

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

FILIPPE CASTELO BRANCO DE SOUZA
JOÃO PEDRO CAVALCANTE MATEUS DA SILVA

Análise de Evasão, Retenção e Conclusão no Curso de Ciência da Computação da UFRJ.

RIO DE JANEIRO
2025

FILIPPE CASTELO BRANCO DE SOUZA
JOÃO PEDRO CAVALCANTE MATEUS DA SILVA

Análise de Evasão, Retenção e Conclusão no Curso de Ciência da Computação da UFRJ.

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado ao Instituto de Computação da
Universidade Federal do Rio de Janeiro como
parte dos requisitos para obtenção do grau de
Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador: Prof. João Carlos Pereira

RIO DE JANEIRO

2025

S729a

Souza, Filipe Castelo Branco de

Análise de evasão, retenção e conclusão no curso de Ciência da Computação da UFRJ / Filipe Castelo Branco de Souza e João Pedro Cavalcante Mateus da Silva. – 2025.

59 f.

Orientador: João Carlos Pereira da Silva.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação)-
Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Computação, Bacharel em
Ciência da Computação, 2025.

1. Desempenho acadêmico. 2. Ensino superior. 3. Ciência da Computação. 4.
Evasão. I. Silva, João Pedro Cavalcante Mateus da. II. Silva, João Carlos Pereira
da (Orient.). III. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Computação.
IV. Título.


FILIPPE CASTELO BRANCO DE SOUZA
JOÃO PEDRO CAVALCANTE MATEUS DA SILVA

Análise de Evasão, Retenção e Conclusão no Curso de Ciência da Computação da UFRJ.


Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado ao Instituto de Computação da
Universidade Federal do Rio de Janeiro como
parte dos requisitos para obtenção do grau de
Bacharel em Ciência da Computação.

Aprovado em 14 de Agosto de 2025


BANCA EXAMINADORA:

Documento assinado digitalmente
 JOAO CARLOS PEREIRA DA SILVA
Data: 20/08/2025 16:18:15-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. João Carlos Pereira da Silva, D.Sc.
IC - UFRJ

Documento assinado digitalmente
 JULIANA VIANNA VALERIO
Data: 20/08/2025 19:07:36-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Juliana Vianna Valério, D.Sc.
IC - UFRJ

Documento assinado digitalmente
 SILVANA ROSSETTO
Data: 20/08/2025 18:07:23-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Silvana Rossetto, D.Sc.
IC - UFRJ

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaríamos de agradecer ao nosso orientador, professor João Carlos, pelo tempo, dedicação e paciência ao longo de todo o percurso deste trabalho. Sua experiência e orientação foram fundamentais para a realização desta pesquisa.

Agradecemos também às nossas famílias pelo suporte incondicional, incentivo constante durante toda a graduação e pelo apoio nas horas mais difíceis. Em especial aos nossos pais, Claudia, Manuel Luís, Aline e Marco Antonio.

Por fim, agradecemos aos amigos do Amigoslôl e da Nata, que acompanharam nossa jornada na UFRJ, além da companhia essencial de Taís, Fernando, Gabriel e Rodrigo.

*“A educação é a arma mais poderosa
que você pode usar para mudar o mundo.”*

Nelson Mandela

RESUMO

A evasão é um fenômeno recorrente nos cursos de graduação em Ciência da Computação no Brasil, refletindo desafios relacionados à permanência, desempenho e gestão acadêmica. Este trabalho tem como objetivo analisar a trajetória acadêmica dos estudantes do curso de Ciência da Computação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), considerando os fatores associados à evasão, retenção e desempenho acadêmico. A pesquisa utilizou dados anonimizados de 1.199 alunos ingressantes entre 2010/1 e 2021/1, organizados a partir de uma base que permite a análise por disciplina cursada. Foram observadas elevadas taxas de trancamento e cancelamento, bem como baixa taxa de conclusão no tempo ideal de nove períodos, indicando retenção prolongada. A análise destaca a forte correlação entre o desempenho nas disciplinas iniciais — especialmente aquelas com alta carga matemática, como Cálculo Infinitesimal I — e os desfechos acadêmicos dos estudantes. Os resultados reforçam a importância de mecanismos institucionais que auxiliem na adaptação dos ingressantes e proporcionem suporte acadêmico para mitigar os desafios iniciais do curso, visando à redução da evasão e melhoria nos índices de conclusão.

Palavras-chave: evasão; retenção; desempenho acadêmico; ensino superior; Ciência da Computação; UFRJ.

ABSTRACT

Dropout is a recurring phenomenon in undergraduate Computer Science programs in Brazil, reflecting challenges related to student retention, academic performance, and institutional management. This study aims to analyze the academic trajectory of students in the Computer Science program at the Federal University of Rio de Janeiro (UFRJ), focusing on factors associated with dropout, retention, and academic achievement. The research was based on anonymized data from 1,199 students who entered the program between 2010/1 and 2021/2, organized in a structure that allows per-course analysis. High rates of course withdrawal and cancellations were observed, along with a low percentage of students completing the program within the expected nine semesters, indicating extended retention. The findings highlight a strong correlation between academic performance in early courses — particularly those with high mathematical content, such as Calculus I — and students' academic outcomes. The results emphasize the need for institutional policies aimed at pedagogical support, tutoring, and early academic monitoring, especially during the first semesters, in order to reduce dropout rates and improve graduation outcomes.

Keywords: dropout; retention; academic performance; higher education; Computer Science; UFRJ.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Evolução de alunos ativos do curso Ciência da Computação ao longo dos períodos	24
Figura 2 – Evolução de trancamentos do curso Ciência da Computação ao longo dos períodos	25
Figura 3 – Trancamentos no ano 2021/1	26
Figura 4 – Evolução de cancelamento do curso Ciência da Computação ao longo dos períodos	27
Figura 5 – Evolução de conclusão do curso Ciência da Computação ao longo dos períodos	28
Figura 6 – Distribuição dos alunos concluintes	30
Figura 7 – Distribuição dos alunos da turma de 2010/1	31
Figura 8 – Distribuição dos alunos da turma de 2012/2	32
Figura 9 – Finalização das Matérias do Primeiro Período	33
Figura 10 – Maiores Reprovações por turma	35
Figura 11 – Maiores Reprovações por turma na matéria Cálculo Infinitesimal I . . .	37
Figura 12 – Maiores Reprovações por turma na matéria Número Inteiros Criptografia	38
Figura 13 – Maiores Reprovações por turma na matéria Computação I	39
Figura 14 – Maiores Reprovações por turma na matéria Fund da Computação Digital	40
Figura 15 – Maiores Reprovações por turma na matéria Sistemas de Informação . .	41
Figura 16 – Alunos que concluíram as matérias do primeiro período em um ano . .	42
Figura 17 – Alunos que concluíram as matérias do primeiro período em um ano e concluíram o curso	43
Figura 18 – Alunos que concluíram as matérias do primeiro período em um ano e cancelaram o curso	44
Figura 19 – Situação entre concluintes e cancelados entre as turmas	45
Figura 20 – Períodos com maiores percentuais de reprovação	46
Figura 21 – Matérias com maiores médias percentuais de reprovação até 2019/2 . .	48
Figura 22 – Matérias com menores médias percentuais de reprovação até 2019/2 . .	50
Figura 23 – Desempenho Reprovados em Avaliação e Desempenho	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Disciplinas Cursadas em uma única célula	20
Tabela 2 – Tabela de Notas	20
Tabela 3 – Melhores e Piores Médias por Turma	34

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	DEFINIÇÕES E TRABALHOS RELACIONADOS	13
2.1	DEFINIÇÕES	13
2.1.1	Evasão	13
2.1.2	Retenção	14
2.1.3	Conclusão	14
2.2	TRABALHOS RELACIONADOS	14
2.2.1	Metodologias utilizadas	16
2.2.2	Semelhanças e Diferenças	17
3	BASE DE DADOS	19
3.1	EXTRAÇÃO E TRATAMENTO	19
4	DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS DADOS	21
4.1	PERGUNTAS	21
4.2	ANÁLISE	22
4.2.1	Evolução da situação dos estudantes ao longo dos períodos . .	22
4.2.2	Distribuição de alunos concluintes	28
4.2.3	Período de conclusão das matérias do primeiro período	32
4.2.3.1	cálculo infinitesimal i	37
4.2.3.2	número inteiros e criptografia	38
4.2.3.3	computação i	39
4.2.3.4	fundamentos da computação digital	40
4.2.3.5	sistemas de informação	41
4.2.4	Distribuição de todos os alunos que finalizaram as matérias do primeiro período dentro do primeiro ano	41
4.2.5	Distribuição de reprovações em uma determinada matéria den- tro de uma turma	45
4.2.6	Conclusão dos Resultados	52
5	CONCLUSÃO	54
	REFERÊNCIAS	56

APÊNDICE A – ATRIBUTOS DO DATASET DOS ALUNOS DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO.	58
---	-----------

1 INTRODUÇÃO

A evasão no ensino superior é um dos grandes desafios enfrentados pelas universidades, impactando diretamente a formação de profissionais qualificados e a eficiência dos cursos de graduação. No Brasil, essa problemática é particularmente acentuada em áreas como a Ciência da Computação, visto em (RODRIGUES, 2013), onde as altas taxas de retenção e abandono comprometem o desempenho acadêmico e a progressão dos estudantes. Nesse contexto, compreender os fatores que influenciam a evasão e a permanência dos alunos torna-se fundamental para a proposição de estratégias que minimizem esses efeitos negativos.

O curso de Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) apresenta padrões de evasão e retenção que refletem desafios comuns a diversas instituições do país. A complexidade do currículo, a dificuldade das disciplinas do ciclo básico, as questões socioeconômicas e a adaptação dos estudantes ao ambiente universitário são alguns dos elementos que contribuem para o afastamento de uma parcela significativa dos ingressantes. Assim, identificar padrões e analisar os principais gargalos do curso pode fornecer insumos para o desenvolvimento de políticas institucionais eficazes na redução da evasão.

Diante desse cenário, este trabalho tem como objetivo analisar a trajetória acadêmica dos estudantes do curso de Ciência da Computação da UFRJ, com foco na taxa de evasão, nos índices de retenção e nos fatores que influenciam a conclusão da graduação. Para isso, foi realizada uma análise quantitativa baseada em dados acadêmicos dos alunos matriculados no curso ao longo dos últimos anos, buscando compreender a evolução das taxas de conclusão, trancamento e cancelamento de matrícula.

A metodologia adotada incluiu a extração e o tratamento de um conjunto de dados referente à situação acadêmica dos estudantes, possibilitando a identificação de padrões que indicam os principais desafios enfrentados ao longo da graduação. Além disso, foram analisadas as disciplinas com maiores índices de reprovação e os períodos em que ocorrem as maiores taxas de evasão.

Os resultados obtidos nesta pesquisa podem contribuir para o combate da retenção estudantil. Compreender os fatores que levam à evasão permite que a universidade implemente medidas como reforço acadêmico, programas de mentoria e flexibilização curricular, aumentando as chances de sucesso dos alunos e reduzindo os impactos negativos da evasão.

Nesta pesquisa, com base em 1.199 ingressantes (2010/1–2021/1), observou-se alta incidência de cancelamentos acumulados (chegando em média a 46% no 14^o período), baixa taxa de conclusão no prazo esperado (apenas 8,14% dos concluintes finalizam o curso em 9 períodos, com média de conclusão no 13^o período) e forte impacto das disciplinas de matemática e física do ciclo básico — especialmente Cálculo Infinitesimal I — na retenção

e evasão dos estudantes.

A estrutura deste trabalho está organizada da seguinte forma: no Capítulo 2, são apresentadas as definições teóricas e trabalhos relacionados ao tema; no Capítulo 3, descreve-se a metodologia de coleta e tratamento dos dados utilizados na análise; no Capítulo 4, são discutidas as principais questões que nortearam o estudo, e apresentados os resultados e a análise dos dados coletados; e, por fim, no Capítulo 5, são destacadas as conclusões do trabalho, bem como sugestões para futuras pesquisas.

2 DEFINIÇÕES E TRABALHOS RELACIONADOS

2.1 DEFINIÇÕES

Para contextualizar a situação do ensino superior no Brasil, é necessário estabelecer algumas definições de termos importantes sobre este assunto, como Evasão, Retenção e Conclusão. Eles são abordados de diferentes formas entre as pesquisas analisadas.

2.1.1 Evasão

(CHAVES, 2016) descreve a evasão como o abandono da matrícula ativa na universidade, excetuando os casos de conclusão de curso e transferência para outro curso com manutenção do vínculo original. Para (SILVA et al., 2021), a evasão é caracterizada quando o estudante deixa de se inscrever por pelo menos um período ou cancela definitivamente sua matrícula. Neste trabalho de (SILVA et al., 2021), observa-se uma abordagem mais ampla e genérica, o que simplifica o cálculo da evasão, mas pode reduzir a precisão da definição. Por exemplo, um aluno que não consiga cursar um período específico seria automaticamente incluído nessa métrica, mesmo que suas dificuldades sejam temporárias e ele planeje retornar no próximo período. Por outro lado, para (BARROSO; FALCÃO, 2004), que analisa o caso do Instituto de Física na UFRJ, a evasão no curso universitário não entra no mérito de trancamentos ou períodos específicos. É considerado evasão o processo de abandono de qualquer curso dentro da UFRJ, salvo os casos de transferência interna.

Segundo a resolução do CEG da UFRJ, o cancelamento de matrícula ocorre ao:

- deixar de se inscrever em disciplinas por 2 períodos consecutivos letivos (cancelamento por abandono);
- obter Coeficiente de Rendimento (CR) inferior a 3,0 em três períodos regulares consecutivos (exceto em períodos especiais), não sendo esta contagem interrompida por períodos de trancamento ou de cancelamento de matrícula (cancelamento por insuficiência de rendimento);
- ultrapassar o prazo máximo de integralização curricular (cancelamento por insuficiência de rendimento);
- cursar, sem aproveitamento, a mesma disciplina, por quatro vezes (cancelamento por insuficiência de rendimento);
- sofrer sanção disciplinar nos termos do código disciplinar da Universidade;
- concluir o curso (cancelamento por conclusão de curso).

Vale enfatizar que os cancelamentos são provenientes de fontes diferentes. Porém, levando em consideração a realidade do Bacharelado de Ciência da Computação e o significado de evasão pelas normas da universidade, será considerado como evadido o aluno que tiver sua matrícula cancelada por meio do sistema, excluindo o caso de cancelamento por conclusão de curso.

2.1.2 Retenção

Em (LIMA et al., 2019) e (ARAÚJO; MARIANO; OLIVEIRA, 2021) a retenção é definida como a permanência prolongada do estudante na universidade, onde o aluno permanece matriculado no curso de Graduação por um período superior ao previsto pelo currículo da instituição, ultrapassando o período regular de integralização do curso.

Conforme (LAMERS; SANTOS; TOASSI, 2017), a retenção é causada por motivos como suspensão, trancamento de matrícula ou repetência, levando o aluno a precisar de mais tempo para concluir o curso. Esse atraso no término da graduação pode levar o aluno à evasão, como visto em (CAMPELLO; LINS, 2008) e (SILVA; MAINIER; PASSOS, 2006), evidenciando a importância da redução da retenção para combater os antecedentes que ocasionam a desistência permanente do estudante.

Foi considerado retenção como a permanência prolongada no curso de Bacharelado em Ciência da Computação (BCC), levando em conta o período previsto de conclusão do curso, que são de 9 períodos, com o máximo de 14 períodos letivos. Ou seja, após cursar 9 períodos o aluno será considerado como retido.

2.1.3 Conclusão

A conclusão de curso ocorre quando o estudante completa todas as disciplinas obrigatórias e optativas previstas no currículo do curso, além de cumprir as atividades complementares e outras exigências estabelecidas no projeto pedagógico do curso. A conclusão é formalizada com a colação de grau, que confere ao estudante o título correspondente ao curso realizado.

2.2 TRABALHOS RELACIONADOS

Diversos estudos têm investigado os motivos por trás da evasão e as estratégias para aumentar a permanência dos alunos no curso. Nesta seção, foram revisados os trabalhos relevantes que abordam esses temas, com foco em seus métodos e achados principais.

Os trabalhos de (SILVA et al., 2021), no curso de Ciência da Computação na Universidade Federal do Ceará (UFC), e (CHAVES, 2016), nos cursos de Física, Matemática e Química na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), focam na perspectiva dos estudantes sobre a evasão nos cursos. Essas pesquisas utilizam questionários para

coletar as opiniões dos alunos e ex-alunos, visando identificar os motivos, ou possíveis motivos, que levam à evasão.

Os resultados de (SILVA et al., 2021) demonstraram que a didática dos professores foi o principal motivo para a evasão do curso, seguido por falta de motivação pessoal e o interesse e a afinidade pessoal com a área do curso. São propostas algumas soluções com o objetivo de reduzir a taxa de evasão: são citados programas de orientação para a adaptação no ensino superior e cursos de assuntos introdutórios, onde professores e alunos de semestres mais avançados aconselham, explicam a vida acadêmica e as oportunidades aos novatos. Assim, o choque de realidade pode ser atenuado. Além disso, uma revisão na grade curricular com o mesmo intuito também pode ser eficaz.

Em (CHAVES, 2016) se destacaram a impossibilidade de manutenção do vínculo por questões socioeconômicas, a percepção de uma escolha de curso inadequada aos interesses do estudante, e o abandono por inadequação ou fracasso na escolha e na permanência dentro da instituição. Não foi proposta uma solução para diminuir a evasão, porém foram apresentadas algumas sugestões de pesquisa para auxiliar no aprofundamento do assunto: realização de estudos com evadidos de outros cursos; realização de análises comparativas dos fatores que causam evasão para os graus de bacharelado e licenciatura; pesquisa sobre a influência da falta de orientação acadêmica nos índices de cancelamento; desenvolvimento de estudos com alunos ativos nos cursos com altos índices de cancelamento (prognóstico).

Os artigos (GARCIA; LARA; ANTUNES, 2021) e (SANTOS et al., 2022) abordam o tema da retenção, avaliando tanto matérias quanto semestre, concluindo que há alta incidência de abandono nas disciplinas iniciais por diversos motivos como dificuldade de aprendizagem, notas insuficientes ou faltas. (GARCIA; LARA; ANTUNES, 2021) utiliza dados do curso de Sistemas de Informação da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), vindos do diário eletrônico de todas as disciplinas ofertadas no período de 2014/2 a 2019/1. (SANTOS et al., 2022) engloba estudantes ingressantes do semestre de 2009.1 até 2013.2 e do semestre 2015.1 até 2018.2 de cursos das áreas de agrárias, computação e saúde da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Buscava-se saber se o comportamento da evasão dos estudantes nos quatro primeiros semestres é diferente conforme a área de conhecimento do curso e se o semestre em que o estudante ficou retido influencia na evasão e conclusão. Verificou-se que a probabilidade de evasão nos quatro primeiros semestres do curso representa 50% ou mais da evasão total que ocorre nos cursos. Observa-se também como a evasão ocorre de forma diferente em cursos de diferentes áreas, sendo o curso de agrárias o que apresenta a maior evasão entre os cursos analisados.

O artigo (GOUVEIA, 2022) tangencia o tema da evasão no curso de Ciência da Computação da Faculdade Federal de Campina Grande, destacando-se o foco dado à diferença do desempenho acadêmico dos alunos durante os períodos remoto (pandemia) e presencial. Na pesquisa foram utilizados dados extraídos do Sistema de Controle Acadêmico (SCA),

disponibilizados pelo coordenador do curso de Ciência da Computação da UFCG. Para a análise de (GOUVEIA, 2022) foram utilizados dados a partir do ano 2000 e selecionadas as 20 disciplinas que mais retêm os alunos no curso. Além disso, trouxe informações e comparações entre os gêneros dos estudantes, concluindo que isso não influencia no desempenho acadêmico. Também foi constatado que os alunos tiveram desempenho melhor nos períodos remotos emergenciais. Suas notas foram maiores, tanto em disciplinas obrigatórias do curso como em optativas específicas. A melhoria do desempenho pode ser explicada pela mudança nas formas de avaliação adotadas pelos professores ao longo dos períodos remotos.

Por fim, foi possível analisar mais a fundo trabalhos dentro da UFRJ com temas bastante similares, abordando o curso de Ciência da Computação e utilizando a base de dados do SIGA, como visto em (VYCAS, 2019), que construiu um banco analítico a partir de dados do SIGA, usando modelagem dimensional e BI para monitorar desempenho, reprovações e evasão nos primeiros períodos, mostrando que reprovações e trancamentos iniciais preveem retenção e evasão. Sua ênfase na estruturação de dados e indicadores acionáveis foca em disciplina e turma. Há também o trabalho de (FERREIRA; CANAANE, 2021), que utiliza outras métricas e outra metodologia para trabalhar e analisar os dados, com o objetivo mais voltado ao desempenho acadêmico.

2.2.1 Metodologias utilizadas

Em (SANTOS et al., 2022) foi usado um modelo de Cadeia de Markov Absorvente (SHESKIN, 2016) para analisar a evasão e o impacto da retenção no ensino superior, estimando a probabilidade e o tempo até a evasão ou conclusão do curso. Foram analisados dados de 2927 estudantes que ingressaram entre 2009 e 2018 de cursos das áreas de agrárias, computação e saúde de uma universidade pública (o estudo não explicitou qual), focando nas diferenças de comportamento entre essas áreas.

A metodologia foi dividida em três fases. Primeiro, foi criado um modelo estocástico que simula o progresso dos alunos ao longo dos semestres, passando por estados como retenção, evasão e conclusão. Foram calculadas as probabilidades de transição entre esses estados, considerando o momento em que o aluno evadiu ou concluiu o curso.

Os resultados mostraram que a evasão é mais comum nos primeiros quatro semestres. O curso de agrárias teve a maior taxa, com 70% de evasão até o quarto semestre, seguido por computação com 50% e saúde com 13,89%. A retenção nos semestres iniciais foi apontada como um fator importante para a evasão, com maior risco para os alunos que ficam retidos logo no começo.

Em (ARISTIMUNHA et al., 2019), foi utilizado técnicas de aprendizado de máquina para identificar padrões de desistência nas disciplinas. Os dados vieram do sistema acadêmico da universidade e foram processados para entender melhor o comportamento dos alunos durante o curso.

A estrutura curricular da UFABC (universidade da monografia acima) permite que alunos cursem disciplinas de um curso sem estarem formalmente vinculados a este. Portanto, foram analisados três conjuntos de dados: o primeiro com alunos do Bacharelado de Ciência da Computação, abrangendo todas as disciplinas já cursadas por esses. O segundo é o histórico de todo aluno que já cursou alguma disciplina ofertada pelo Bacharelado em Ciência da Computação. O terceiro consiste de um recorte do segundo, em que foi considerado apenas as disciplinas que possuem algum vínculo com o curso (obrigatórias e limitadas).

Os algoritmos utilizados no estudo foram as Florestas Aleatórias (BREIMAN, 2001) e a Regressão Logística (PENG; LEE; INGERSOLL, 2002), e para lidar com o desequilíbrio dos dados, foi aplicada a Técnica de Superamostragem de Minorias Sintéticas (SMOTE) (BOWYER et al., 2011). A validação foi feita com validação cruzada e comparada com um modelo de referência aleatório.

Os resultados mostraram que, apesar de a evasão ser rara, os algoritmos identificaram fatores importantes, como o coeficiente de rendimento acumulado e o tempo de curso, que influenciam na desistência. A Floresta Aleatória se destacou, atingindo uma acurácia de 93,87%.

2.2.2 Semelhanças e Diferenças

Ao comparar os trabalhos revisados com o presente estudo, é possível identificar algumas semelhanças e diferenças em termos de objetivos, metodologias e abordagens analíticas.

Entre as semelhanças, destaca-se o interesse comum na compreensão dos fatores que levam à evasão e retenção no ensino superior. Assim como os estudos de (SILVA et al., 2021) e (CHAVES, 2016), este trabalho também busca identificar gargalos no percurso acadêmico que contribuem para a evasão, especialmente nas disciplinas iniciais do curso. Além disso, há um alinhamento com os artigos de (GARCIA; LARA; ANTUNES, 2021) e (SANTOS et al., 2022) no sentido de reconhecer a forte correlação entre retenção nos primeiros semestres e a probabilidade de evasão futura.

Outro ponto de convergência está na utilização de dados acadêmicos para análise quantitativa. Este trabalho se aproxima da abordagem adotada por (ARISTIMUNHA et al., 2019), que aplicou técnicas computacionais para identificar padrões de evasão, ainda que este último tenha feito uso de algoritmos de aprendizado de máquina, enquanto no presente estudo optou-se por uma análise descritiva e estatística mais tradicional.

Quanto às diferenças, a principal reside na metodologia adotada. Muitos dos trabalhos relacionados, como (SILVA et al., 2021) e (CHAVES, 2016), baseiam-se em questionários e entrevistas para captar a perspectiva dos alunos quanto aos motivos da evasão. Já o presente estudo concentra-se exclusivamente em dados objetivos e históricos obtidos

diretamente do sistema acadêmico da universidade, o que garante maior confiabilidade estatística.

Outra diferença é a localização deste estudo. Os diversos trabalhos abordam cursos distintos e de diferentes regiões do país — como Ciências Exatas na UFRN ou cursos de saúde e agrárias na UFRPE —, enquanto esta pesquisa é voltada especificamente para o curso de Ciência da Computação da UFRJ, com um recorte temporal bem definido (2010/1 a 2021/1) e análise detalhada por turma, disciplina e desempenho.

Adicionalmente, este estudo traz uma diferença no tratamento da base de dados, ao reestruturar as informações de forma que cada linha represente uma disciplina cursada por um aluno. Isso permitiu análises mais refinadas, como o impacto individual de cada disciplina na evasão e no tempo de conclusão do curso, algo pouco explorado nos trabalhos revisados.

Portanto, esta pesquisa se destaca por sua profundidade analítica e pela aplicação direta no contexto institucional da UFRJ, fornecendo insumos voltados à redução da evasão.

3 BASE DE DADOS

3.1 EXTRAÇÃO E TRATAMENTO

Para a realização do trabalho de conclusão de curso foi utilizada uma base de dados no formato .csv, com dados anonimizados, fornecido pela equipe responsável pelo Sistema Acadêmico da universidade, garantindo assim a integridade dos dados. As informações estão detalhadas no apêndice 5, com seus respectivos nomes e descrições. Essas informações serão utilizadas para o estudo dos períodos e comparações para entender mais sobre a evasão no curso de Ciência da Computação da UFRJ.

A base de dados original possui 2706 instâncias, representando cada aluno matriculado no curso de Ciência da Computação de 2000/1 até 2021/2. Com esses dados foi possível tratar e extrair as informações necessárias para a pesquisa. Para extração dos dados, foram selecionados apenas alunos que ingressaram no curso a partir do primeiro semestre de 2010 até o primeiro semestre de 2021, sobrando 1410 instâncias. Vale destacar que o período de 2020/1 compreende também o Período Letivo Excepcional (PLE), em que matérias foram ofertadas excepcionalmente durante a pandemia. Essa seleção foi definida com base na mudança curricular ocorrida nesse período. Esta escolha tem o objetivo de garantir que os dados analisados reflitam a realidade da época do curso, evitando discrepâncias relacionadas aos antigos currículos e focando apenas nos estudantes deste período.

Dentre os alunos que ingressaram no curso a partir do primeiro semestre de 2010, foram excluídos da análise aqueles que ingressaram com os status ‘Refugiado político’ e ‘Intercâmbio’, representando apenas 3 alunos. Também foram removidos os alunos que têm como situação de matrícula ‘Exclusão Lógica’ pois não chegaram a cursar efetivamente. Eles foram apenas inscritos por meio do SISU, mas não confirmaram a matrícula. A remoção desses dados foi essencial para garantir a integridade e a precisão das análises realizadas, permitindo que os resultados refletissem apenas aqueles que realmente participaram do curso. A base de dados final contém 1380 instâncias.

Esses alunos foram subdivididos em três grupos distintos, com o objetivo de facilitar a análise e tratamento dos dados. As três categorias definidas foram:

- Alunos que ingressaram diretamente no curso de Ciência da Computação e não migraram para outro curso, com 1199 instâncias;
- Alunos que iniciaram em outros cursos e migraram para Ciência da Computação, com 151 instâncias;
- Alunos que ingressaram em Ciência da Computação, mas migraram para outros cursos, com 30 instâncias.

Houve um foco predominantemente no primeiro subgrupo, composto por alunos que ingressaram e permaneceram no curso de Ciência da Computação. Essa escolha se justifica pela relevância desse grupo para as análises tratadas nesta pesquisa.

Para facilitar o tratamento dos dados e poder estudar as informações com mais detalhes, a base de dados original teve as informações relevantes extraídas para a criação de uma nova base de dados em que cada linha representa uma matéria cursada. Na base de dados original, cada aluno era representado por uma linha, onde um dos campos continha todas as disciplinas cursadas, com informações como período em que cursou a matéria, código, nome da disciplina, nota, período e situação de aprovação, todas em uma mesma string. A nova base de dados possui 38638 instâncias. Esses dados foram extraídos e separados cada um em uma coluna diferente em uma nova base de dados. Desse modo, agora há uma base de dados em que cada linha representa uma matéria cursada, e não um estudante. Isso abre espaço para agrupar os dados de maneiras mais variadas, como será visto a seguir.

Abaixo há um exemplo de um aluno com 4 disciplinas cursadas, em que na base dados está comprimida em apenas uma coluna a seguinte informação:

Tabela 1 – Disciplinas Cursadas em uma única célula

Disciplinas Cursadas
2021/1 - MAB111 Fund da Computação Digital - 086 - Aprovado
2021/1 - MAB112 Sistemas de Informação - 092 - Aprovado
2021/1 - MAB120 Computação I (CC) - 097 - Aprovado
2021/1 - MAB136 Introd ao Pensamento Dedutivo - 052 - Aprovado

Após o processo de tratamento há 4 linhas na nova base de dados representando essas matérias, como pode ser visto abaixo:

Tabela 2 – Tabela de Notas

Periodo	CourseCode	CourseName	Grade	Status
2021/1	MAB111	Fund da Computação Digital	086	Aprovado
2021/1	MAB112	Sistemas de Informação	092	Aprovado
2021/1	MAB120	Computação I (CC)	097	Aprovado
2021/1	MAB136	Introd ao Pensamento Dedutivo	052	Aprovado

4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Nesta seção, serão apresentadas as principais perguntas que guiaram a análise dos dados acadêmicos dos alunos do curso de Ciência da Computação da UFRJ, com foco na identificação de padrões relacionados à evasão, retenção e conclusão do curso. A partir dessas questões, foram realizadas análises detalhadas sobre a evolução da situação dos estudantes ao longo dos períodos, o tempo médio de conclusão, o desempenho nas disciplinas do primeiro período e as taxas de reprovação em matérias específicas. Os resultados obtidos, ilustrados por diversos gráficos, fornecem uma visão clara dos desafios enfrentados pelos alunos ao longo da graduação e ajudam a compreender quais fatores influenciam diretamente a permanência ou evasão dos estudantes no curso.

4.1 PERGUNTAS

Inicialmente, foram elaboradas e organizadas algumas perguntas a serem respondidas a partir dos dados coletados e devidamente tratados. Essas perguntas visam levantar as informações sobre a análise detalhada dos padrões de matrícula e desempenho dos estudantes ao longo do curso. Entre as questões mais importantes desta pesquisa, destacam-se as seguintes:

- **Evolução da situação dos estudantes ao longo dos períodos:** como se comportou a trajetória das situações de matrícula — ativa, trancada, cancelada, concluída e período vazio — ao longo dos diferentes períodos do curso. Foram examinadas as variações observadas e identificadas possíveis tendências específicas, como o aumento ou diminuição no número de evasões. Também foi investigada a proporção de estudantes que concluem o curso em cada turma, considerando possíveis relações entre a taxa de conclusão e outros fatores, como o ano de ingresso e o desempenho acadêmico.
- **Distribuição de alunos concluintes:** distribuição do período de conclusão dos alunos nas diferentes turmas, avaliando a média de tempo para a conclusão do curso, levando em conta as variações entre as turmas. Além disso, buscou-se identificar o período de conclusão com maior frequência em cada turma, destacando possíveis padrões e tendências ao longo dos anos.
- **Período de conclusão das matérias do primeiro período:** o momento em que os alunos de uma determinada turma finalizaram todas as disciplinas do primeiro período, buscando identificar padrões ou desvios que possam indicar atrasos em relação ao planejamento curricular. Também foram explorados possíveis fatores que

contribuam para essas variações, como desempenho acadêmico ou circunstâncias externas.

- **Distribuição de todos os alunos que finalizaram as matérias do primeiro período dentro do primeiro ano:** distribuição dos estudantes de todas as turmas que conseguiram finalizar todas as disciplinas do primeiro período dentro de um ano, investigando a proporção daqueles que completam essas matérias no prazo estabelecido. Além disso, foi examinada a relação entre a conclusão das disciplinas do primeiro período no primeiro ano e o desempenho acadêmico futuro dos alunos, identificando possíveis correlações que possam influenciar a progressão no curso.
- **Distribuição de reprovações em uma determinada matéria dentro de uma turma:** distribuição das reprovações em uma disciplina específica, identificando possíveis concentrações que possam sugerir dificuldades comuns entre os estudantes. Também foi considerada a variação nas taxas de reprovação entre as diferentes turmas, com foco particular nas matérias do ciclo básico que apresentam os maiores índices de reprovação, buscando compreender os fatores que contribuem para esses resultados.

Para cada uma dessas perguntas, foram desenvolvidas funções específicas que auxiliam na organização e análise dos dados, permitindo uma visualização clara das informações por meio de gráficos. Esses gráficos oferecem uma perspectiva visual que facilita a compreensão dos padrões e tendências, além de servirem como ferramentas de apoio à tomada de decisões.

4.2 ANÁLISE

Os gráficos exibidos foram gerados com base no estudo das turmas ao longo dos anos, destacando padrões, tendências e possíveis fatores que contribuem para o abandono do curso. Essa análise visa identificar elementos-chave que possam embasar estratégias futuras para a redução da evasão e o aumento da permanência dos alunos.

4.2.1 Evolução da situação dos estudantes ao longo dos períodos

Para a análise deste tópico, os dados referentes ao conjunto de alunos foram organizados de acordo com o período de ingresso de cada estudante. As turmas foram subdivididas, permitindo a avaliação das situações acadêmicas ao longo dos períodos de forma separada e detalhada. Essa abordagem foi adotada para garantir uma análise temporal mais precisa e identificar padrões ou comportamentos específicos relacionados ao progresso acadêmico de cada grupo.

A primeira turma considerada iniciou no período de 2010/1, enquanto a última iniciou no período de 2021/1. Para fins de categorização, a situação acadêmica dos alunos foi subdividida em cinco categorias:

- Ativo: Alunos com matrícula ativa no curso.
- Cancelado: Alunos cuja matrícula foi cancelada, seja por decisão própria ou pela instituição.
- Trancado: Alunos com matrícula temporariamente trancada.
- Tracamento automático: Alunos que, durante o período específico, não cursaram nenhuma disciplina.
- Concluído: Alunos que concluíram todas as exigências do curso e se formaram.

As métricas utilizadas neste estudo foram geradas com base na média de desempenho de todas as turmas ao longo dos anos, permitindo a análise da tendência de evolução dos alunos à medida que progrediam no curso. Como as turmas ingressaram em momentos distintos, a quantidade de turmas varia de acordo com o período. Além disso, foram calculados os valores máximos e mínimos registrados em cada período, com o objetivo de identificar possíveis anomalias que pudessem impactar os resultados ou indicar padrões fora do esperado. Essa abordagem possibilitou uma visão mais ampla e detalhada do comportamento dos dados ao longo do tempo.

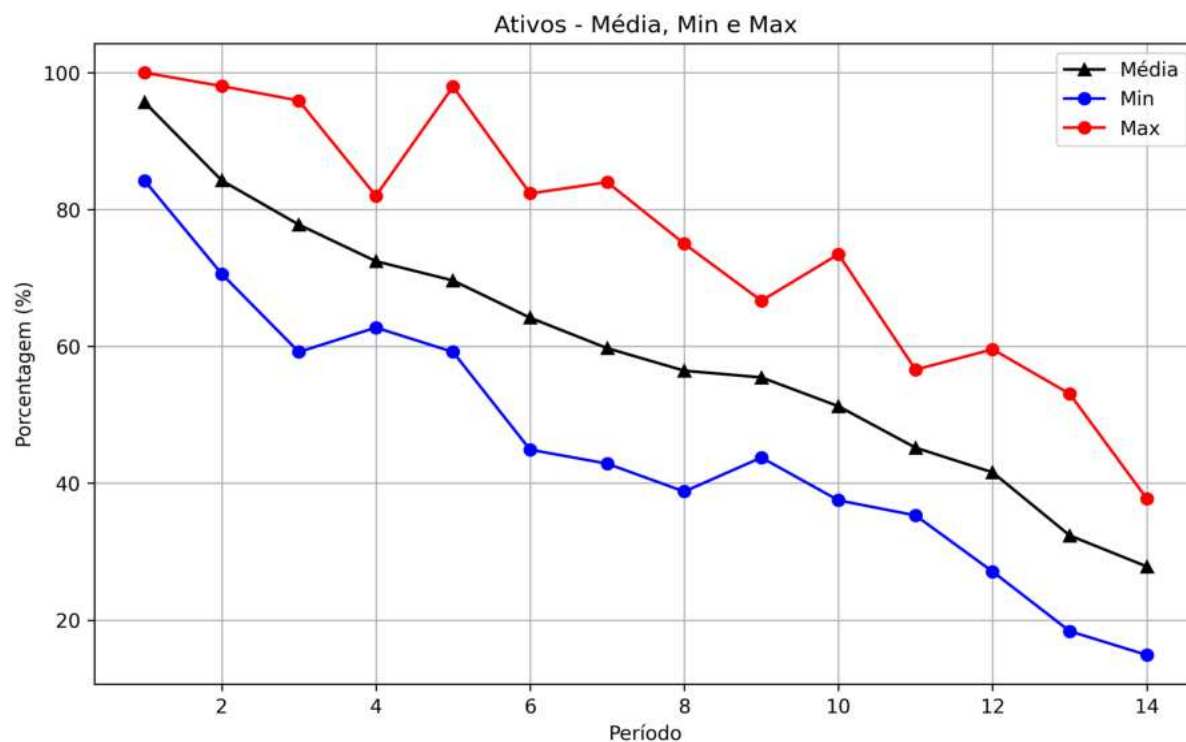
No primeiro período, os alunos são automaticamente inscritos nas disciplinas obrigatórias do curso, o que faz com que o número de alunos com matrícula ativa seja alto. A partir do segundo período, no entanto, os estudantes passam a montar sua própria grade curricular, escolhendo as disciplinas que irão cursar. Essa mudança de dinâmica pode influenciar a trajetória acadêmica dos alunos, refletindo-se na situação acadêmica ao longo dos períodos subsequentes.

Observa-se que 5 turmas possuem porcentagem de alunos ativos abaixo de 90% no primeiro período: 2010/1, 2010/2, 2012/1, 2016/2, 2020/1, com destaque para a turma de 2010/2 com 84,21%.

No gráfico da figura 1 é possível observar uma tendência de queda constante na média da porcentagem de alunos ativos na faculdade ao longo do tempo. Esse comportamento pode ser explicado pelo fato de que, com o avanço dos anos, os estudantes tendem a completar o curso ou, em alguns casos, acabam evadindo. A redução gradual no número de alunos ativos reflete tanto a conclusão natural das etapas acadêmicas quanto os desafios relacionados à permanência no ensino superior. É importante destacar que o tempo esperado para a conclusão do curso é de 9 períodos, embora seja permitido um máximo de 14 períodos para integralização dos créditos caso a matrícula do estudante não seja cancelada. Ainda assim, há alguns casos especiais em que os alunos podem levar mais

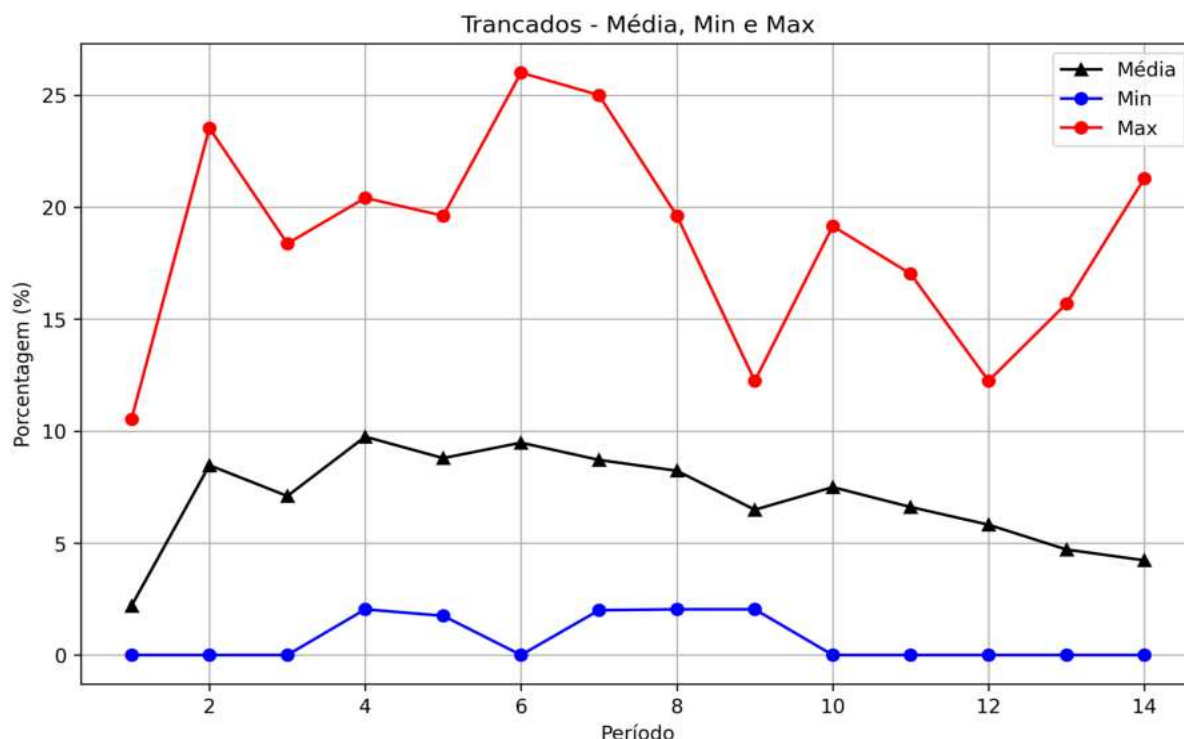
tempo para concluir. Mais adiante, a média e a moda do tempo de conclusão serão explorados para haver uma compreensão mais detalhada desse processo.

Figura 1 – Evolução de alunos ativos do curso Ciência da Computação ao longo dos períodos



Os dados apresentados na figura 2 indicam que o percentual médio de trancamentos fica em torno de 5% e 10%. Observa-se um aumento no número de trancamentos até o 4º período, etapa que corresponde ao ciclo básico do curso. Esse comportamento pode estar associado às dificuldades enfrentadas pelos alunos nesse estágio inicial, como adaptação ao ritmo acadêmico ou identificação com a área de estudo. A partir do 6º período, no entanto, verifica-se um decaimento suave até chegar novamente a menos de 5%.

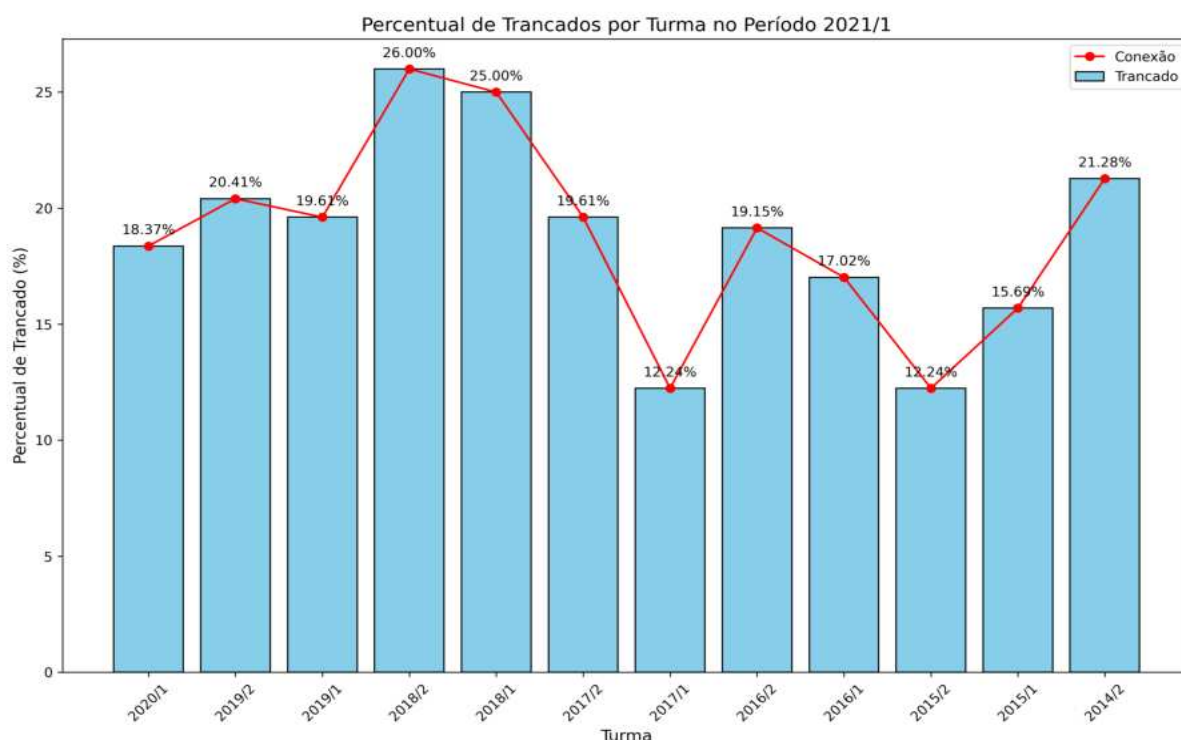
Figura 2 – Evolução de trancamentos do curso Ciência da Computação ao longo dos períodos



Ao analisar os máximos apresentados na figura 2 e os dados de trancamento no período da pandemia, observa-se que, a partir do 3º período, todos os valores máximos estão relacionados ao período 2021/1. Essa análise pode ser melhor compreendida por meio da figura 3, que apresenta o percentual de trancamentos das turmas de ingresso entre 2014/2 e 2020/1 durante o período 2021/1. No entanto, é importante destacar que os dois primeiros períodos da figura 2 não correspondem ao contexto da pandemia. Esses períodos referem-se às turmas de 2010/2, com um percentual de trancamento de 10,53%, e de 2017/2, com 23,53%, sendo esses, respectivamente, o primeiro e o segundo períodos apresentados.

A flexibilização das regras de trancamento especial durante a pandemia de COVID-19 resultou nesse aumento significativo no número de matrículas trancadas. O pico de trancamentos foi observado na turma de 2018/2 durante o período de 2021/1, quando 26% dos alunos apresentavam matrícula trancada. A média geral das turmas nesse intervalo foi de 18,88%, destacando o impacto direto da pandemia nas decisões acadêmicas dos estudantes.

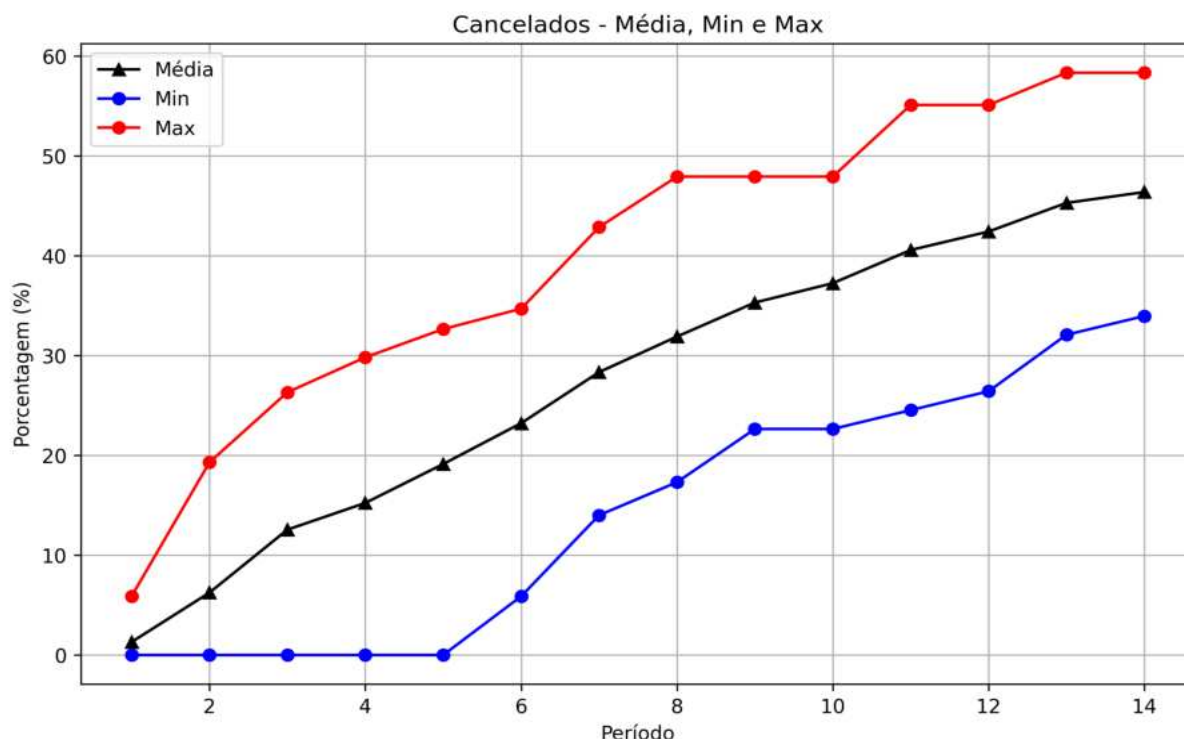
Figura 3 – Trancamentos no ano 2021/1



O cancelamento de matrículas é um evento recorrente ao longo dos períodos acadêmicos, podendo ocorrer por diversos motivos, como expectativas do curso não atendidas, dificuldade de adaptação curricular ou problemas em casa. No entanto, espera-se que, em determinado momento, essa ocorrência se estabilize, já que com o passar dos anos os alunos tendem a concluir o curso ou evadir. Com isso, o número de alunos ativos tende a chegar a 0.

Com base nas métricas utilizadas, não foi possível determinar em que período essa média se estabiliza. Porém, conforme mostrado no gráfico da figura 4, até o 6º período ocorrem metade dos cancelamentos (aproximadamente 23%), enquanto a outra metade ocorre nos 8 períodos seguintes, chegando a 46% de cancelamentos acumulados no 14º período.

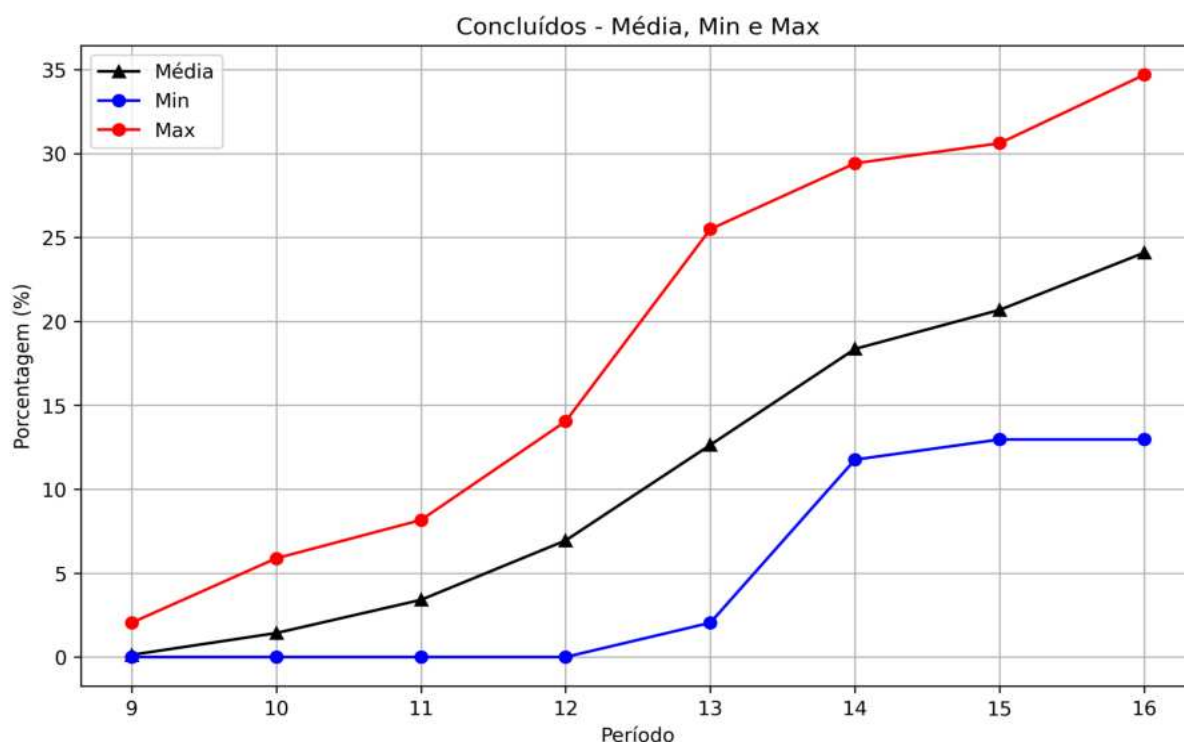
Figura 4 – Evolução de cancelamento do curso Ciência da Computação ao longo dos períodos



Na figura 5, é possível observar que a conclusão do curso por parte dos alunos começa, em geral, a partir do 10º período, apresentando um aumento gradual ao longo do tempo. Esse aumento se torna mais frequente por volta do 14º período, momento em que a média se aproxima de 20% dos alunos da turma. Além disso, existem turmas em que até o 12º período não possuem alunos concluintes. Esse padrão foi identificado nas turmas ingressantes até o período de 2015/1. As turmas posteriores ainda não fizeram os 14 períodos.

Com base nesses dados, conclui-se que as turmas de 2010/1 até 2015/1 de Ciência da Computação da UFRJ levam, em média, 7 anos para que 1/5 de seus ingressantes concluam o curso. Esse comportamento demonstra que o tempo médio para formação no curso ultrapassa os 4 anos e meio previstos pela estrutura curricular, refletindo desafios comuns enfrentados pelos alunos ao longo de sua trajetória acadêmica.

Figura 5 – Evolução de conclusão do curso Ciência da Computação ao longo dos períodos



4.2.2 Distribuição de alunos concluintes

Para este tópico, a análise dos períodos de conclusão do curso pelos alunos é importante para compreender padrões e identificar possíveis gargalos ou tendências no processo de formação acadêmica. O objetivo principal é determinar:

- O período com maior frequência de concluintes: Identificar em qual momento há um pico no número de alunos que finalizam o curso pode ajudar a entender melhor sobre a organização curricular e a eficiência do planejamento acadêmico.
- O período médio de conclusão: Este dado é importante para avaliar se os alunos estão concluindo o curso dentro do tempo esperado ou se há atrasos. A média ajuda a estabelecer uma referência geral para comparação.
- A parcela de alunos que concluem no tempo esperado: Isso pode apontar para possíveis dificuldades enfrentadas pelos estudantes durante o curso.
- Casos de conclusão após o 14º período: Como o 14º período representa o limite máximo permitido para integralização dos créditos, é importante observar se há um número expressivo de alunos ultrapassando esse prazo, podendo indicar um possível ponto de atenção.

De acordo com a resolução do CEG para o curso de Ciência da Computação da UFRJ, o tempo esperado de conclusão é de 9 períodos integralizados, com o máximo permitido de 14 períodos.

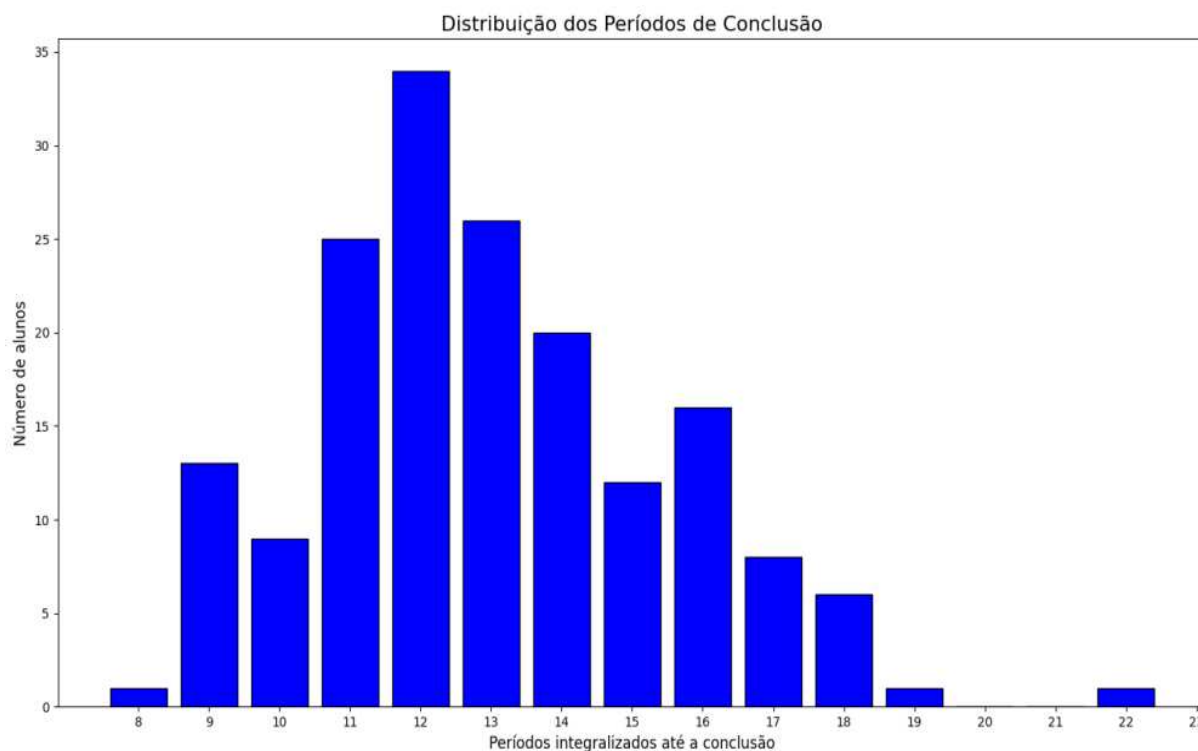
Foram levadas em consideração apenas as turmas de 2010/1 até 2016/1, pois foram as únicas turmas com alunos concluintes até 2021/1. Com isso, há um total de 172 alunos concluintes durante esta janela de tempo. Além disso, nessas turmas, há 160 alunos ainda ativos e 303 alunos que cancelaram suas matrículas, totalizando 652 alunos no geral (15 alunos estavam com a matrícula trancada em 2021/1). Houve um total de 720 trancamentos até 2021/1 entre turmas. O total de alunos concluintes será utilizado nas análises a seguir a respeito da conclusão.

A análise da distribuição dos concluintes, conforme visto na figura 6, mostra que apenas 8,14% dos alunos conseguem concluir o curso dentro do período esperado. Esse dado evidencia as dificuldades enfrentadas pelos estudantes para cumprir o prazo ideal, resultando em uma baixíssima taxa no tempo médio de conclusão.

Além disso, a maior parte dos alunos (74,42%), conclui o curso até o limite máximo permitido de 14 períodos. Especificamente entre os 10^o e 14^o períodos, há cerca de 66,28% dos concluintes, indicando que dois terços dos alunos finalizam nessa faixa. Por outro lado, um número significativo de casos especiais (25,58%) ultrapassa o prazo máximo permitido, concluindo após o 14^o período.

Esses números demonstram que a grande maioria dos concluintes (91,86%) finaliza o curso fora do prazo esperado e dentro do escopo da retenção acadêmica. Esse cenário reflete desafios estruturais e pedagógicos que dificultam a progressão dos alunos no curso e claramente necessitam de medidas institucionais para melhorar a eficiência acadêmica e reduzir os atrasos na conclusão.

Figura 6 – Distribuição dos alunos concluintes



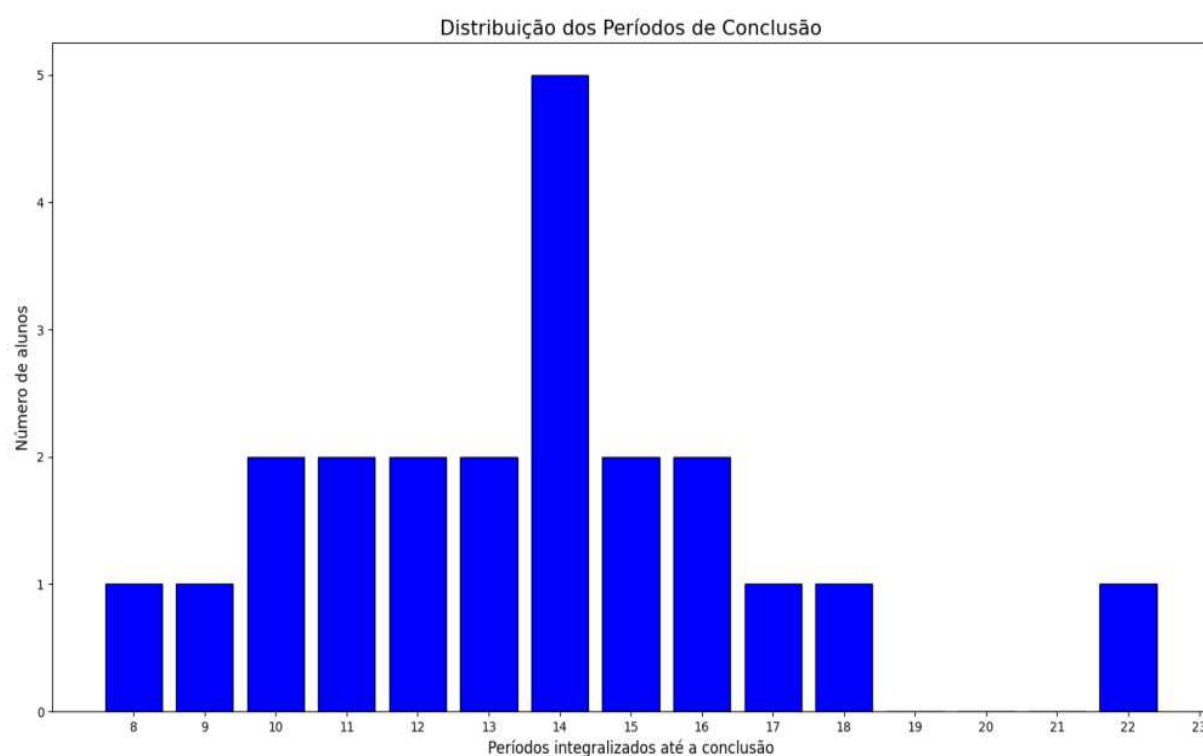
A partir da análise da distribuição dos concluintes apresentada na figura 6, foram calculadas a moda e a média dos períodos de conclusão do curso de Ciência da Computação da UFRJ. A moda, que representa o período com maior número de concluintes, é o 12º período, com 34 alunos. Já a média dos períodos de conclusão é o 13º período, que está 4 períodos acima do tempo esperado de integralização.

Esses dados reforçam a tendência observada no curso, onde o padrão é os alunos ultrapassarem o tempo esperado e se aproximarem do limite máximo permitido de 14 períodos. Esse comportamento evidencia dificuldades enfrentadas pelos estudantes ao longo do curso, resultando em atrasos generalizados na conclusão.

Ao analisar os aspectos individuais das turmas, observa-se que, na maioria delas, não houve ocorrências de situações especiais. Porém, duas turmas se destacaram: 2010/1 e 2012/2.

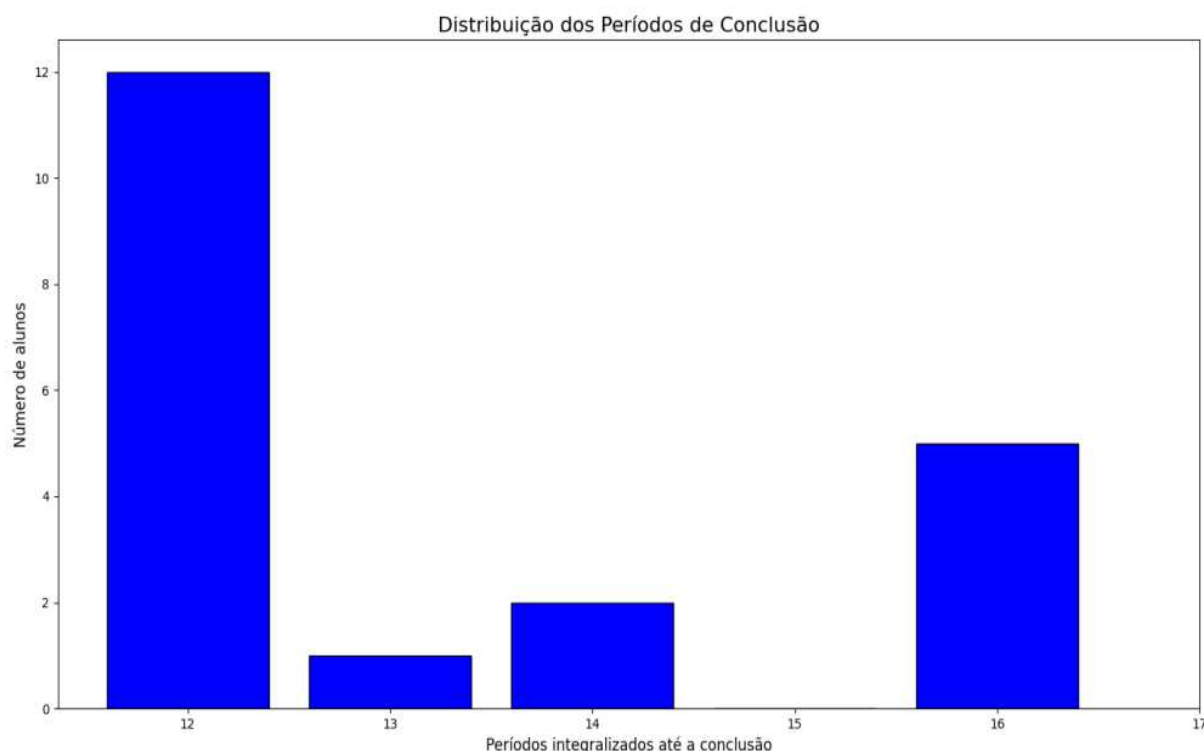
Na turma de 2010/1, há um caso intrigante relacionado ao desempenho dos alunos. Essa turma inclui tanto o aluno que levou menos tempo para concluir o curso quanto aquele que levou mais tempo para finalizar, o que pode estar relacionado ao fato de ter sido a primeira turma com a troca de currículo de Bacharelado em Informática para Bacharelado em Ciência da Computação. A figura 7 ilustra melhor esse fato.

Figura 7 – Distribuição dos alunos da turma de 2010/1



Já na turma de 2012/2, o destaque está no maior número de concluintes em um único período. Nesse caso, 12 alunos concluíram o curso no 12º período, conforme apresentado na figura 8. Esse dado demonstra uma grande concentração de concluintes em um único período, podendo estar relacionado a fatores específicos daquela turma ou época.

Figura 8 – Distribuição dos alunos da turma de 2012/2



Esses casos mostram como características específicas de cada turma podem influenciar os padrões gerais de conclusão do curso e sugerem a importância de análises detalhadas para entender as dinâmicas individuais de cada turma.

4.2.3 Período de conclusão das matérias do primeiro período

A análise da conclusão das matérias do primeiro período é importante para identificar possíveis dificuldades enfrentadas pelos alunos logo no início do curso e para verificar se existem gargalos significativos.

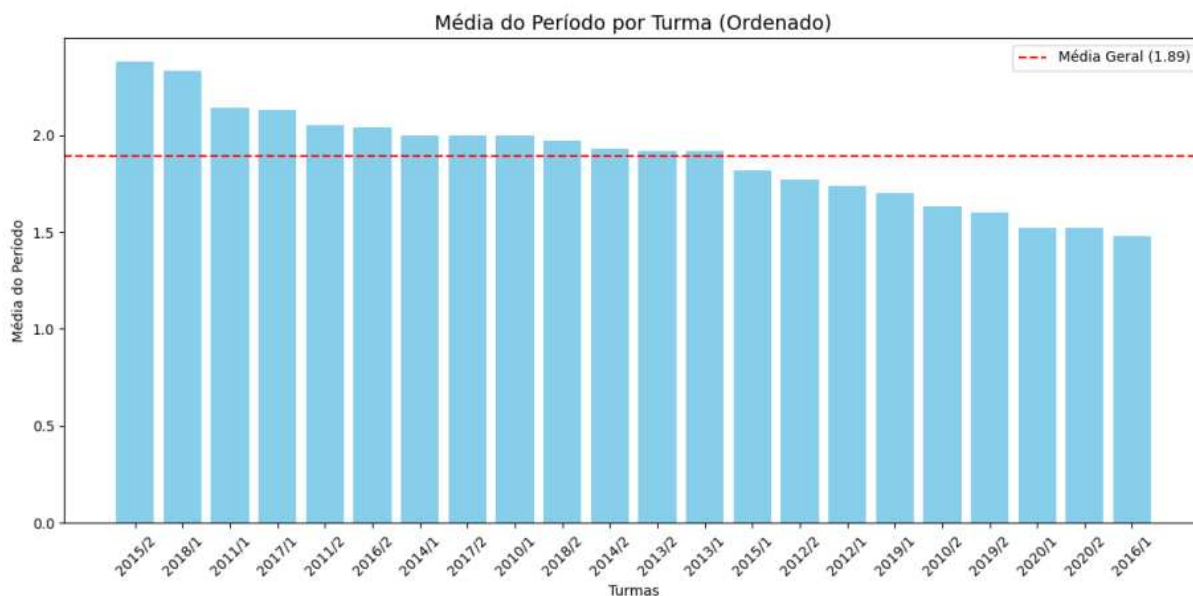
Para avaliar este caso, foi analisado o período médio em que as turmas concluíram o primeiro período do curso, considerando os dados disponíveis até 2021/1. Portanto, a análise utilizou informações das turmas de 2010/1 a 2020/2. Essa métrica pode ser utilizada como base para identificar padrões ou desvios que indiquem dificuldades específicas enfrentadas por determinadas turmas ou períodos.

Em um cenário ideal, esta média deveria ser o mais próximo possível de 1, já que o desejado seria os alunos serem aprovados nas matérias nos períodos corretos de acordo com o cronograma do curso. As reprovações podem acarretar em desmotivação ou até desistência, podendo gerar impactos futuros para contribuir com um aumento da evasão.

Para calcular o período médio de conclusão das disciplinas do primeiro período, foram considerados apenas os alunos que conseguiram finalizar as cinco matérias — Fundamentos da Computação, Computação I, Cálculo I, Números Inteiros e Criptografia e Sistema de

Informação — correspondentes a essa etapa. O cálculo foi realizado por meio de uma média ponderada, levando em conta o período em que cada aluno obteve aprovação em todas as disciplinas. Dessa forma, quanto mais tardia for a conclusão dessas matérias pelos alunos, maior será o valor da média calculada. Assim, valores menores indicam um melhor desempenho da turma analisada. Essa relação pode ser observada de forma mais clara na figura 9.

Figura 9 – Finalização das Matérias do Primeiro Período



Pode-se observar que a média geral calculada foi de 1,89 período. Isso indica que, em média, as turmas conseguem concluir integralmente as disciplinas do primeiro período dentro do primeiro ano de graduação. Esse resultado demonstra que há atrasos na progressão acadêmica dessa etapa inicial.

Além disso, destaca-se que 12 turmas apresentaram um período médio superior à média geral, enquanto 10 turmas obtiveram valores inferiores. Esses dados refletem uma distribuição equilibrada entre os desempenhos das turmas, com uma leve predominância de casos em que o período médio foi mais elevado.

Na tabela 3 encontram-se algumas turmas que se destacam pelo desempenho fora do padrão. É importante destacar que não é possível identificar uma tendência clara ao longo dos anos, já que a média das turmas oscila entre 1,70 e 2,10, com poucas exceções. A única possível tendência seria de queda, ocorrida a partir de 2018/1. Isso pode estar relacionado ao fato de que os dados se estendem apenas até 2021, ou seja, ainda não estão completos para as turmas mais recentes.

Apesar de ter uma média de tempo conclusão das matérias do primeiro período alta, a turma de 2018/1 não figura como uma das maiores taxas de cancelamento, possuindo apenas 17,31% de matrículas canceladas. A turma de 2015/2 possui um dos valores mais

Tabela 3 – Melhores e Piores Médias por Turma

Melhores Médias	Piores Médias
Turma 2016/1 (1,48)	Turma 2015/2 (2,38)
Turma 2020/1 (1,52)	Turma 2018/1 (2,33)
Turma 2020/2 (1,52)	Turma 2011/1 (2,14)

altos, com 40,82%, e se encontra nas 8 turmas com mais cancelamentos. A turma de 2011/1 possui uma das maiores porcentagens de cancelamento, com 52%. A turma de 2016/1 possui 29.79% de matrículas canceladas, enquanto as turmas de 2020/1 e 2020/2 ainda não possuem insumos necessários para analisar suas taxas de cancelamento.

Além disso, o desempenho das turmas de 2020 pode ter sido influenciado pelo impacto da pandemia em seus primeiros períodos. Um fato curioso é que as turmas de 2015/2 e 2016/1, apesar de consecutivas, apresentaram o pior e o melhor desempenho, respectivamente, reforçando a ausência de uma tendência clara no desempenho das turmas ao longo dos anos.

Portanto, não há um motivo evidente para que a conclusão das disciplinas do primeiro período ocorra, em média, mais próxima do segundo período. A variação entre as turmas não indica um padrão claro que explique esse comportamento. O fato de a maioria dos alunos finalizar esse ciclo dentro de um ano sugere que o desempenho está mais relacionado à adaptação ao curso e ao conhecimento adquirido no ensino médio do que a problemas específicos com a grade curricular.

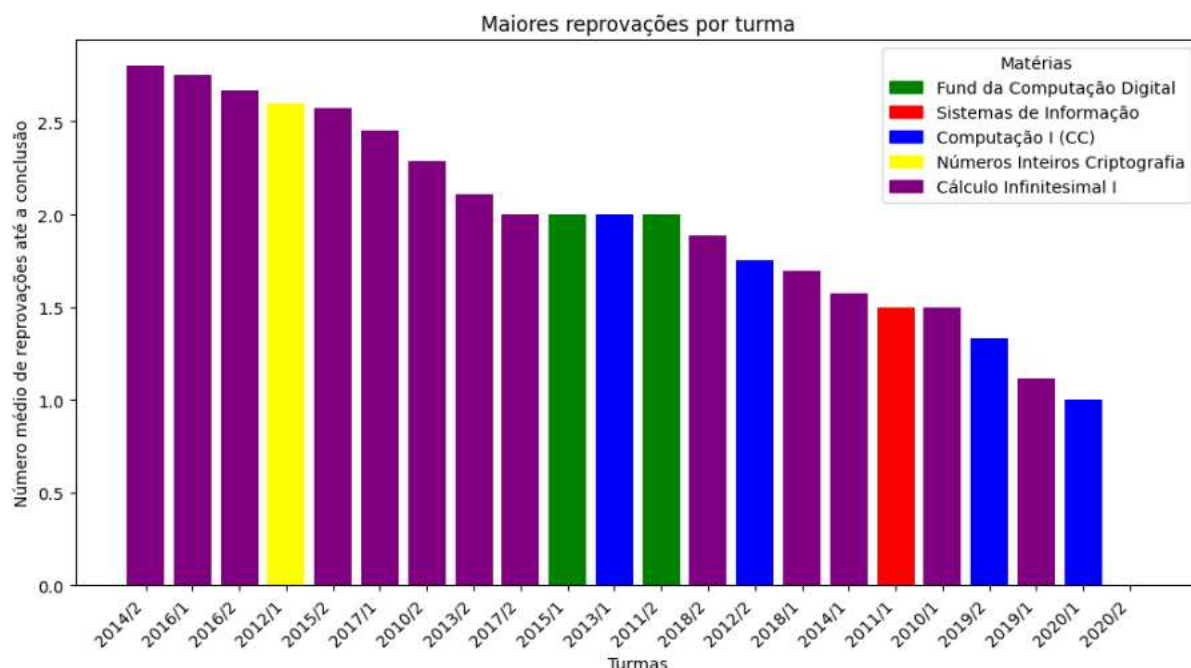
Além disso, é relevante avaliar as disciplinas que mais contribuíram para o atraso na conclusão do primeiro período. Essa análise mostra-se fundamental para identificar se há uma disciplina específica que, de forma recorrente ao longo dos anos, apresenta maior impacto, ou se existe um equilíbrio nesse aspecto. Para a realização desse cálculo, considerou-se o número de reprovações em cada disciplina até sua conclusão, sendo calculada a média de reprovações por turma. É importante ressaltar que, no caso de alunos que ainda não concluíram determinada disciplina, suas reprovações nessa matéria não foram incluídas no cálculo, garantindo maior precisão nos resultados obtidos.

Conforme a análise apresentada na figura 10, observa-se que a disciplina Cálculo Infinitesimal I é a que apresenta as maiores médias de reprovações por aluno até sua conclusão. As turmas de 2014/2, 2016/1 e 2016/2 destacam-se com médias de reprovação de 2.8, 2.75 e 2.67, respectivamente. Esses dados indicam que os alunos dessas turmas levaram, em média, mais de 2 períodos para concluir a disciplina, o que contribui significativamente para o atraso na formação acadêmica.

Além disso, verifica-se que Cálculo Infinitesimal I aparece em 8 das 10 maiores médias de reprovação e está presente em 13 das 22 turmas analisadas como matéria com maior média de reprovações até alcançar a aprovação. Isso representa mais de 50% das turmas avaliadas, consolidando-se como a disciplina com maior impacto negativo no progresso

acadêmico dos estudantes. Entre as demais disciplinas, Computação I surge em 4 turmas, Fundamentos da Computação Digital em 2 turmas, enquanto Números Inteiros e Criptografia e Sistemas de Informação aparecem cada uma em apenas 1 turma. Esses resultados reforçam o peso desproporcional de Cálculo Infinitesimal I no atraso acadêmico dos alunos analisados.

Figura 10 – Maiores Reprovações por turma



É importante destacar que Cálculo Infinitesimal I passou a ser uma disciplina do segundo período no novo currículo, o que pode contribuir para uma melhora nesse cenário representado pela figura 10. Essa mudança pode impactar positivamente a taxa de aprovação dos alunos no primeiro período, reduzindo os atrasos causados por reprovações sucessivas nessa matéria.

No entanto, não é possível medir com precisão os efeitos dessa alteração curricular, pois os dados disponíveis abrangem apenas até 2021. Assim, uma análise futura com novas turmas será essencial para verificar se essa mudança realmente resultou em uma melhoria significativa no desempenho acadêmico dos estudantes.

Outro aspecto relevante a ser destacado é a disciplina Números Inteiros e Criptografia, que, embora apareça apenas uma vez no gráfico geral, na turma de 2012/1 apresenta uma média elevada de 2,6 reprovações por aluno até sua conclusão. Isso a torna a única disciplina diferente de Cálculo Infinitesimal I dentre as 9 maiores médias de reprovações. Esse dado ressalta a importância de observar não apenas a frequência com que uma disciplina aparece nas análises, mas também o impacto significativo que ela pode ter em casos pontuais, como o observado nessa turma específica.

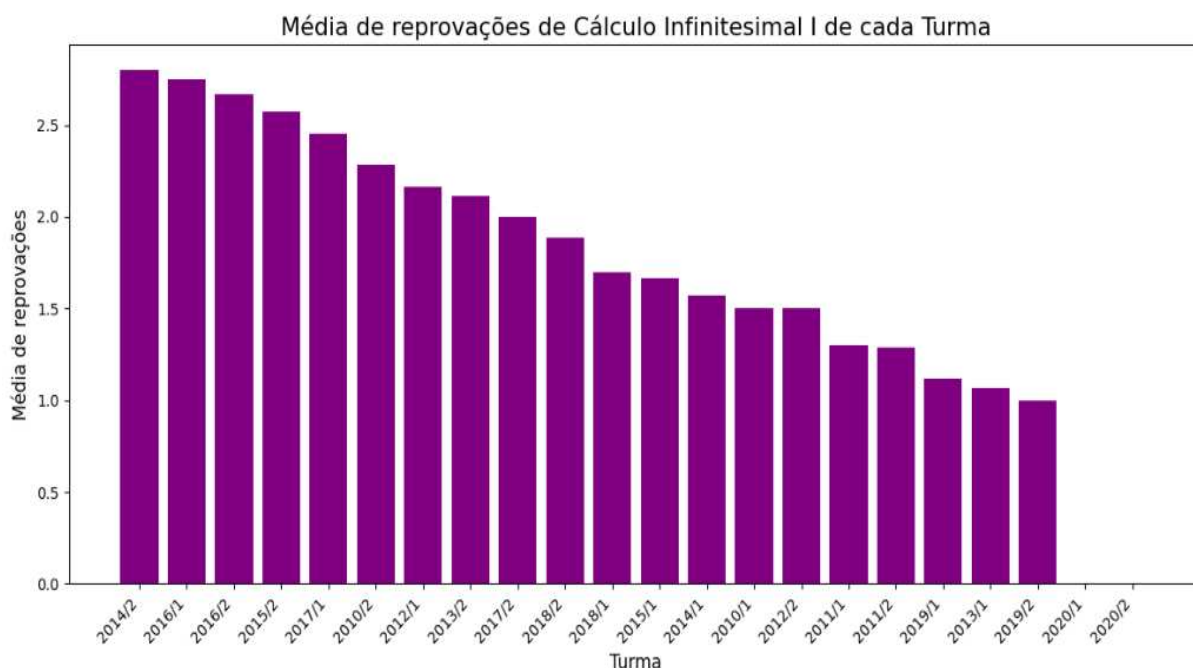
A turma de 2020/2 destaca-se como a única em que não foram registrados casos de reprovação nas disciplinas do primeiro período. Esse fato pode ser explicado pelo contexto da pandemia, já que foi um dos primeiros períodos remotos do curso, a forma de avaliação havia sido alterada e os estudantes foram orientados para que cursassem menos disciplinas no primeiro período. Assim, o atraso médio de 1,52 período, representado na figura 9, pode ser atribuído a esses fatores citados. Esse cenário evidencia o impacto das condições extraordinárias impostas pela pandemia no progresso acadêmico dos alunos dessa turma.

Dessa forma, conclui-se que as disciplinas mais relacionadas à matemática são as principais responsáveis pelo maior atraso na conclusão do primeiro período. Isso se evidencia pelo fato de que as 10 maiores médias de tempo até a conclusão estão diretamente associadas a matérias com forte conteúdo matemático. Esse dado reforça o impacto significativo dessas disciplinas no progresso acadêmico dos alunos, destacando a necessidade de atenção especial a elas no planejamento pedagógico e nas estratégias de apoio ao estudante, principalmente Cálculo Infinitesimal I.

Além da análise geral, é interessante avaliar individualmente cada disciplina para compreender de forma mais detalhada as médias de reprovações em cada uma das turmas. Essa abordagem é importante para evitar que o impacto significativo de Cálculo Infinitesimal I acabe obscurecendo os resultados das demais matérias. Dessa forma, será possível identificar com maior precisão quais disciplinas apresentam maiores dificuldades e como elas afetam o progresso acadêmico, permitindo uma análise mais equilibrada e direcionada para possíveis intervenções pedagógicas.

4.2.3.1 cálculo infinitesimal i

Figura 11 – Maiores Reprovações por turma na matéria Cálculo Infinitesimal I

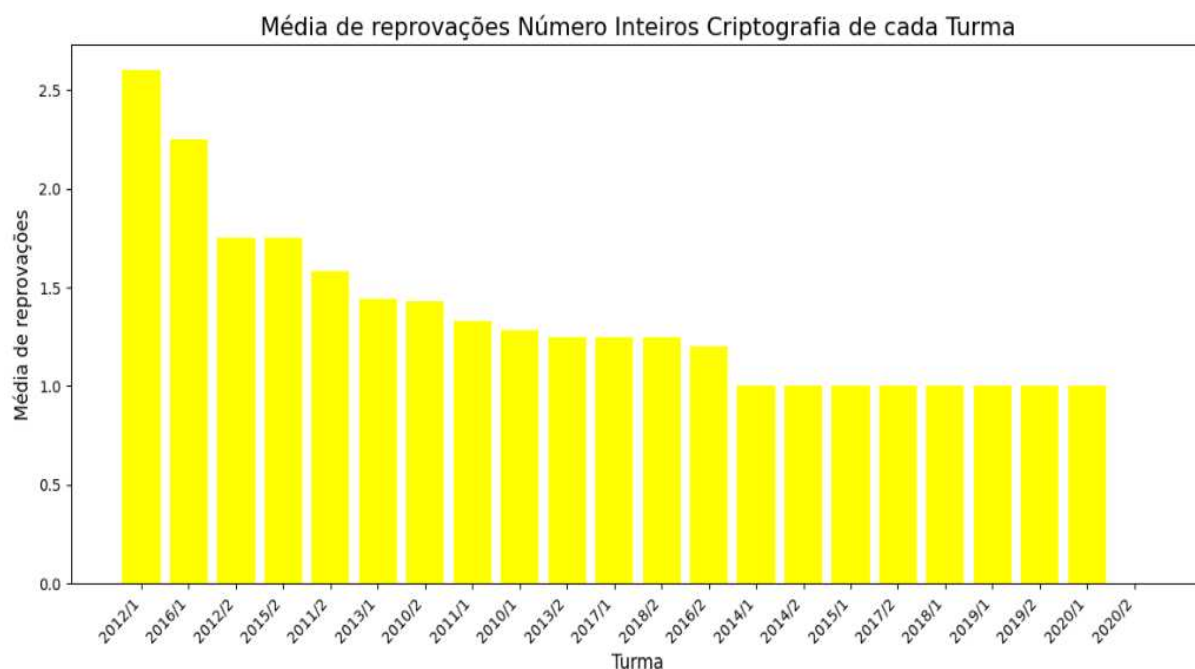


Conforme ilustrado na figura 11, os dados confirmam o que já havia sido apontado anteriormente: a disciplina Cálculo Infinitesimal I é a principal responsável por dificuldades na formação acadêmica, apresentando o maior número de reprovações em diversas turmas. A média geral de reprovações por aluno é de 1,7, valor que se aproxima de 2 períodos. Entre as turmas analisadas, 10 apresentam médias acima desse valor, enquanto 12 estão abaixo. Esse desempenho reflete que os estudantes, em média, reprovam duas vezes antes de conseguirem aprovação na disciplina.

As turmas de 2020/1 e 2020/2 foram as únicas que não registraram reprovações em Cálculo Infinitesimal I. Esse fenômeno pode ser explicado pelo contexto do período remoto durante a pandemia, quando houve adaptações no processo avaliativo, o que pode ter contribuído para a ausência de reprovações nesses casos específicos.

4.2.3.2 número inteiros e criptografia

Figura 12 – Maiores Reprovações por turma na matéria Número Inteiros Criptografia

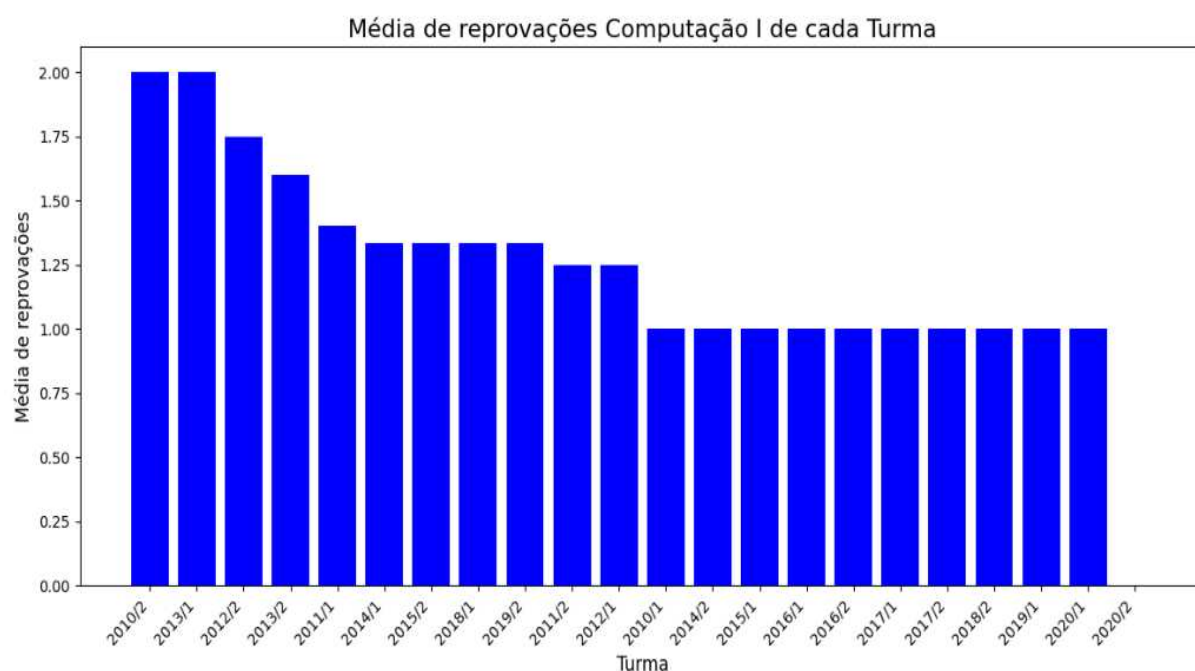


Conforme observado na figura 12, a disciplina Números Inteiros e Criptografia apresenta um impacto curricular significativamente menor em comparação a Cálculo Infinitesimal I. A média de reprovações por aluno nessa matéria é de 1,29. Porém, das turmas analisadas, 8 apresentam médias abaixo desse valor, enquanto 14 estão acima.

As turmas que registraram as maiores taxas de reprovação foram as de 2012/1 e 2016/1, com médias de 2,6 e 2,25 reprovações por aluno, respectivamente. Esses dados indicam que, embora o impacto geral de Números Inteiros e Criptografia seja menor, há casos pontuais em que a disciplina apresenta índices elevados de reprovação, necessitando de atenção para compreender os fatores que contribuem para tais desempenhos.

4.2.3.3 computação i

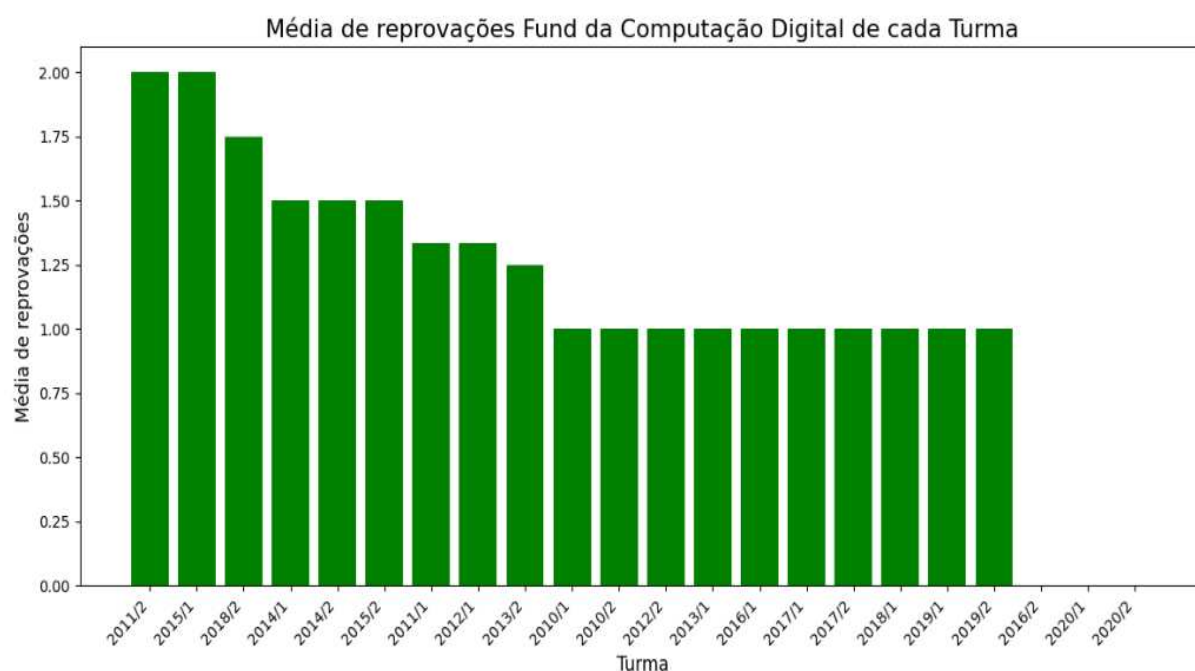
Figura 13 – Maiores Reprovações por turma na matéria Computação I



A disciplina Computação I apresenta um equilíbrio no desempenho das turmas, com metade delas registrando uma média de 1 reprovação por aluno e a outra metade com médias superiores a 1 reprovação. Entre as turmas analisadas, destacam-se as de 2010/2 e 2013/1, que alcançaram uma média de 2 reprovações por aluno até a aprovação. Esses dados indicam que ela ainda representa um desafio considerável para alguns grupos de estudantes, especialmente em turmas com índices mais elevados de reprovação.

4.2.3.4 fundamentos da computação digital

Figura 14 – Maiores Reprovações por turma na matéria Fund da Computação Digital



Na disciplina Fundamentos da Computação Digital, observa-se que pouco menos da metade das turmas analisadas apresenta uma média de 1 reprovação por aluno até a aprovação, e pouco menos da metade possui médias superiores a 1 reprovação. Além disso, dos casos em que houve aprovação, destaca-se que duas turmas não registraram nenhuma reprovação nessa disciplina. Embora Fundamentos da Computação Digital não seja uma das matérias com maior impacto no atraso acadêmico, ainda há variações no desempenho entre as turmas, o que pode ocasionar diferenças em fatores como metodologia de ensino ou perfil dos estudantes.

4.2.3.5 sistemas de informação

Figura 15 – Maiores Reprovações por turma na matéria Sistemas de Informação



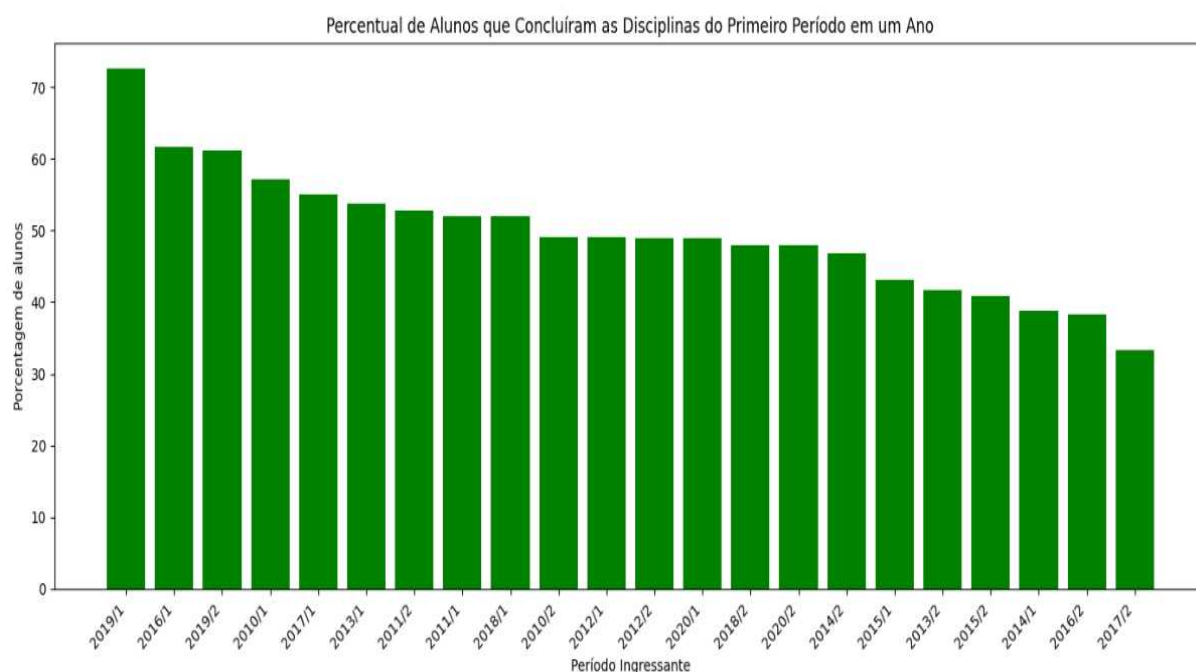
Dentre as disciplinas do primeiro período, Sistemas de Informação destaca-se como a matéria com a menor média de tentativas até a aprovação. Metade das turmas analisadas não registrou nenhum aluno em situação de reprovação até a aprovação, enquanto pouco menos da outra metade apresentou uma média de apenas uma reprovação antes da aprovação. Apenas uma turma teve uma média superior a 1 reprovação. Ou seja, essa matéria apresenta um impacto curricular reduzido em comparação a outras disciplinas do primeiro período, sendo, em geral, menos desafiadora para os estudantes.

4.2.4 Distribuição de todos os alunos que finalizaram as matérias do primeiro período dentro do primeiro ano

Seguindo o mesmo raciocínio para entender se o início da jornada acadêmica influencia as decisões futuras dos estudantes na universidade, será analisada a situação dos alunos que finalizaram as disciplinas do primeiro período dentro do primeiro ano de curso. O objetivo é verificar como esses alunos estão distribuídos entre os status de conclusão e evasão, buscando compreender esse comportamento.

Conforme mencionado anteriormente, a análise foi realizada considerando apenas os estudantes que concluíram todas as disciplinas do primeiro período no prazo de um ano. Em outras palavras, foram incluídos na pesquisa aqueles que obtiveram aprovação nas cinco disciplinas do primeiro período até o término do segundo período de matrícula ativa. Para a realização deste estudo, foram utilizados dados das turmas 2010/1 a 2021/1.

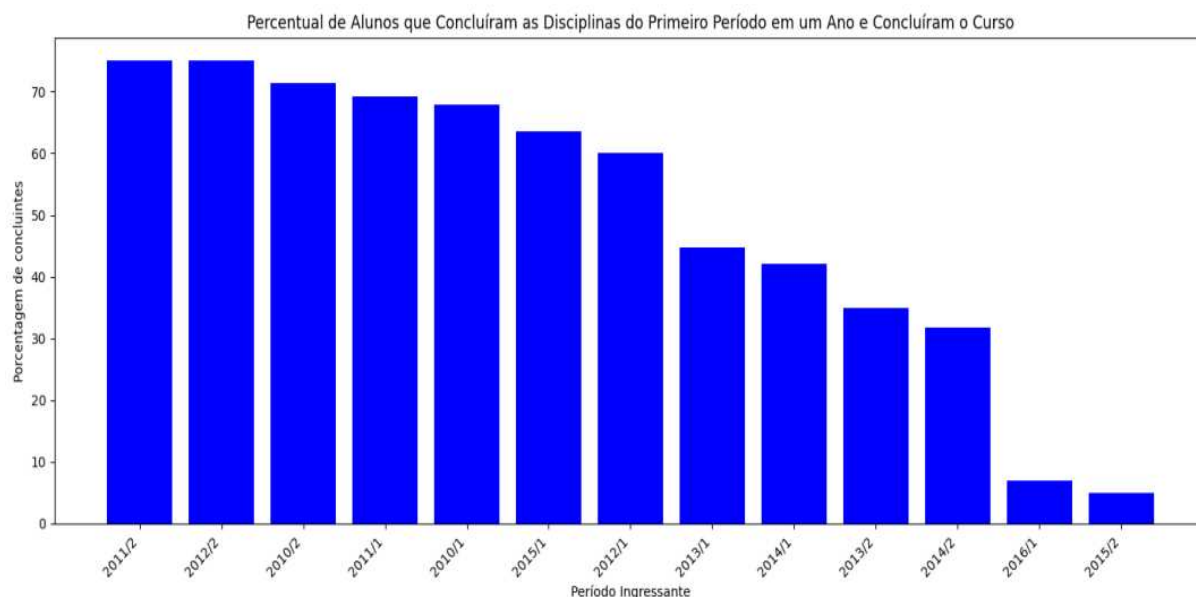
Figura 16 – Alunos que concluíram as matérias do primeiro período em um ano



A figura 16 mostra que a maioria das turmas mantém uma taxa de aprovação entre 40% e 60%. Algumas turmas se destacam por apresentarem os menores percentuais, como 2017/2, 2016/2 e 2014/1 com 33,33%, 38,30% e 38,77%, respectivamente. Por outro lado, turmas como 2019/1, 2016/1 e 2019/2 registraram os maiores índices, com 72,55%, 61,70% e 61,22%, respectivamente.

Vale destacar que a turma de 2019/1 foi a única a ultrapassar a marca de 70%, atingindo 72,55% de aprovação. Os dados vão até o primeiro período de 2021, por isso a turma de 2021/1 não apresenta informações suficientes para a análise, devido ao curto período de acompanhamento.

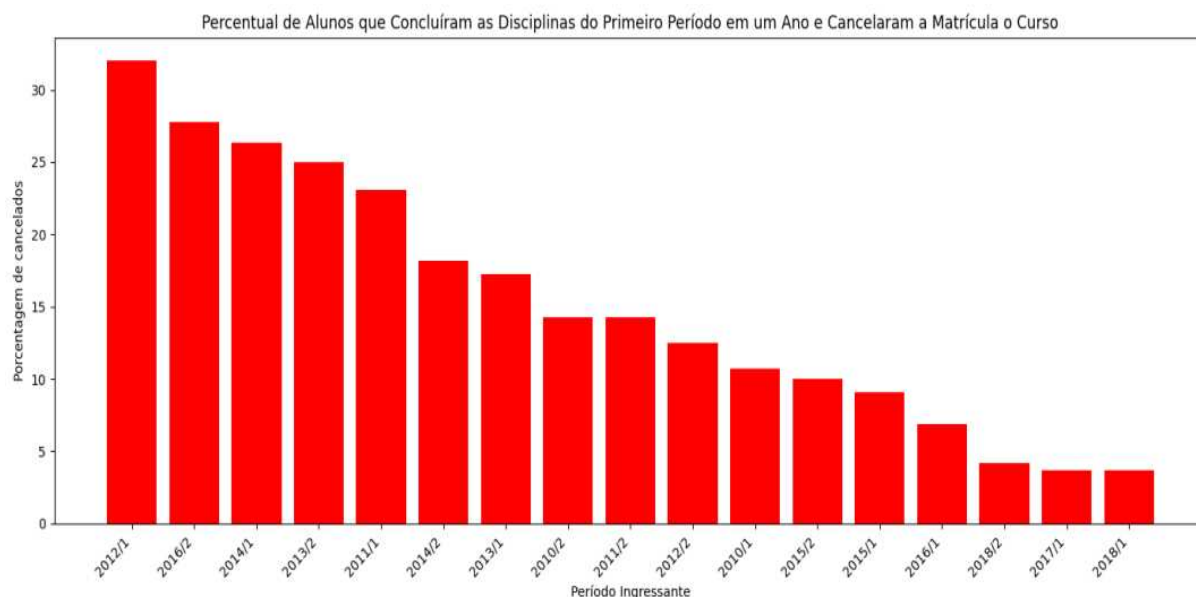
Figura 17 – Alunos que concluíram as matérias do primeiro período em um ano e concluíram o curso



A figura 17 apresenta os estudantes que concluíram o curso após terem finalizado as disciplinas do primeiro período dentro do primeiro ano. A maior parte das turmas com alunos nessa situação registra uma taxa de conclusão entre 30% e 70%. Os maiores índices são observados nas turmas 2011/2, 2012/2 e 2010/2, que alcançaram 75%, 75% e 71,32%, respectivamente.

Por outro lado, as turmas 2015/2 e 2016/1, por serem as mais recentes da figura 17, ainda possuem poucos concluintes, o que explica suas porcentagens inferiores a 10%. Além disso, a partir da turma 2016/2, não há registros de alunos que concluíram o curso nessa situação. Um fato interessante é que todas as turmas anteriores a 2013 apresentam pelo menos 60% de estudantes concluintes.

Figura 18 – Alunos que concluíram as matérias do primeiro período em um ano e cancelaram o curso



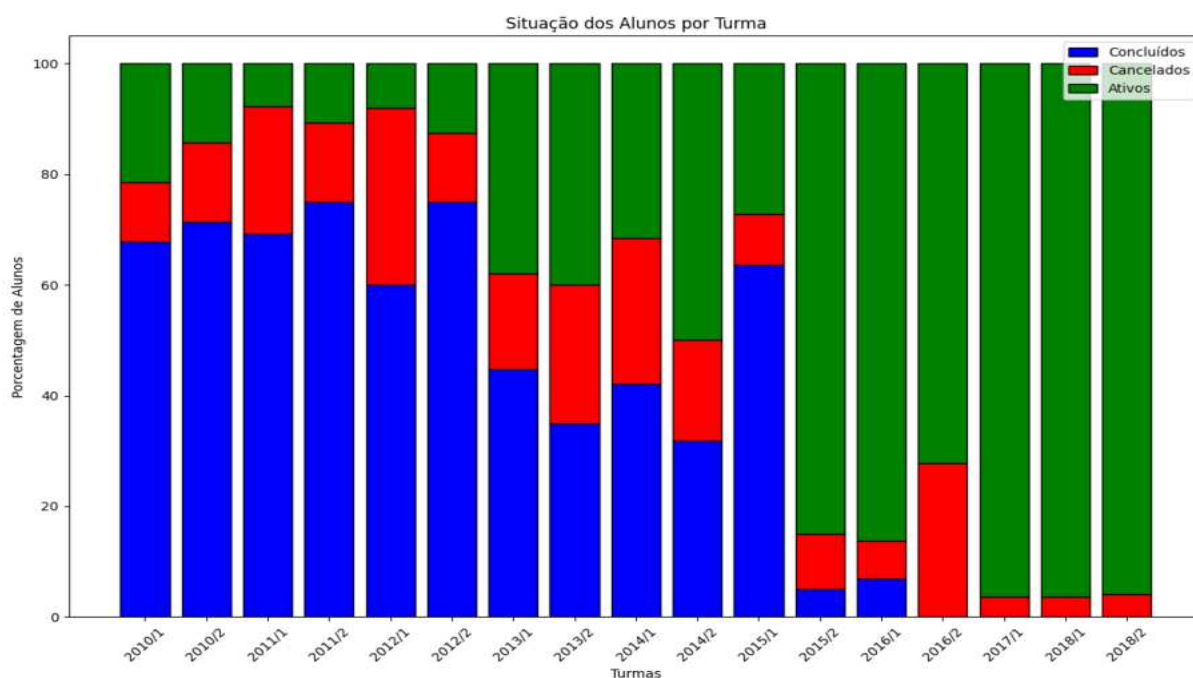
A figura 18 apresenta a porcentagem de alunos que concluíram as disciplinas do primeiro período dentro do primeiro ano de curso, mas que, posteriormente, cancelaram a matrícula. Essa taxa varia significativamente entre as turmas, com alguns casos apresentando índices baixos, enquanto outros registram percentuais elevados de evasão.

Destacam-se três turmas com mais de 25% de cancelamentos nessa situação: 2012/1, 2016/2 e 2014/1, com taxas de 32%, 27,78% e 26,31%, respectivamente. Até o momento, não há registros de cancelamentos entre os estudantes da turma 2017/2 e das turmas 2019/1 em diante, portanto elas não aparecem no gráfico.

Com os dados de concluintes e cancelados, é possível estabelecer uma relação entre ambos e analisar o impacto de concluir todas as matérias do primeiro período dentro de um ano. Ao calcular a diferença entre as porcentagens de alunos concluintes e cancelados, a figura 19 mostra que, na maioria dos casos, os estudantes tendem a concluir o curso em vez de cancelarem a matrícula.

Essa tendência é mais evidente em turmas como 2012/2, 2011/2, 2010/1, 2010/2, 2015/1 e 2011/1, que apresentam diferenças de 62,5%, 60,71%, 57,14%, 57,18%, 54,54% e 46,15%, respectivamente. Por outro lado, nas turmas de 2016/2 em diante, já há alunos que cancelaram a matrícula porém não possuem concluintes, visto que a média geral até a conclusão é de 13 períodos e a média geral até o cancelamento é de 4 períodos. Um fato interessante é que, na turma 2016/1, a porcentagem de alunos que concluíram o curso e os que evadiram foi exatamente a mesma.

Figura 19 – Situação entre concluintes e cancelados entre as turmas



Fica evidente, portanto, que os alunos que concluem as matérias do primeiro período dentro de um ano tendem a concluir o curso, em vez de optar pelo cancelamento da matrícula. Esse primeiro ciclo acadêmico no curso de Ciência da Computação se mostra uma etapa crucial para a trajetória dos estudantes, funcionando como um marco inicial que pode influenciar diretamente sua permanência e sucesso na graduação.

Dessa forma, superar essa primeira barreira representa um passo fundamental na vida acadêmica, contribuindo significativamente para que esses alunos consigam avançar no curso e concluir a graduação com êxito.

4.2.5 Distribuição de reprovações em uma determinada matéria dentro de uma turma

Nesta subseção, será analisada a distribuição das reprovações ao longo das disciplinas da grade curricular do curso de Ciência da Computação. Diferentemente da definição de turma utilizada anteriormente, que considerava os alunos ingressantes no mesmo semestre, agora a análise será feita com base nos estudantes que cursaram determinada disciplina em um mesmo período, independentemente do ano de ingresso na universidade.

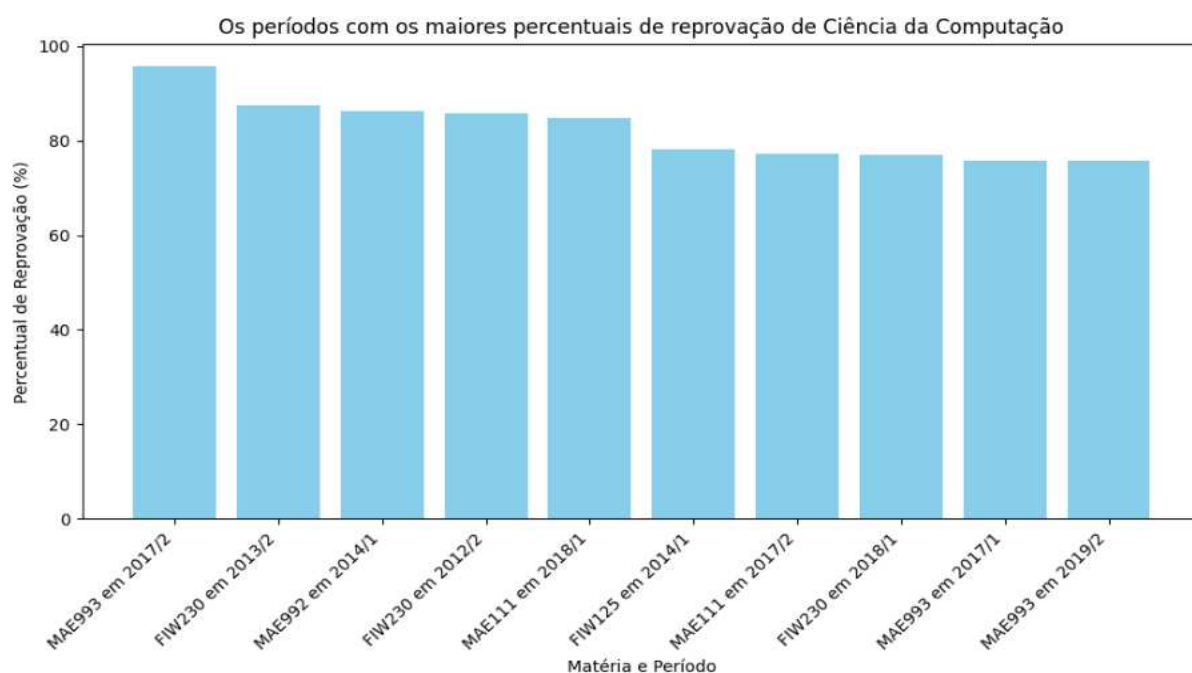
Com essa abordagem, será possível identificar as disciplinas que mais impactaram o desempenho acadêmico dos alunos ao longo dos anos. A análise abrangerá o período de 2010/1 até 2021/1, conforme a base de dados disponível, permitindo compreender quais matérias apresentaram maiores índices de reprovação e como esse cenário evoluiu ao longo do tempo.

Será também calculado o percentual de alunos reprovados em cada disciplina, destacando aquelas que têm maior impacto na trajetória acadêmica dos estudantes. Para isso, serão consideradas todas as formas de reprovação de maneira uniforme, ou seja, independentemente de terem ocorrido por falta, média ou ambos os fatores. Essa abordagem permite uma visão mais ampla dos desafios enfrentados pelos alunos ao longo do curso, possibilitando identificar quais matérias representam os maiores obstáculos e podem demandar maior atenção.

Antes de analisar as disciplinas com maiores taxas de reprovação, é interessante observar em quais períodos essas reprovações foram mais significativas. Essa abordagem inicial permite identificar momentos específicos do curso em que os alunos enfrentaram maiores dificuldades.

Para evitar distorções nos resultados, a análise considera apenas turmas com pelo menos 10 alunos matriculados. Dessa forma, evita-se que matérias com poucos alunos influenciem os percentuais de reprovação, garantindo maior precisão na identificação dos desafios enfrentados pelos estudantes.

Figura 20 – Períodos com maiores percentuais de reprovação



Observando a figura 20, que apresenta as turmas com maior percentual de reprovações em um período, é possível notar uma concentração significativa em apenas cinco disciplinas. Essas matérias representam os maiores desafios acadêmicos para os alunos, sendo responsáveis por grande parte das reprovações ao longo do curso. Seguem abaixo as disciplinas com a quantidade de inscritos em cada uma das turmas:

- MAE993 - Cálculo Infinitesimal III (23 em 2017/2, 29 em 2017/1 e 37 em 2019/2)

- FIW230 - Eletromagnetismo e Ótica (16 em 2013/2 e 14 em 2012/2)
- MAE992 - Cálculo Infinitesimal II (44 em 2014/1)
- MAE111 - Cálculo Infinitesimal I (86 em 2018/1 e 83 em 2017/2)
- FIW125 - Mecânica, Oscilações e Ondas (46 em 2014/1)

Essas matérias são todas das áreas de Cálculo e Física, evidenciando a grande dificuldade dos alunos com os conteúdos matemáticos do curso. Observa-se que todos os 10 períodos destacados apresentam mais de 75% de reprovação, com um caso extremo em Cálculo Infinitesimal III no período de 2017/2, que alcançou impressionantes 95,65% de reprovação. Essa disciplina ainda aparece outras duas vezes com índices elevados: 75,86% em 2017/1 e 75,67% em 2019/2.

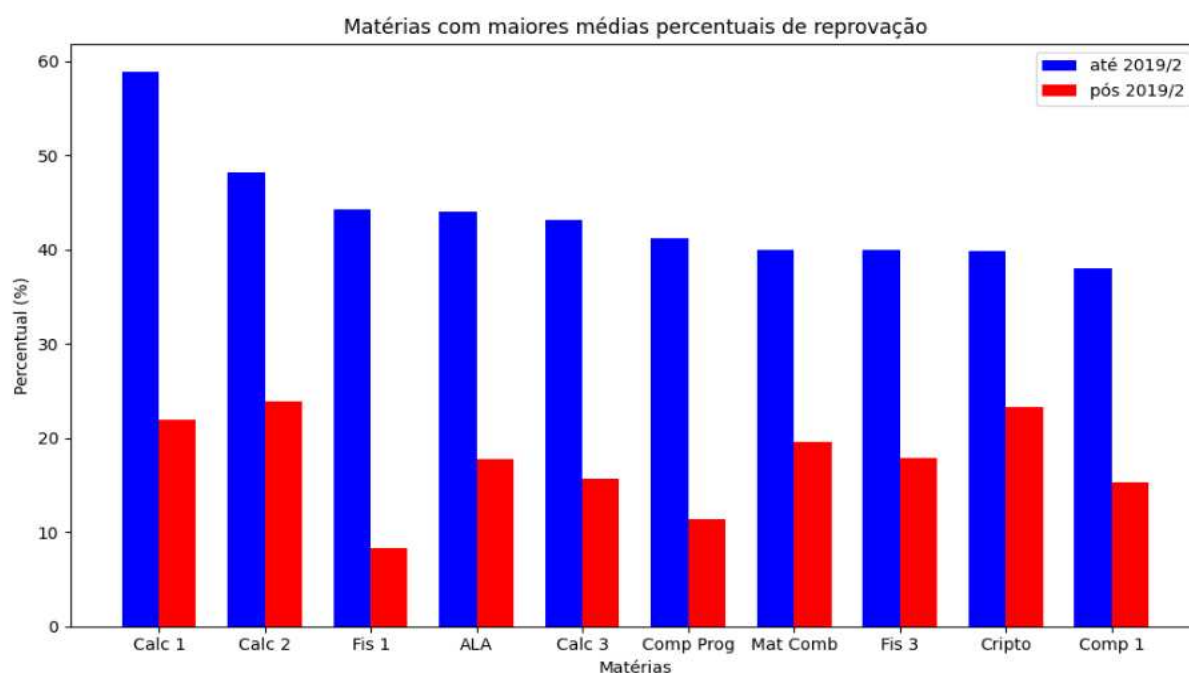
Para garantir uma análise mais precisa, é necessário considerar o impacto da pandemia nas taxas de reprovação. Durante o período remoto na UFRJ, houve uma redução significativa no número de reprovações, possivelmente devido a mudanças nos critérios de avaliação e maior flexibilidade acadêmica. Para evitar que esses dados distorçam as médias gerais, a análise será dividida em dois períodos distintos: antes e durante a pandemia.

Com isso, a figura 21 apresenta uma visão geral das disciplinas que registraram, em média, os maiores índices de reprovação ao longo dos anos, até o período 2019/2 e seus índices durante a pandemia. A seguir, são listadas as 10 matérias com os maiores percentuais de reprovação nesse intervalo:

- Calc 1 - Cálculo Infinitesimal I
- Calc 2 - Cálculo Infinitesimal II
- Fis 1 - Mecânica, Oscilações e Ondas
- ALA - Álgebra Linear Algorítmica
- Calc 3 - Cálculo Infinitesimal III
- Comp Prog - Computadores e Programação
- Mat Comb - Matemática Combinatória
- Fis 3 - Eletromagnetismo e Ótica
- Cripto - Números Inteiros e Criptografia
- Comp 1 - Computação I

Um ponto relevante é a presença de mais duas disciplinas do primeiro período entre as matérias com maiores índices de reprovação: Números Inteiros e Criptografia e Computação I. O alto percentual de reprovação nessas três disciplinas pode estar diretamente relacionado ao perfil dos ingressantes, que muitas vezes chegam ao curso sem a adaptação necessária e enfrentam dificuldades logo no início. Além disso, a evasão ao longo dos anos reduz a quantidade de alunos avançando para matérias mais complexas, e aqueles que continuam no curso possuem mais conhecimento, o que contribui para a diminuição da taxa de reprovação nessas disciplinas nos períodos seguintes.

Figura 21 – Matérias com maiores médias percentuais de reprovação até 2019/2



Conforme ilustrado na figura 21, as disciplinas Álgebra Linear Algorítmica e Matemática Combinatória também apresentam altas taxas média de reprovação, atingindo 44,01% e 40%, respectivamente. Isso evidencia que as dificuldades dos alunos não se restringem apenas às matérias de Cálculo e Física, mas se estendem a outras áreas que exigem uma sólida base matemática. Esse cenário reforça ainda mais a percepção de que a matemática é um grande desafio para os estudantes de Ciência da Computação.

Além das disciplinas do campo matemático e de Computação I, já mencionadas anteriormente, a matéria Computadores e Programação também figura entre as maiores médias de reprovação, atingindo 41,25%. Embora tenha o foco em programação, seu alto índice de reprovação indica um desafio significativo para os alunos. No entanto, essa disciplina se destaca como uma exceção, contrastando com o padrão predominante das matérias com maior reprovação do curso.

Dessa forma, fica evidente que a maior dificuldade enfrentada pelos estudantes está

concentrada no ciclo básico, uma vez que todas as 10 disciplinas com as maiores médias históricas de reprovação pertencem a essa fase inicial do curso. Isso sugere que, ao superar essa etapa, o aluno ultrapassa os principais desafios acadêmicos, aumentando suas chances de concluir a graduação com êxito.

Agora, para fins de comparação, serão analisadas as médias gerais de reprovação dessas mesmas disciplinas no período de 2020/1 até 2021/1, que corresponde ao último semestre com dados disponíveis. Voltando à figura 21, observa-se uma queda acentuada nas médias de reprovação, o que era esperado devido ao ensino remoto e às dificuldades na aplicação de avaliações durante esse período.

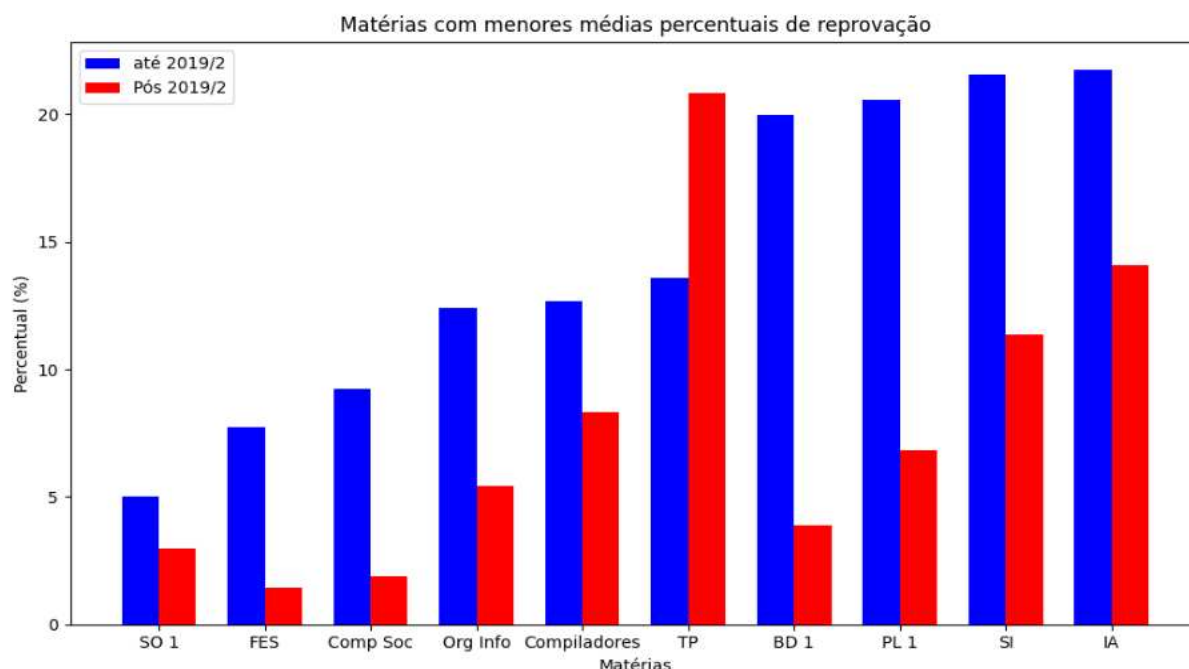
A maior redução na taxa de reprovação entre o período pré-pandemia e durante a pandemia foi observada em Cálculo Infinitesimal I, que registrou uma queda de 58,89% para 21,95%, deixando de ser a disciplina com o maior percentual de reprovação. Durante o período remoto, Cálculo Infinitesimal II passou a apresentar a maior taxa de reprovação, reduzindo média de 48,24% para 23,91%. Já a disciplina Números Inteiros e Criptografia teve a menor variação, com uma queda de 39,86% para 23,31%. De maneira geral, as 10 disciplinas com os maiores percentuais de reprovação tiveram, em média, uma redução de 26,26% durante o período remoto na UFRJ.

Analogamente, será realizado o mesmo processo para identificar as disciplinas com as menores médias percentuais de reprovação antes e durante a pandemia. A figura 22 apresenta as matérias que registraram os menores índices de reprovação. Nota-se que, nesse grupo, há uma baixa incidência de disciplinas da área matemática. Além disso, observa-se uma predominância de matérias pertencentes a períodos mais avançados do curso, o que pode ser explicado pelo fato de que, nessa etapa da graduação, os estudantes tendem a estar mais engajados e preparados, reduzindo as taxas de reprovação, como já foi comentado anteriormente. Dentre as disciplinas com os menores percentuais de reprovação, destacam-se:

- SO 1 - Sistemas Operacionais I
- FES - Fundamentos da Engenharia de Software
- Comp Soc - Computadores e Sociedade
- Org Info - Organização da Informação
- Compiladores - Compiladores I
- TP - Teleprocessamento e Redes
- BD 1 - Banco de Dados I
- PL 1 - Programação Linear I

- SI - Sistemas de Informação
- IA - Inteligência Artificial

Figura 22 – Matérias com menores médias percentuais de reprovação até 2019/2



A análise da figura 22 evidencia que apenas as disciplinas Organização da Informação, Estrutura de Dados e Sistemas de Informação pertencem ao ciclo básico, reforçando a ideia de que, após essa fase inicial, os alunos já consolidaram uma base sólida para enfrentar o restante da grade curricular. Consequentemente, observa-se que 7 das 10 disciplinas com menores índices de reprovação estão localizadas em períodos avançados do curso. Destaca-se que a disciplina Sistemas Operacionais I apresenta o menor percentual de reprovação, com uma média de apenas 5,03%. Além disso, a disciplina Teleprocessamento e Redes, a última matéria obrigatória da grade curricular, possui um índice de reprovação de apenas 13,6%.

Durante o período da pandemia, as matérias com menores índices de reprovação apresentaram variações mais discretas em comparação às matérias com médias mais elevadas. Conforme ilustrado na figura 22, os valores se mantiveram próximos, evidenciando uma diferença média de apenas 9,45% entre o período pré-pandemia e o período remoto.

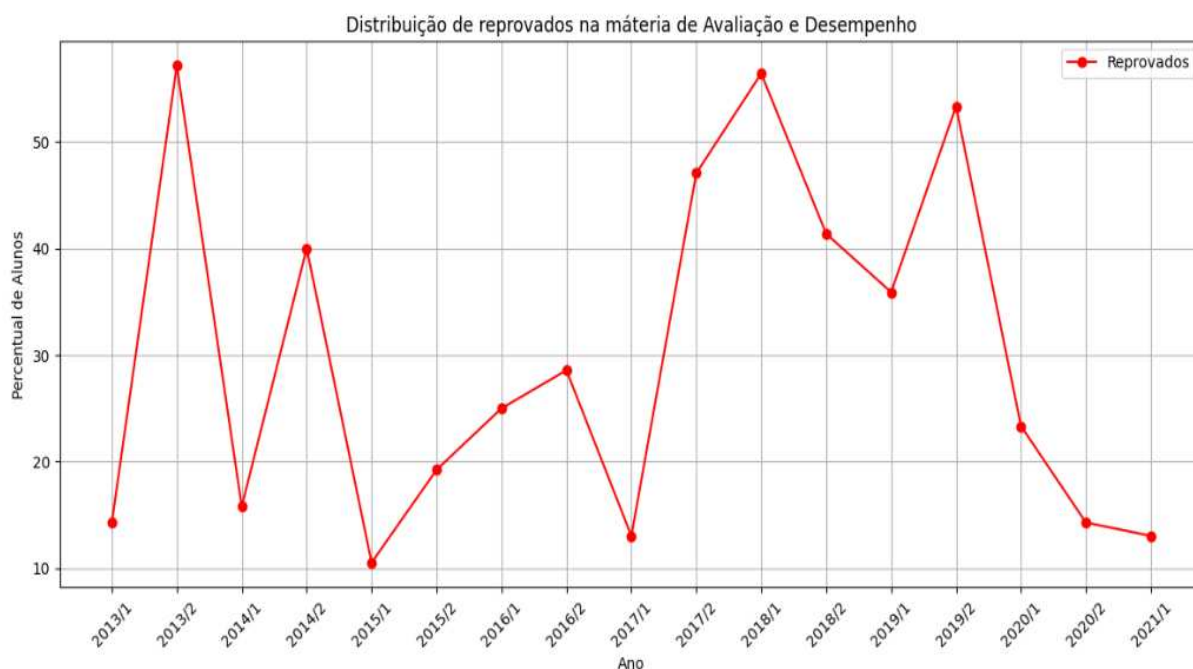
Durante a pandemia, duas disciplinas apresentaram um aumento na média de reprovações: Teleprocessamento e Redes, com um acréscimo de 7,23% de reprovações, e Fundamentos da Engenharia de Software. Porém, os dados do período de 2021/1 desta última matéria não foram considerados, visto que essa métrica aconteceu pois as notas não foram lançadas, o que acarretou na reprovação dos alunos neste período. Posteriormente

as notas foram corrigidas, mas os dados não foram atualizados no momento da extração do banco de dados. Por isso, não foram considerados os dados da turma 2021/1 e esse aumento não foi refletido na figura 22.

Por fim, foi realizada uma análise específica da disciplina Avaliação e Desempenho, amplamente considerada pelos alunos como a mais difícil do curso. No entanto, observa-se que essa matéria não está representada nas figuras 20 e 21, o que levanta a necessidade de uma investigação mais aprofundada. Por isso, será conduzida uma análise focada para compreender melhor os desafios e características dessa disciplina.

A figura 23 ilustra a evolução desses indicadores ao longo dos anos. Como essa matéria pertence ao 7º período do curso, os primeiros registros de alunos ingressantes a partir de 2010/1 aparecem apenas de 2013/1 em diante, refletindo o tempo necessário para que esses estudantes alcancem essa etapa da graduação.

Figura 23 – Desempenho Reprovados em Avaliação e Desempenho



Observa-se na figura 23 que, em três ocasiões, os índices de reprovação superaram os de aprovação. Tais ocorrências foram registradas em 2013/2 (Aprovados: 42,86% – Reprovados: 57,14%), em 2018/1 (Aprovados: 43,59% – Reprovados: 56,41%) e em 2019/2 (Aprovados: 46,67% – Reprovados: 53,33%). Considerando que essa disciplina integra a etapa final da grade curricular, quando os alunos já se encontram mais adaptados ao ambiente acadêmico, esses dados evidenciam o elevado grau de dificuldade atribuído à matéria, justificando sua reputação como a mais desafiadora do curso.

Um ponto relevante a ser destacado é o impressionante aumento de 13,04% para 47,06% no índice de reprovação de 2017/1 a 2017/2. Esse salto acentuado marcou o início de uma

sequência de percentuais elevados, com os índices de reprovação ultrapassando os 35% durante cinco períodos consecutivos até a pandemia, com picos significativos de 56,41% em 2018/1 e 53,33% em 2019/2. Ao analisar o período fora dessa sequência, observa-se que somente em duas ocasiões os índices de reprovação ultrapassaram os 30%: em 2013/2 e 2014/2. Curiosamente, durante a pandemia, os valores de reprovação voltaram a níveis semelhantes aos observados antes de 2017/2, o que sugere que a pandemia pode ter afetado esses índices de maneira diferenciada.

A análise detalhada da disciplina Avaliação e Desempenho evidencia que ela apresenta elevados índices de reprovação, chegando, em alguns momentos, a superar o número de alunos aprovados. Destaca-se a concentração de altos índices entre os períodos 2017/2 e 2019/2, quando todos os semestres registraram taxas superiores a 35%. Esses resultados reforçam a percepção de que esta matéria, mesmo na fase final do curso, possui desafios acadêmicos significativos, contribuindo para a reputação da disciplina como uma das mais difíceis.

4.2.6 Conclusão dos Resultados

A análise apresentada na Seção 4.2 deste trabalho permitiu uma compreensão detalhada sobre a evasão e o desempenho acadêmico dos estudantes do curso de Ciência da Computação da UFRJ, a partir da avaliação de dados históricos e indicadores acadêmicos. Os resultados obtidos evidenciam que uma das influências na progressão dos alunos ao longo do curso são fatores estruturais, sendo o ciclo básico uma das principais barreiras para a conclusão da graduação dentro do prazo esperado.

Visto que a tendência dos alunos é concluir ou evadir o curso, a evolução da situação dos estudantes ao longo dos períodos revela uma queda gradual na porcentagem de alunos ativos. Enquanto isso a quantidade de matrículas canceladas (acumuladas) cresce constantemente ao decorrer dos períodos. O trancamento de matrículas é mais comum nos primeiros períodos, especialmente durante o ciclo básico, e tende a diminuir nas fases finais da graduação. Um fator que merece destaque é o impacto da pandemia de COVID-19, que resultou em um aumento expressivo dos trancamentos devido à flexibilização das regras institucionais.

Em relação ao tempo necessário para a conclusão do curso, os dados demonstram que apenas 8,14% dos alunos conseguem finalizar a graduação dentro do prazo esperado de 9 períodos, enquanto 74,42% concluem até o limite máximo permitido de 14 períodos, e há ainda alguns casos excepcionais que ultrapassam esse limite. A média de conclusão encontra-se no 13º período, evidenciando dificuldades na progressão acadêmica.

Outro ponto relevante da análise foi a dificuldade encontrada pelos estudantes na conclusão das disciplinas do primeiro período. Em média, os alunos levam 1,89 período para concluir essas disciplinas, revelando atrasos já na etapa inicial da graduação. Entre as disciplinas mais desafiadoras, Cálculo Infinitesimal I se destaca por apresentar as maiores

taxas de reprovação, seguida por Computação I e Números Inteiros e Criptografia, que também apresentam altos índices de reprovação.

A correlação entre a conclusão das disciplinas do primeiro período dentro de um ano e a finalização do curso também é um aspecto relevante. Os alunos que conseguem superar essa etapa inicial têm maior probabilidade de concluir a graduação, enquanto aqueles que enfrentam dificuldades nos primeiros períodos são mais propensos a evadir. Esse fator reforça a importância da adaptação dos estudantes ao ritmo acadêmico logo no início do curso.

Portanto, a análise das reprovações revelou que as disciplinas mais desafiadoras estão concentradas no ciclo básico, incluindo Cálculo Infinitesimal I, II e III, Física, Álgebra Linear e Computadores e Programação. Durante a pandemia, no entanto, observou-se uma redução significativa nas taxas de reprovação. Em contrapartida, as disciplinas avançadas apresentam índices menores de reprovação, indicando que os estudantes que chegam a essas etapas já estão mais adaptados à dinâmica do curso.

5 CONCLUSÃO

Neste trabalho foram analisados alguns fatores acadêmicos que impactam a evasão e a retenção no curso de Ciência da Computação da UFRJ, com foco na trajetória acadêmica dos estudantes, da turma de 2010/1 até a turma de 2021/1, e nos desafios enfrentados ao longo da graduação.

Essa análise revelou que a quantidade de matrículas canceladas (acumuladas) cresce de forma contínua ao longo dos períodos. O trancamento, por sua vez, é mais frequente nos primeiros semestres, especialmente durante o ciclo básico, e tende a diminuir nas etapas finais da graduação. Um fator relevante foi o impacto da pandemia de COVID-19, que levou a um aumento significativo nos trancamentos devido à flexibilização das regras institucionais.

Constatou-se também que a taxa de conclusão do curso está abaixo do esperado, com uma expressiva parcela dos alunos finalizando a graduação após o tempo previsto, visto que há desafios dentro do curso que dificultam a progressão acadêmica. Dentre os principais identificados, destaca-se o impacto das disciplinas do ciclo básico, especialmente aquelas com forte carga matemática. Esse comportamento sugere que a adaptação ao curso e a superação das dificuldades iniciais são determinantes para a permanência do aluno na graduação.

Outro ponto relevante foi a correlação entre a conclusão das disciplinas do primeiro período dentro do primeiro ano e o sucesso acadêmico dos estudantes. Alunos que conseguem cumprir essa meta apresentam uma tendência significativamente maior de concluir a graduação, enquanto aqueles que enfrentam dificuldades iniciais possuem um risco elevado de evasão. Esse dado reforça a importância de mecanismos institucionais que auxiliem na adaptação dos ingressantes e proporcionem suporte acadêmico para mitigar os desafios iniciais do curso.

Vale destacar que as dificuldades enfrentadas pelos estudantes no ciclo básico e no processo de adaptação ao curso já foram reconhecidas pelo Instituto de Computação, que implementou algumas medidas para mitigar esses desafios. Foi criada a Semana de Recepção dos Calouros, iniciativa que promove atividades introdutórias e lúdicas com o intuito de apresentar os conteúdos que serão desenvolvidos ao longo da graduação. Além disso, em 2022/2, a grade curricular foi reformulada. Foram criadas as disciplinas Projeto de Carreira e Introdução ao Pensamento Dedutivo. Enquanto a primeira busca oferecer uma visão prévia da área de Ciência da Computação e estimular reflexões sobre trajetórias profissionais, a segunda tem como objetivo desenvolver no estudante a capacidade de raciocínio matemático, por meio de uma introdução à forma de pensar matematicamente. Além disso, as disciplinas Cálculo Infinitesimal I e II foram deslocadas para o 2º e 3º períodos, respectivamente, com a intenção de que os estudantes as cursassem com um

pouco mais de maturidade acadêmica. Cálculo Infinitesimal III, Cálculo Infinitesimal IV, Física I e Física III deixaram de ser obrigatórias. Ainda assim, conteúdos relacionados aos abordados nessas disciplinas de Física passaram a ser trabalhados na disciplina de Modelagem Matemática e Computacional, buscando aproximar tais conceitos da realidade do curso.

Essas mudanças têm como objetivo reduzir a retenção e a evasão, proporcionando uma melhor adaptação dos novos alunos e contribuindo para um desempenho acadêmico mais sólido. Com base nos resultados deste estudo, é possível presumir que essas medidas tendem a impactar positivamente a progressão dos estudantes ao longo do curso.

Porém, como este estudo só possui dados até o período de 2021/1, não é possível analisar se de fato as medidas adotadas estão tendo um impacto positivo. Faz-se necessário um trabalho futuro em uma janela de pelo menos 5 anos para ser possível ver as consequências dessas decisões. Utilizando os mesmos processos feitos nesse estudo, será possível ter uma comparação entre o recorte analisado do antigo currículo e o recorte do novo currículo. Além disso, também seria interessante uma análise a respeito do curso de Ciência da Computação em outras universidades brasileiras, a fim de fazer comparações com a realidade da UFRJ. Investir na permanência estudantil não apenas melhora os índices de conclusão do curso, mas também contribui para a formação de profissionais mais preparados para os desafios do mercado de trabalho, consolidando a qualidade do ensino superior na área da Computação.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A. C. P. L. d.; MARIANO, F. Z.; OLIVEIRA, C. S. d. Determinantes acadêmicos da retenção no ensino superior. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Fundação CESGRANRIO, v. 29, n. 113, p. 1045–1066, Oct 2021. ISSN 0104-4036. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-403620210002902255>.
- ARISTIMUNHA, B. et al. Evasão em nível de disciplinas na ciência da computação na universidade federal do abc. In: **III Workshop do Núcleo Estratégico de Universos Virtuais, Entretenimento e Mobilidade (III Workshop @NUVEM)**. Santo André, São Paulo: Universidade Federal do ABC, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5281/zenodo.3778956>.
- BARROSO, M. F.; FALCÃO, E. B. M. Evasão universitária: O caso do instituto de física da ufrj. **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Física**, 2004. Disponível em: <https://sec.sbfisica.org.br/eventos/epef/ix/atas/comunicacoes/co12-2.pdf>. Acesso em: 06 jun.2024.
- BOWYER, K. W. et al. SMOTE: synthetic minority over-sampling technique. **CoRR**, abs/1106.1813, 2011. Disponível em: <http://arxiv.org/abs/1106.1813>.
- BREIMAN, L. Random forests. **Machine Learning**, v. 45, n. 1, p. 5–32, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1023/A:1010933404324>.
- CAMPELLO, A. d. V. C.; LINS, L. N. Metodologia de análise e tratamento da evasão e retenção em cursos de graduação de instituições federais de ensino superior. In: **Anais do XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Rio de Janeiro: ABEPRO, 2008. p. 1–13.
- CHAVES, V. d. S. **Evasão nos cursos de graduação em Física, Matemática e Química da UFRN**. 98 p. Dissertação (Dissertação (Mestrado Profissional em Gestão de Processos Institucionais)) — Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.
- FERREIRA, P. P. S. K.; CANAANE, I. O. **Desempenho estudantil: uma análise da situação atual do bacharelado em ciência da computação**. Rio de Janeiro: [s.n.], 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação) – Instituto de Computação. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11422/14784>.
- GARCIA, L. M.; LARA, D. F.; ANTUNES, F. Análise da retenção no ensino superior: Um estudo de caso em um curso de sistemas de informação. **Revista da Faculdade de Educação**, v. 34, n. 2, p. 15–38, jan. 2021. Disponível em: <https://periodicos.unemat.br/index.php/ppgedu/article/view/5140>.
- GOUVEIA, T. **Análise do Desempenho dos Alunos no Curso de Ciência da Computação, na Universidade Federal de Campina Grande, nos Períodos Presenciais e Remotos Emergenciais**. Dissertação (Mestrado) — UFCG, 2022.
- LAMERS, J. M. d. S.; SANTOS, B. S. d.; TOASSI, R. F. C. Retenção e evasão no ensino superior público: Estudo de caso em um curso noturno de

odontologia. **Educação em Revista**, Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, v. 33, p. e154730, 2017. ISSN 0102-4698. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-4698154730>.

LIMA, P. et al. Taxas longitudinais de retenção e evasão: uma metodologia para estudo da trajetória dos estudantes na educação superior. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Fundação CESGRANRIO, v. 27, n. 102, p. 157–178, Jan 2019. ISSN 0104-4036. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-40362018002701431>.

PENG, J.; LEE, K.; INGERSOLL, G. An introduction to logistic regression analysis and reporting. **Journal of Educational Research - J EDUC RES**, v. 96, p. 3–14, 09 2002.

RODRIGUES, F. S. **Estudo sobre a evasão no curso de Ciência da Computação da UFRGS**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciência da Computação)) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013. Acesso em: 18 ago. 2025. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/77275>.

SANTOS, J. et al. Análise da evasão e do impacto da retenção estudantil no ensino superior com cadeias de markov absorventes. In: **Anais do XXI Workshop em Desempenho de Sistemas Computacionais e de Comunicação**. Porto Alegre, RS, Brasil: SBC, 2022. p. 49–59. ISSN 2595-6167. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wperformance/article/view/20742>.

SHESKIN, T. **Markov Chains and Decision Processes for Engineers and Managers**. [S.l.]: CRC Press, 2016. 1-462 p. ISBN 9780429137143.

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>.

SILVA, R. R. d. C. M. d.; MAINIER, F. B.; PASSOS, F. B. A contribuição da disciplina de introdução à engenharia química no diagnóstico da evasão. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Fundação CESGRANRIO, v. 14, n. 51, p. 261–277, Apr 2006. ISSN 0104-4036. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-40362006000200008>.

VYCAS, J. M. **Análise do desempenho acadêmico na Ciência da Computação - UFRJ**. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) — Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11422/5502>.

APÊNDICE A – ATRIBUTOS DO DATASET DOS ALUNOS DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO.

- `periodoIngressoUFRJ` - Período de ingresso na UFRJ, no formato ano/semestre. Ex.: 2010/1
- `cursoIngressoUFRJ` - Curso no qual o aluno ingressou na UFRJ. Ex.: Bacharelado em Ciência da Computação
- `codCursoIngresso` - Código do curso no qual o aluno ingressou na UFRJ. Ex.: 3101070000
- `cursoAtual` - Curso no qual o aluno está matriculado atualmente. Ex.: Ciência da Computação
- `codCursoAtual` - Código do curso no qual o aluno está matriculado atualmente. Ex.: 3109000100
- `manutencaoDeVinculo` - Período no qual houve uma manutenção no vínculo da matrícula do aluno, no formato ano/semestre. Caso não tenha ocorrido, o valor é 0. Ex.: 2005/1
- `periodoIngressoCursoAtual` - Período de ingresso no curso atual da UFRJ, no formato ano/semestre. Caso não tenha trocado de curso, este valor é o mesmo de `periodoIngressoUFRJ`. Ex.: 2010/1
- `formaIngresso` - Maneira na qual o aluno ingressou no curso. Ex.: Vestibular
- `situacaoMatriculaAtual` - Situação da matrícula do aluno no curso atual. Ex.: Ativo
- `notaEnem` - Nota do aluno no ENEM, com até duas casas decimais. Se o aluno não ingressou pelo Enem este campo está vazio. Ex.: 700
- `modalidadeCota` - Modalidade na qual o aluno ingressou na UFRJ, podendo ser alguma cota ou ampla concorrência. Ex.: Escolar + Renda
- `dataNascimento` - Data na qual o aluno nasceu, no formato dd/MM/yyyy. Ex.: 11/09/2002
- `sexo` - Sexo do aluno, com as opções M (masculino) e F (feminino). Ex.: M
- `disciplinasCursadas` - Disciplinas cursadas pelo aluno e suas respectivas informações, no formato ano/semestre - código da disciplina nome da disciplina - nota - situação. Cada linha é referente a uma matéria cursada. Ex.: 2018/1 - MAB111 Fund da Computação Digital - 076 - Aprovado

- crPorPeriodo - Coeficiente de rendimento do aluno, no formato ano/semestre - CR. Cada linha é referente a um período. Ex.: 2018/1 - 7.6
- craPorPeriodo - Coeficiente de Rendimento Acumulado do aluno, no formato ano/- semestre - CR. Cada linha é referente a um período. Ex.: 2018/1 - 6.2
- periodosIntegralizados - Quantidade de períodos integralizados pelo aluno. Ex.: 6
- cargaHorariaAcumulada - Quantidade de horas cursadas pelo aluno. Ex.: 3170
- CRA - Coeficiente de Rendimento Acumulado atual do aluno. Ex.: 6.2
- periodosTrancados - Períodos em que o aluno trancou a matrícula, no formato ano/- semestre. Quando há mais de um estão separados por uma barra vertical. Ex.: 2018/1 | 2018/2
- periodosCancelados - Períodos em que o aluno cancelou a matrícula, no formato ano/semestre. Quando há mais de um estão separados por uma barra vertical. Ex.: 2018/1 | 2018/2
- periodosCRMenor3 - Períodos em que o CR do aluno foi menor que 3, no formato ano/semestre. Quando há mais de um estão separados por uma barra vertical. Ex.: 2018/1 | 2018/2
- reprovacoes - Matérias em que o aluno foi reprovado, no formato ano/semestre - código da disciplina nome da disciplina - nota - situação. Cada linha é referente a uma matéria cursada. Ex.: 2011/1 - MAB117 Computação Concorrente - 032 - Reprovado media