologia para lecionar. Aparentemente, não há prática suficiente para consolidar a teoria apresentada. Outros motivos incluem a dificuldade de conciliar o trabalho diurno com a rotina de estudo noturno, o que exemplifica a absorção do mercado de trabalho, visto que tais disciplinas estão no início do curso. Para validar essas dificuldades encontradas, os pontos que mais facilitaram a compreensão do conteúdo abordado foram a possibilidade de treinar na prática os conceitos. No entanto, essa prática foi adotada pelos alunos fora do horário de aula, o que pode ser impactado, pois nem todos possuem acesso a um notebook ou desktop em casa para estudar.

Foi possível observar também que os alunos possuem uma grande dificuldade de compreender a teoria existente nas duas disciplinas. Por se tratar de conteúdos vitais para o prosseguimento do curso, torna-se desafiador para os alunos obter êxito. Como a teoria nas duas disciplinas é extensa e muitos conceitos são bastante técnicos, a dificuldade de compreender com clareza as aulas e, conseqüentemente, o professor através da didática, alinhada com a falta de aulas práticas, torna difícil a compreensão por parte do aluno. Contudo, quando há empenho por parte do professor e, principalmente, do alunos, é possível chegar a um denominador comum, que é a aprovação e o entendimento satisfatório dos conceitos estudados.

6 Limitações e Trabalhos Futuros

Diante da greve mencionada no Capítulo 1, os dados dos alunos que serviram como base para traçar o seu perfil foram obtidos através de um formulário da plataforma Google Forms, que inicialmente seria utilizado apenas para a pesquisa qualitativa. Devido à baixa adesão dos alunos, não foi possível traçar o perfil de forma fidedigna, como era esperado caso tivéssemos obtido os dados dos alunos e ex-alunos solicitados ao CDARA. No entanto, os resultados obtidos serviram para nortear futuras pesquisas sobre o tema estudado.

Visto que, os dados obtidos através da pesquisa feita com o auxílio da plataforma do Google Forms, com o incremento dos dados solicitado ao CDARA, poderá somar ainda mais valor às informações geradas.

Como mencionado, a baixa adesão dos alunos, muito em função da greve, também impossibilitou uma análise mais minuciosa do tema. No entanto, foi nítido que a maior dificuldade ponderada pelos alunos pode servir como ponto de partida para futuros estudos. Por essa razão, os dados coletados foram tratados de forma individualizada, sem a necessidade de uma ferramenta específica, como mencionado no início do trabalho.

Para os próximos trabalhos, seria interessante obter os dados dos alunos que cursam ou já cursaram o curso através dos registros acadêmicos do CDARA, para uma melhor análise quantitativa e, conseqüentemente, um perfil mais fiel à realidade. Com esse perfil traçado e os motivos encontrados na parte qualitativa da pesquisa, será possível traçar métricas e soluções a serem aplicadas para atingir os resultados esperados na retenção dos alunos nas disciplinas de Estruturas de Dados I e II.

7 Conclusão

Após a literatura usada como base no Capítulo 3 e os dados obtidos na pesquisa, descritos no Capítulo 4, é possível observar que há falhas e acertos na forma de lecionar as disciplinas analisadas, segundo a visão dos alunos. Houve muitas menções à falta de didática por parte dos professores, mas também elogios que indicam um caminho a ser seguido para melhorar a aceitação dos alunos, o engajamento e a aprendizagem da teoria. Esse caminho inclui compreender a teoria de forma gradual e aplicar mais avaliações ao longo do período, abrangendo menos conteúdo, o que facilitaria o estudo dos alunos.

Além disso, é notório que a utilização de tecnologia é de grande importância, e não é aceitável que não haja prática suficiente para melhor assimilação. Houve menções de que a universidade falhou em algum ponto no ensino de conceitos básicos de lógica e programação, pois alguns alunos relataram dificuldades na configuração do ambiente de desenvolvimento. Entretanto, após a nova grade do curso, criou-se a disciplina de Algoritmos 2 para elucidar essa dificuldade mencionada pelos alunos.

Ao trazer os dados obtidos nesta pesquisa, é interessante observar que pontos que levam à evasão foram apresentados lá em 2013 (SLHESSARENKO et al., 2013). Nos trabalhos relacionados, por exemplo, “didática não eficiente dos professores” e “dificuldades de acompanhamento do curso” continuam sendo mencionados pelos alunos, mesmo 11 anos depois. Em contrapartida, o alerta de evasão nos períodos iniciais apresentados pela pesquisa de 2022 (SOUZA; KOMATI; ANDRADE, 2022) mostra que, com a nova grade, ED1 está no terceiro período e, conseqüentemente, o aluno está mais familiarizado com a parte tecnológica. Isso torna-se uma solução a ser verificada, com a criação de Algoritmos 2.

Conclui-se que, a partir de toda a informação gerada e conhecimento adquirido, é de grande importância repensar a forma de lecionar tais disciplinas. Isso inclui o uso de materiais atualizados, a aplicação de tecnologias que facilitem a compreensão da vasta teoria presente no conteúdo programático das disciplinas, além de uma maior ênfase na aplicação prática no ensino. Contudo, é necessário balancear com técnicas alternativas

de ensino, como a computação desplugada por exemplo, pois essa forma de aplicação ajuda no entendimento da teoria. Não menos importante, as ferramentas mencionadas nos artigos utilizados como base para a construção deste trabalho são essenciais tanto para o professor quanto para o aluno, para que ambos tenham êxito nas disciplinas.

Bibliografia

ABERDEEN, T. Yin, rk (2009). case study research: Design and methods . thousand oaks, ca: Sage. *The Canadian Journal of Action Research*, v. 14, n. 1, p. 69–71, 2013.

ACADÊMICA, O. *Evasão universitária no Brasil: causas e possíveis soluções*. 2019. Acessado em: 15 de setembro de 2024. Disponível em: <https://www.universia.net/br/actualidad/orientacao-academica/evaso-universitaria-brasil-causas-e-possiveis-soluces-1165821.html>.

AMOASEI, J. *Estruturas de dados: uma introdução*. 2023. Acessado em: 3 de setembro de 2024. Disponível em: <https://www.alura.com.br/artigos/estruturas-de-dados-introducao#introducao>.

ANTUNES, L. M. M. de S. J. M. M. C. F. F. F. O. S. V. A. V. Modelos de formulaÇÃO da questÃo de investigacao na prÁTica baseada na evidencia. *REVISTA INVESTIGACAO EM ENFERMAGEM*, p. 31–39, 2018.

BARRENCE, A. A escassez dos profissionais de tecnologia no brasil e seu consequente impacto no ecossistema de startups. 2023. Disponível em: <https://blog.google/intl/pt-br/produtos/a-escassez-dos-profissionais-de-tecnologia-no-brasil-e-seu-consequente-impacto-no-ecossistema-de-st>).

BIELSCHOWSKY, C. E.; AMARAL, N. C. O custo do aluno das 2.537 instituiÇÕES de educaÇÃO superior brasileiras: Cai um mito? *SciELO Brasil*, 2022. Acessado em: 8 de setembro de 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/3SxH5sZPhCxRkC5KBqyNZvd/#>.

BRAGA, G. S. *Algoritmo de Prim: Entendendo a eficiência do Caminho Mínimo*. 2024. Acessado em: 3 de setembro de 2024. Disponível em: <https://palavranario.com/algoritmo-de-prim/>.

COSTA, A.; VALVERDE, G. *RAIO-X DO CUSTO POR ALUNO NAS UNIVERSIDADES FEDERAIS*. 2019. Acessado em: 4 out. 2024. Disponível em: <https://infograficos.oglobo.globo.com/brasil/raio-x-do-custo-por-aluno-nas-universidades-federais.html>.

EMPREGARE.COM. *Gerente de TI - Conheça tudo sobre essa profissão*. 2024. <https://www.empregare.com/pt-br/profissoes/gerente-de-ti>.

EZZY, D. *Qualitative analysis*. 1. ed. London: Routledge, 2013.

FERNANDO, L. *Mapa do Ensino Superior revela 38,5* Acesso em: 26/08/2024.

FERREIRA, L. L. B. “É morador ou estudante?”: Políticas públicas de moradia estudantil e precariedade habitacional dos estudantes da ufjf no bairro são pedro em juiz de fora/mg. *Repositório institucional — UFJF*, 2023. Acessado em: 9 de setembro de 2024. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/16931>.

FREITAS, M. F. et al. Portec: uma ferramenta para auxiliar na abstração dos conceitos de estrutura de dados. In: *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*. [S.l.: s.n.], 2014. v. 25, n. 1, p. 872.

FRONTEIRAS, G. S. *Importância e aplicação dos Bancos de Dados Geográficos – BDG*. 2022. Acessado em: 3 de setembro de 2024. Disponível em: <https://geosemfronteiras.org/blog/aplicacao-do-bancos-de-dados-geograficos/>.

FUKAO, A. et al. Estudo sobre evasão nos cursos de computação da universidade estadual de maringá. In: *Anais do III Simpósio Brasileiro de Educação em Computação*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2023. p. 86–96. ISSN 0000-0000. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/educomp/article/view/23878>.

G1, Z. da M.; INTEGRAÇÃO, T. *Greve dos servidores técnico-administrativos da UFJF termina depois de mais de 100 dias*. 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/zona-da-mata/noticia/2024/07/11/greve-dos-servidores-tecnico-administrativos-da-ufjf-termina-depois-de-mais-de-100-dias.ghtml>. Acesso em: 17/08/2024.

GLOBO, O. *Entenda quanto custa um aluno numa universidade federal brasileira*. 2019. Acessado em: 4 out. 2024. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/brasil/entenda-quanto-custa-um-aluno-numa-universidade-federal-brasileira-23666877>.

JÚNIOR, E. *Estruturas de Dados: Organizando e Manipulando Informações na Programação*. 2024. Acessado em: 3 de setembro de 2024. Disponível em: <https://elemarjr.com/club-de-estudos/artigos/estruturas-de-dados-organizando-e-manipulando-informacoes-na-programacao/#:~:text=As%20estruturas%20de%20dados%20desempenham%20um%20papel%20crucial,permitindo%20uma%20maior%20flexibilidade%20na%20manipula%C3%A7%C3%A3o%20dessas%20informa%C3%A7%C3%B5es.>

LIRA, R. P. C.; ROCHA, E. M. *PICOT: Imprescriptible items in a clinical research question*. [S.l.]: SciELO Brasil, 2019. 1–1 p.

MARQUES, L. et al. Evasão acadêmica e suas causas em cursos de bacharelado em ciência da computação: Um estudo de caso na ufersa. In: *Anais do XXXI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2020. p. 1042–1051. ISSN 0000-0000. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbie/article/view/12860>.

MOREIRA, J. A.; MONTEIRO, W. M. O uso da computação desplugada em um contexto de gamificação para o ensino de estrutura de dados. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 16, n. 2, p. 546–555, 2018.

MORENO, F. C.; BARBOSA, C. R. S. C. de; MANFIO, E. R. Visual tahs: software para auxiliar o ensino de tabelas hash na disciplina de estrutura de dados. In: SBC. *Anais do XLVI Seminário Integrado de Software e Hardware*. [S.l.], 2019. p. 33–44.

MORETTI, I. *O que é pesquisa qualitativa: como fazer e exemplos*. 2023. Acessado em: 4 de setembro de 2024. Disponível em: <https://viacarreira.com/pesquisa-qualitativa/>.

MORETTI, I. *O que é pesquisa quantitativa: como fazer e exemplo*. 2023. Acessado em: 4 de setembro de 2024. Disponível em: <https://viacarreira.com/pesquisa-quantitativa/>.

RODRIGUES, S. Mapa do ensino superior aponta evasão em cursos de ti. 2023. Disponível em: <https://www.educamaisbrasil.com.br/educacao/carreira/mapa-do-ensino-superior-aponta-evasao-em-cursos-de-ti>.

SEMESP, I. Mapa do ensino superior no brasil - 13^a edição. 2023. Disponível em: <https://www.semesp.org.br/wp-content/uploads/2023/06/mapa-do-ensino-superior-no-brasil-2023.pdf>.

SILVA, D. B. da et al. Evasão no ensino superior público do brasil: estudo de caso da universidade de são paulo. *Scielo Brasil*, 2022. Acessado em: 15 de setembro de 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1414-40772022000200003>.

SILVA, R. et al. Evasão em computação na ufc sob a perspectiva dos alunos. In: *Anais do XXIX Workshop sobre Educação em Computação*. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2021. p. 338-347. ISSN 2595-6175. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wei/article/view/15925>.

SLHESSARENKO, M. et al. *A evasão na educação superior para o curso de bacharelado em sistema de informação*. 2013. Acessado em: 4 out. 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/gual/article/view/1983-4535.2014v7n1p128>.

SOUZA, J. A. de; KOMATI, K. S.; ANDRADE, J. O. *Um Estudo sobre Motivadores e Deterrentes de Evasão no Curso de Sistemas de Informação*. 2022. Acessado em: 4 out. 2024. Disponível em: <https://periodicos.univali.br/index.php/acotb/article/view/18824>.

SUDRÉ, L.; G1, Z. da M. *Professores da UFJF e UFV entram em greve; institutos federais da região também paralisam*. 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/zona-da-mata/noticia/2024/04/15/professores-da-ufjf-e-ufv-entram-em-greve-institutos-federais-da-regiao-tambem-paralisam.ghtml>. Acesso em: 17/08/2024.

TEMPO, O. *Quatro em cada dez alunos das faculdades de TI abandonam curso; entenda por que*. 2023. Disponível em: <https://www.otempo.com.br/economia/quatro-em-cada-dez-alunos-das-faculdades-de-ti-abandonam-curso-entenda-por-que-1.3093736>. Acesso em: 26/08/2024.

UFJF, U. F. de Juiz de F. Curso de sistemas de informação - currículo. 2023. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/si/curso/curriculos/curriculo-2023/>.

UFJF, U. F. de Juiz de F. Curso de sistemas de informacao - apresentacao. 2024. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/si/curso/apresentacao/#:~:text=Data%20de%20in%C3%ADcio%20de%20funcionamento,14%20de%20mar%C3%A7o%20de%202011>.

UFJF, U. F. de Juiz de F. Curso de sistemas de informacao - egressos. 2024. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/si/curso/egressos/>.

UFJF, U. F. de Juiz de F. Plano departamental - emenda edi. 2024. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/deptocomputacao/sou-aluno/plano-departamental/?page=plano-de-ensino&codDisciplina=DCC013>.

UFJF, U. F. de Juiz de F. Plano departamental - emenda edii. 2024. Disponível em: <https://www2.ufjf.br/deptocomputacao/sou-aluno/plano-departamental/?page=plano-de-ensino&codDisciplina=DCC012>.

YIN, R. K. *Estudo de Caso: Planejamento e métodos*. [S.l.]: Bookman editora, 2015.

ZULIANI, M. H. Custo por aluno de graduação e de cursos técnicos em uma universidade federal: um estudo de caso. *Universidade Federal do Triângulo Mineiro*, 2019. Acessado em: 9 de setembro de 2024. Disponível em: <http://btdt.ufm.edu.br/handle/tede/719>.