



UM NOVO INDICADOR PARA AVALIAR O INSUCESSO DOS ALUNOS DE GRADUAÇÃO DO CENTRO DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ: UM ESTUDO COMPARATIVO DE 2015.1 A 2022.2

A New Indicator to Evaluate the Failure of Undergraduate Students at the Technology Center of the Federal University of Ceará: A Comparative Study from 2015.1 to 2022.2

Carlos Alex Martins Oliveira¹

João Cesar Moura Mota²

Gisele Azevedo de Araújo Freitas³

Wagner Bandeira Andriola⁴

Thomaz Edson Veloso da Silva⁵

Resumo: A Avaliação Educacional contribui para o estudo das problemáticas existentes nas instituições de ensino superior brasileiras, tais como a retenção e a evasão dos estudantes de graduação. Este artigo teve como objetivo identificar as causas de insucesso e quais aspectos carecem de mais atenção para melhorar o rendimento dos estudantes de graduação do Centro de Tecnologia (CT) da Universidade Federal do Ceará (UFC). Desse modo, foi possível oferecer subsídios para a administração superior da UFC formular estratégias para melhorar os indicadores de desempenho dos estudantes de graduação do CT. Como metodologia, este estudo adota a pesquisa de natureza aplicada, com abordagem quantitativa e descritiva. Para tanto, foi empregada a análise descritiva em uma amostra de 23.913 turmas das disciplinas dos cursos de graduação do CT da UFC em uma série temporal de 2015.1 a 2022.2. Como resultado, esta pesquisa identificou as disciplinas que mais contribuem para o insucesso dos discentes de graduação do Centro de Tecnologia (CT) da Universidade Federal do Ceará (UFC). Portanto, a pesquisa mostrou que as disciplinas com insucesso dos semestres iniciais favorecem a retenção e a evasão dos cursos de graduação do CT, já que essas disciplinas são pré-requisitos para as disciplinas dos semestres subsequentes.

Palavras-chave: Avaliação. Evasão. Retenção.

Abstract: Educational Evaluation contributes to study existing problems in Brazilian higher education institutions, such as the retention and dropout of undergraduate students. This article aimed to identify the reasons for failure and which aspects need more attention to improve

¹ Mestre em Educação Matemática. Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Teleinformática (PPGETI) da Universidade Federal do Ceará. Orcid: <https://orcid.org/0009-0008-6330-9845>. E-mail: calexmo@hotmail.com.

² Doutor em Engenharia Elétrica. Professor titular da Universidade Federal do Ceará. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9890-2982>. E-mail: mota@gtel.ufc.br.

³ Doutora em Ciências da Computação. Professora adjunta da Universidade Federal do Ceará. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0986-5997>. E-mail: gisele.azevedo@ufc.br.

⁴ Doutor em Filosofia e Ciências da Educação. Professor Titular da Universidade Federal do Ceará. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6459-0992>. E-mail: w_andriola@yahoo.com.

⁵ Doutor em Engenharia de Teleinformática. Estágio de pós-doutorado na Universidade Federal do Ceará. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0889-7564>. E-mail: thomazveloso@gmail.com.



undergraduate students' performance in the Technology Center (CT) at the Federal University of Ceará (UFC). In this way, it was possible to offer subsidies to the UFC higher administration to formulate strategies to improve the performance indicators of undergraduate students in the CT. This study uses applied research with a quantitative and descriptive approach. To this end, descriptive analysis was used on a sample of 23,913 classes of disciplines in undergraduate courses at the CT of the UFC in a time series from 2015.1 to 2022.2. As a result, this research identified the disciplines that most contribute to the failure of undergraduate students at the Technology Center (CT) of the Federal University of Ceará (UFC). Therefore, research showed that unsuccessful disciplines of the initial semesters favor the retention and dropout of the undergraduate courses of the CT since these disciplines are prerequisites for the disciplines of the subsequent semesters.

Keywords: Evaluation. Dropout. Retention.

1 Introdução

A avaliação de desempenho dos programas educacionais foi intensificada após a Segunda Guerra Mundial com a emergência da *accountability* (prestação de contas) das políticas públicas implementadas pelo governo americano, inclusive na área educacional. A preocupação em mensurar a eficiência dos programas e das instituições beneficiadas com os recursos públicos deu origem à Avaliação Educacional, termo cunhado pelo americano Ralph W. Tyler na década de 1940 (VIANNA, 2014).

Entretanto, durante a década de 1960, os EUA apresentavam escasso número de especialistas em Avaliação Educacional, sendo a missão atribuída a educadores com formação generalista. Na época, predominavam as pesquisas do tipo *survey* e a aplicação de testes padronizados por instituições como o *Educational Testing Service (ETS)*. De acordo com Vianna (2014), o desenvolvimento dos métodos estatísticos e dos instrumentos para medição psicológica e para o rendimento escolar deu origem à psicometria.

Na Inglaterra, os educadores ingleses criticaram duramente a psicometria, pois preocupavam-se com a relação entre a qualificação dos profissionais promovida pela escola e o desenvolvimento econômico e técnico-científico nacional. Na concepção dos ingleses, à Avaliação Educacional não cabia apenas medir o desempenho escolar dos alunos, mas avaliar os currículos escolares e propor mudanças no sistema educacional a fim de garantir a formação de mão de obra qualificada (VIANNA, 2014).

No contexto brasileiro, as iniciativas de Avaliação Educacional surgem na década de 1960, especialmente na implementação de avaliações externas promovidas pelo governo federal e paulatinamente pelas Secretarias Estaduais de Educação com o apoio de instituições públicas e privadas. No tocante à avaliação da Educação Superior ofertada nas Instituições de Ensino Superior (IES), o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) aplica os testes padronizados em associação com a autoavaliação institucional para analisar as instituições, os cursos e o desempenho dos estudantes de cursos de graduação no Brasil.

Instituída pelo Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES), a Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior (CONAES) coordena e supervisiona:



a avaliação institucional realizada pela Comissão Própria de Avaliação (CPA) de cada IES, a aplicação do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) junto aos discentes dos cursos de graduação e a realização da visita *in loco* por uma comissão de especialistas em avaliação externa (BRASIL, 2004). Tais ações integram o ciclo avaliativo do SINAES que gera índices para acompanhar a qualidade da Educação Superior, como o Conceito Preliminar de Curso (CPC) e o Índice Geral de Cursos Avaliados da Instituição (IGC) (BRASIL, 2023).

Apesar do esforço das IES para atender às diretrizes de qualidade da Educação Superior, as quais são reguladas pelo Ministério da Educação, algumas problemáticas persistem no cotidiano das instituições de ensino e impactam o desempenho dos estudantes dos cursos de graduação, como é o caso da evasão e da retenção universitária.

Tavares e Ferreira (2022) relatam que tanto os fatores internos como os externos estão associados à evasão. Nessa perspectiva, variáveis como o rendimento acadêmico ou a condição socioeconômica do estudante influenciam na decisão de permanecer na universidade ou abandonar os estudos. Ademais, por ser um processo complexo, gradativo e dinâmico, o abandono do curso pelo estudante costuma ser a última etapa desse processo.

Souza *et al.* (2022) acrescentam que as causas da retenção se relacionam a uma frágil escolarização, o que dificulta a adaptação do estudante na vida universitária. Em outras palavras, o estudante ingressante na Educação Superior pode trazer lacunas de aprendizagem da Educação Básica, as quais impactarão sua trajetória universitária. Em síntese, enquanto a evasão ocorre quando o estudante abandona os estudos ou realiza a transferência para outro curso, a retenção se caracteriza pela demora na diplomação do estudante.

Corroborando as evidências da literatura científica, o Centro de Tecnologia (CT) da Universidade Federal do Ceará - o qual é constituído por 13 cursos de graduação abrangendo as engenharias, a arquitetura e o design - apresenta números expressivos de evasão e retenção. No ano de 2021, foi realizada uma série histórica a qual mostrou que dos 701 alunos ingressantes no ano de 2015 nos cursos de engenharia do CT, apenas 33,38% concluíram o curso (AMARAL *et al.*, 2022). Nesse sentido, o insucesso dos alunos de graduação do CT levanta alguns questionamentos: Quais as causas da evasão? Por que os alunos do CT não são diplomados no prazo regular do curso?

Levando-se em conta que o currículo das engenharias inclui conteúdo da matemática, física e química no primeiro semestre, levantou-se a hipótese de que a reprovação nas disciplinas dos semestres iniciais seria uma das razões para a ocorrência da retenção e da evasão nos cursos de graduação do CT. Sendo assim, o objetivo deste estudo foi encontrar as causas de insucesso, objetivando indicar quais os elementos que necessitam de melhoria dos indicadores de rendimento educacional.

Para alcançar o objetivo deste estudo⁶, empregou-se a pesquisa de natureza aplicada, com abordagem quantitativa e descritiva, a qual considerou os dados da série temporal - do semestre 2015.1 ao semestre 2022.2 (16 semestres letivos no total) - para avaliar quais disciplinas mais contribuem para o insucesso dos discentes do CT da UFC. Com a finalidade de mensurar semestralmente o desempenho acadêmico dos estudantes em relação aos objetivos

⁶ Este artigo é derivado de uma tese de doutorado em andamento no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Teleinformática (PPGETI) da UFC. A previsão de defesa da tese é janeiro de 2024.



de ensino-aprendizagem dos cursos do CT, criou-se o Número de Alunos Sem Sucesso (NASS) como um dos indicadores de rendimento dos estudantes de graduação.

O presente artigo está organizado em seis seções. Após a introdução, a segunda seção apresenta a fundamentação teórica sobre Avaliação Educacional. A terceira seção introduz o indicador Número de Alunos Sem Sucesso (NASS). A quarta seção apresenta os procedimentos metodológicos, a classificação da pesquisa quanto à sua natureza, objetivos e abordagem, bem como as etapas do estudo e o locus analisado. A quinta seção discute os resultados encontrados após o tratamento dos dados. A última seção relata as considerações finais.

2 Avaliação educacional

A Avaliação Educacional é um campo de estudo relevante na área da Educação, pois se ocupa em analisar não apenas o desempenho dos estudantes frente aos objetivos de ensino-aprendizagem, mas também a performance das instituições e sistemas de ensino. Sendo assim, apesar do rendimento dos estudantes ser o principal objeto de estudo da Avaliação Educacional, é preciso considerar os múltiplos fatores envolvidos no desempenho acadêmico, como por exemplo, os problemas de integração entre os níveis de ensino; as práticas pedagógicas; o currículo; a qualidade do ensino ofertado; a eficiência da gestão educacional, entre outros.

Segundo Vianna (2014), a Avaliação Educacional como uma atividade científica é atribuída ao pesquisador Ralph W. Tyler na década de 1940, tendo avançado rapidamente na década de 1960 a partir da contribuição dos pesquisadores Cronbach, M. Scriven, R. Stake e D. Stufflebeam. Embora os norte-americanos tenham uma tradição de avaliação de quase dois séculos, é somente no início do século XX que a Avaliação Educacional se inscreve como área científica a partir de conceitos como *testing* (avaliação como medida) e *survey* (tipo de pesquisa quantitativa) (VIANNA, 2014).

Vale destacar que a Avaliação Educacional foi amplamente empregada para fundamentar as decisões governamentais no que diz respeito à formulação e ao fomento de políticas públicas para a educação americana após o término da Segunda Guerra Mundial. Vianna (2014) afirma que é nesse mesmo período que surge a figura do avaliador como profissional especializado e a criação de instituições de referência na elaboração de testes padronizados como o *Educational Testing Service (ETS)*.

Um aspecto importante a mencionar é a semelhança entre o papel da Avaliação Educacional nos EUA na década de 1960 e o papel que ela exerce até hoje no Brasil no tocante ao financiamento educacional. Isso porque em meados do século XX, a Avaliação Educacional nos EUA se tornou obrigatória para todos os programas educacionais financiados pelo governo americano. A partir de então, foi necessário lançar mão da avaliação científica para analisar o currículo, controlar a qualidade do ensino e fundamentar a tomada de decisão sobre os investimentos em educação (VIANNA, 2014).

Ante o exposto, a avaliação científica se tornou fundamental na verificação do rendimento escolar, inclusive com emprego da linguagem matemática e de procedimentos estatísticos avançados (ANDRIOLA, 2009). Trata-se, portanto, de uma atividade científica que utiliza a exploração, a investigação e a análise de dados educacionais, de modo a apresentar um recurso útil para os gestores das instituições de ensino tomarem decisões diante de dificuldades ou problemas existentes (OLIVEIRA; ANDRIOLA, 2006; VASCONCELOS, 2015).



No Brasil, a avaliação científica se torna ainda mais necessária, pois os recursos financeiros destinados à educação são muito disputados, uma vez que o país é continental e seu complexo sistema educacional é constituído por diferentes níveis e modalidades de ensino (BRASIL, 1996). Sem a avaliação científica, os escassos recursos financeiros para a educação podem ser desperdiçados ou até mesmo direcionados para atender às agendas neoliberais do mercado financeiro.

Em relação à Educação Superior brasileira, a Avaliação Educacional cumpre importante papel na regulação dos cursos, no credenciamento de Instituições de Ensino Superior (IES) e no controle de qualidade do ensino. Para tanto, o Estado brasileiro dispõe do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior (SINAES) que avalia as instituições, os cursos e o desempenho dos estudantes (BRASIL, 2004).

O SINAES conta com indicadores para medir a qualidade do ensino, como o Conceito Preliminar de Curso (CPC), o Índice Geral de Cursos Avaliados da Instituição (IGC) e os resultados do Exame Nacional de Desempenho dos Estudantes (ENADE), conforme previsto na Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004 (BRASIL, 2004).

Como mecanismo para acompanhar a eficiência da gestão das instituições de ensino superior, o Tribunal de Contas da União fixou, por meio da Decisão nº 408/2002 – TCU - Plenário (BRASIL, 2002), indicadores de desempenho que devem constar nos relatórios de gestão das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES). Dentre os indicadores de gestão fixados pelo TCU, destaca-se a Taxa de Sucesso na Graduação (TSG) que é calculada pela razão entre o número de estudantes diplomados e o número de estudantes ingressantes, considerando ainda o ano que o aluno ingressou e o tempo de permanência estabelecido pela Secretaria de Educação Superior do Ministério da Educação (SESu/MEC) para cada curso (SILVA *et al.*, 2018).

Silva *et al.* (2018) destacam que os recursos públicos para financiar a Educação Superior estão gradativamente diminuindo enquanto as expectativas da sociedade em relação às IFES estão aumentando. Por conta dessa situação, as IFES estão tendo que fazer mais com menos recursos, ou seja, a escassez de recursos está exigindo que as IFES apresentem maior índice de eficiência.

Sendo assim, as IFES precisam sistematicamente controlar o orçamento enviado pelo MEC, acompanhar os resultados alcançados pela instituição e compará-los com os resultados das outras IFES. Além disso, todo esse controle precisa ser disponibilizado à sociedade. Para contribuir no processo de melhoria da eficiência e da economicidade das IFES, o TCU encoraja as instituições a criarem indicadores que reflitam com precisão o desempenho das atividades acadêmicas (BRASIL, 2002).

Considerando esse cenário, o presente estudo visou contribuir com o acompanhamento do rendimento dos estudantes e subsidiar a administração superior da UFC com dados válidos e úteis por meio de um novo indicador de insucesso dos estudantes nas disciplinas dos cursos de graduação do Centro de Tecnologia.

Na sequência, será apresentada a concepção do Indicador do Número de Alunos Sem Sucesso (NASS), o qual auxiliou na identificação da taxa de insucesso dos estudantes nas disciplinas do Centro de Tecnologia da UFC.



3 O indicador número de alunos sem sucesso (NASS)

Quando se trata de Avaliação Educacional, é necessário analisar os múltiplos aspectos que influenciam o desempenho acadêmico dos estudantes e a eficiência da instituição de ensino. Sem a execução de um processo avaliativo sistemático, não é possível obter dados úteis e confiáveis, o que pode acarretar prejuízos à aprendizagem do estudante e impedir o aperfeiçoamento do sistema de ensino.

Visando detectar as causas de insucesso dos estudantes de graduação do Centro de Tecnologia (CT) da Universidade Federal do Ceará (UFC), buscou-se identificar os componentes curriculares ou disciplinas dos cursos de graduação que estariam relacionados com a retenção e a evasão presentes nessa unidade acadêmica. Com essa perspectiva, executou-se um estudo diagnóstico sobre todas as turmas das disciplinas na série temporal 2015.1 a 2022.2.

Como ferramenta de medição do desempenho acadêmico dos estudantes do CT em cada semestre letivo da série temporal, criou-se o Número de Alunos Sem Sucesso (NASS). Esse indicador de insucesso compreende a soma do número de alunos com: reprovação por nota (ARPN), reprovação por falta (ARPF), trancamento (AT) e supressão⁷ (SUP).

Todas as disciplinas da Universidade Federal do Ceará foram mapeadas e analisadas, viabilizando a obtenção de valores de NASS por curso, unidade acadêmica e *campus*. Após a análise, foram identificadas algumas disciplinas com maiores valores de NASS do que outras, assim como a existência de algumas áreas do conhecimento com maiores valores de NASS do que outras. O NASS possibilitou identificar quais disciplinas geram maior desafio ao rendimento estudantil e, conseqüentemente, impactam o desempenho regular dos cursos e das unidades acadêmicas.

Outro aspecto relevante a destacar é que o NASS permite relacionar a oferta de disciplinas em cada semestre letivo com a correspondente matrícula dos estudantes naquelas disciplinas, o que viabiliza o acompanhamento do percurso do estudante de graduação rumo à obtenção do diploma.

4 Metodologia

Para realizar o presente estudo foi adotada a pesquisa de natureza aplicada, do tipo descritiva, com abordagem quantitativa, a qual “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais” (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 51).

Conforme mencionado anteriormente, este estudo foi motivado pelo interesse em identificar as causas de insucesso dos estudantes de graduação do Centro de Tecnologia da UFC, bem como detectar quais elementos necessitam de mais atenção para melhorar os indicadores de rendimento dos estudantes de graduação.

Considerando tais motivações, optou-se pela pesquisa descritiva por meio da qual “os fatos são observados, registrados, analisados, classificados e interpretados, sem que o

⁷ Este mecanismo foi pensado cuidadosamente para garantir aos estudantes que, porventura, não possam acompanhar as atividades acadêmicas durante a pandemia de COVID-19, a interrupção dos estudos sem nenhum prejuízo ao Índice de Rendimento Acadêmico (IRA) ou ao tempo de conclusão do curso.



pesquisador interfira sobre eles, ou seja, os fenômenos do mundo físico e humano são estudados, mas não são manipulados pelo pesquisador” (PRODANOV; FREITAS, 2013, p. 52).

Nesse sentido, buscou-se realizar inferências e identificar variáveis latentes nos dados coletados, tomando-se o devido cuidado com a complexidade das relações intrínsecas ao ambiente educacional durante o tratamento dos dados quantitativos. Desse modo, esta pesquisa possui abordagem quantitativa, pois adota a linguagem matemática e as operações probabilísticas para converter em números as opiniões e os fatos para, então, submetê-los à classificação e à análise (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Sendo assim, os números e as operações probabilísticas podem contribuir substancialmente para a análise e a inferência das problemáticas relacionadas ao rendimento acadêmico e ao desempenho da instituição pesquisada.

Esta pesquisa foi dividida em cinco etapas: (1) Levantamento de hipóteses sobre a situação das disciplinas do CT; (2) Concepção do NASS; (3) Análise dos dados a partir da amostragem por conglomerados ou *clusters*; (4) Tratamento dos dados; (5) Extração de resultados.

É válido destacar que na presente pesquisa foi necessário empregar a amostragem por *clusters* (conglomerados) devido à complexidade dos dados analisados (PRODANOV; FREITAS, 2013). Considerando que todas as disciplinas de todos os cursos de graduação do Centro de Tecnologia da UFC foram exploradas na busca por aquelas disciplinas mais sensíveis ao insucesso, a amostragem por conglomerados contribuiu significativamente para o agrupamento dos dados e a construção da amostra final correspondente à série temporal de 2015.1 a 2022.2.

A amostra final foi composta por 23.913 turmas das disciplinas⁸ dos cursos de Engenharia Mecânica, Engenharia de Energias e Meio Ambiente, Engenharia Química, Engenharia de Computação, Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, Design, Engenharia Elétrica, Engenharia de Produção Mecânica, Engenharia Metalúrgica, Engenharia de Telecomunicações, Engenharia de Teleinformática do CT da UFC. A partir do agrupamento desses dados, foi possível relacionar o desempenho das turmas das disciplinas do CT com o desempenho das 147.471 turmas das disciplinas ofertadas pela UFC.

O CT é uma unidade acadêmica pertencente à UFC cujos órgãos são organizados por atividades-meio (unidades administrativas) e atividades-fim (unidades acadêmicas). Estas últimas são organizadas por área do conhecimento com responsabilidades de gestão e coordenação dos cursos.

Vale salientar que o curso de Engenharia de Energias e Meio Ambiente foi dividido em três cursos, quais sejam: Engenharia do Petróleo, Engenharia de Energias Renováveis e Engenharia Ambiental. Entretanto, o banco de dados disponibilizado aglutinou as informações como Engenharia de Energias e Meio Ambiente.

O curso de Engenharia de Teleinformática entrou em fase de extinção a partir de fevereiro de 2015, porém só foi encerrado em janeiro de 2022 quando o último aluno se transferiu para outro curso.

⁸ Os dados são compostos pelas turmas ofertadas na instituição. Isso significa que a amostra final pode apresentar mais de um resultado por disciplina, isto é, mais de uma turma por disciplina.

Após apresentar as etapas que compuseram a pesquisa e os procedimentos metodológicos empregados no tratamento dos dados coletados, serão apresentados e discutidos os resultados encontrados na seção seguinte.

5 Resultados e discussão

A análise dos dados obtidos foi realizada a partir da identificação do Número de Alunos Sem Sucesso (NASS), usando a seguinte expressão:

NASS: Alunos com Reprovação por Nota (ARPN) + Alunos com Reprovação por Falta (ARPF) + Alunos com Trancamento (AT) + Alunos com supressão (SUP).

Por meio do cálculo do NASS, foi possível analisar todos os componentes curriculares, os quais englobam as disciplinas, os módulos e as atividades dos cursos de graduação da UFC. Ademais, o NASS indica toda projeção curricular dos cursos da UFC.

Essa variável é importante, pois permite verificar a situação dos cursos em todos os semestres letivos. O NASS também indica se os estudantes estão atrasados em seu curso, pois a taxa de insucesso dificulta a conclusão do curso no prazo estabelecido pela universidade. Outro aspecto observado é o fato de que muitas disciplinas são pré-requisitos para outras disciplinas, ou seja, o estudante só pode efetuar matrícula na disciplina do semestre seguinte se tiver sido aprovado nas disciplinas pré-requisitos ofertadas no semestre anterior.

O banco de dados acessado nesta pesquisa contabiliza o insucesso a partir da oferta semestral das disciplinas. Entretanto, a primeira oferta de disciplinas para os cursos do Centro de Tecnologia é anual. Desse modo, os semestres letivos ímpares como por exemplo, 2015.1, 2016.1, 2017.1 têm oferta maior de disciplinas.

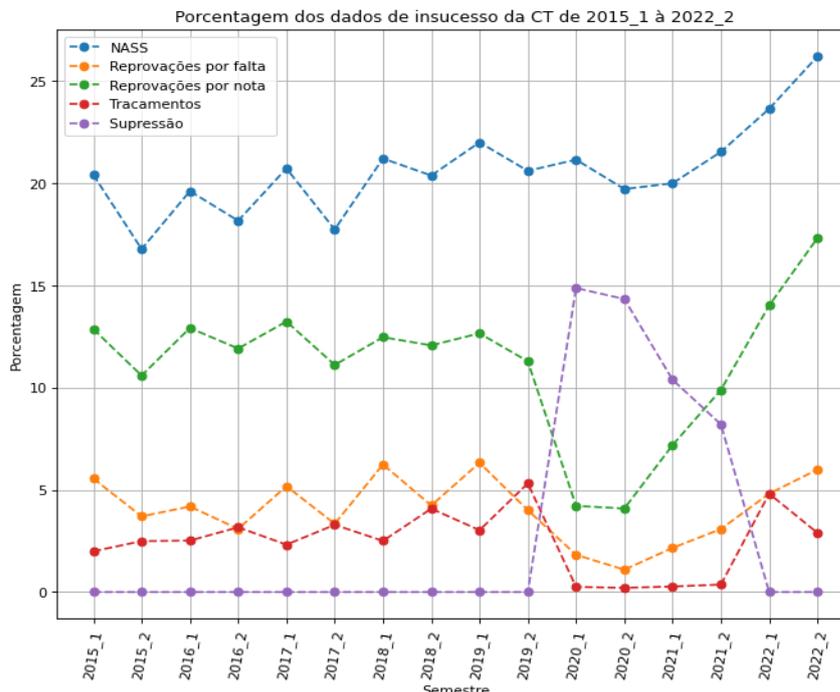
A partir do NASS, foi possível analisar a média de insucesso das disciplinas usando a seguinte expressão:

$$\frac{\text{Total de NASS}}{\text{Total de alunos no referido semestre}}$$

Com o cálculo dessa expressão nas disciplinas, foi possível chegar à média de insucesso do CT, conforme apresentado no Gráfico 1.



Gráfico 1 – Porcentagem dos dados de insucesso do CT da UFC nos semestres de 2015.1 a 2022.2



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

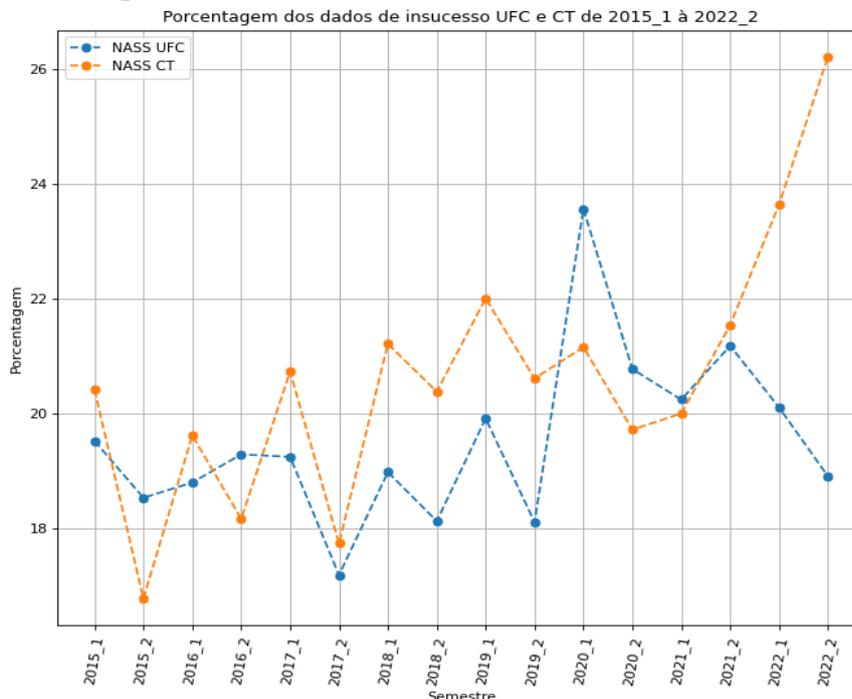
O Gráfico 1 mostra que até o semestre letivo 2021.1, o NASS girava em torno de 20% do total de estudantes matriculados nos cursos de graduação do CT. A partir de 2021.2, os percentuais crescem de forma quase linear, ultrapassando 25% o que nunca havia ocorrido na série temporal estudada.

Apesar da supressão ter sido um mecanismo empregado pela administração superior da UFC para atenuar os prejuízos à aprendizagem durante a pandemia de COVID-19, houve um aumento considerável nas reprovações por nota a partir do semestre 2022.1, quando foi encerrado o instituto da supressão. Logo, pode-se perceber que a supressão não é um fator determinante para o crescimento do NASS.

O Gráfico 2 apresenta o comparativo entre o CT e a UFC como um todo.



Gráfico 2 – Porcentagem dos dados de insucesso da UFC e do CT nos semestres de 2015.1 a 2022.2.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

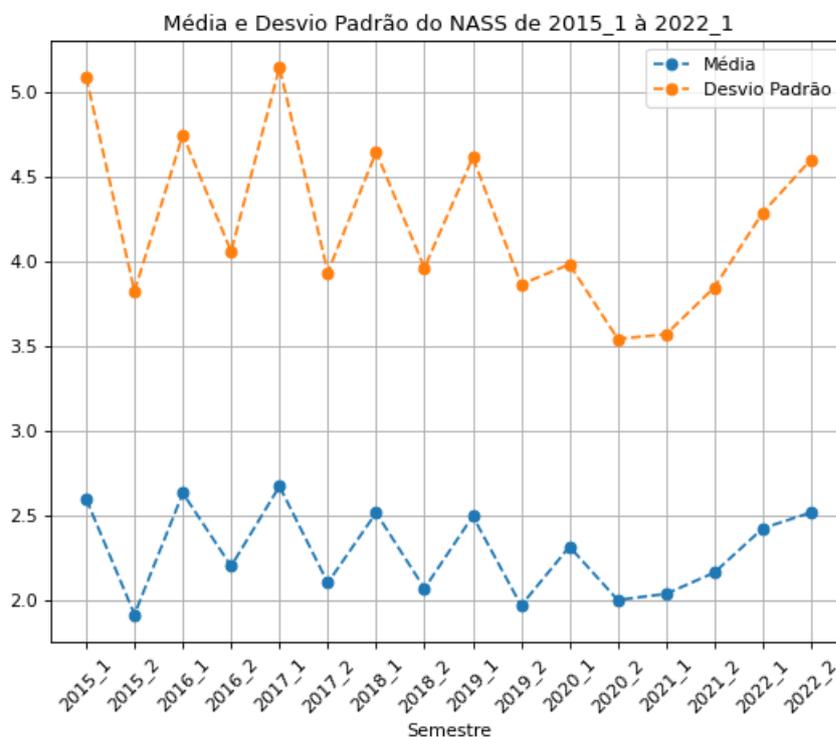
O Gráfico 2 demonstra que há uma oscilação entre quem apresenta o maior NASS ao longo da série temporal. Pode-se perceber que a partir de 2021.1 há uma crescente no percentual de NASS do CT até o semestre letivo 2022.2. Enquanto a UFC teve uma queda percentual no NASS nesse mesmo período. Logo, percebe-se que o CT foi mais impactado do que a UFC durante a pandemia de COVID-19.

Como o CT está inserido na UFC, o seu alto percentual de NASS diminui a queda do percentual do NASS da UFC. Contrastando os Gráficos 1 e 2, percebe-se que apesar da média de insucesso do CT ser um pouco maior em alguns semestres do que a própria UFC, ainda não é tão alta a ponto de impactar a diplomação.

Sendo assim, foi necessário aprofundar a análise dos dados por meio do cálculo da média e do desvio padrão dos valores do NASS de todas as disciplinas, como mostra o Gráfico 3.



Gráfico 3 – Média e Desvio Padrão do NASS nos semestres de 2015.1 a 2022.2.



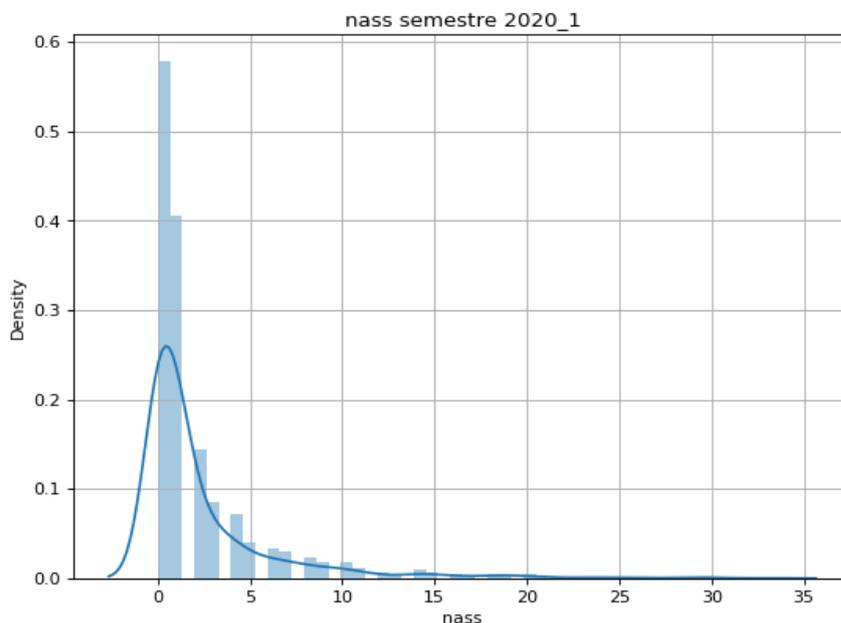
Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Considerando que o desvio padrão apresentou um valor elevado e distante da média, é possível inferir que algumas disciplinas apresentam taxa de insucesso bem maior do que outras e que são responsáveis pelo CT ter uma taxa de insucesso tão elevada.

Ampliando a análise, é possível relacionar o NASS com a Densidade de NASS. Selecionando um semestre letivo como amostra, é possível verificar tal relação no Gráfico 4.



Gráfico 4 – Histograma NASS CT 2020.1



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

O Gráfico 4 mostra que a quantidade de disciplinas que não apresenta insucesso (NASS igual a 0) ou que apresenta um pequeno valor de insucesso (NASS igual a 1 e 2) é extremamente grande. Tal fato é semelhante em todos os semestres letivos da série temporal.

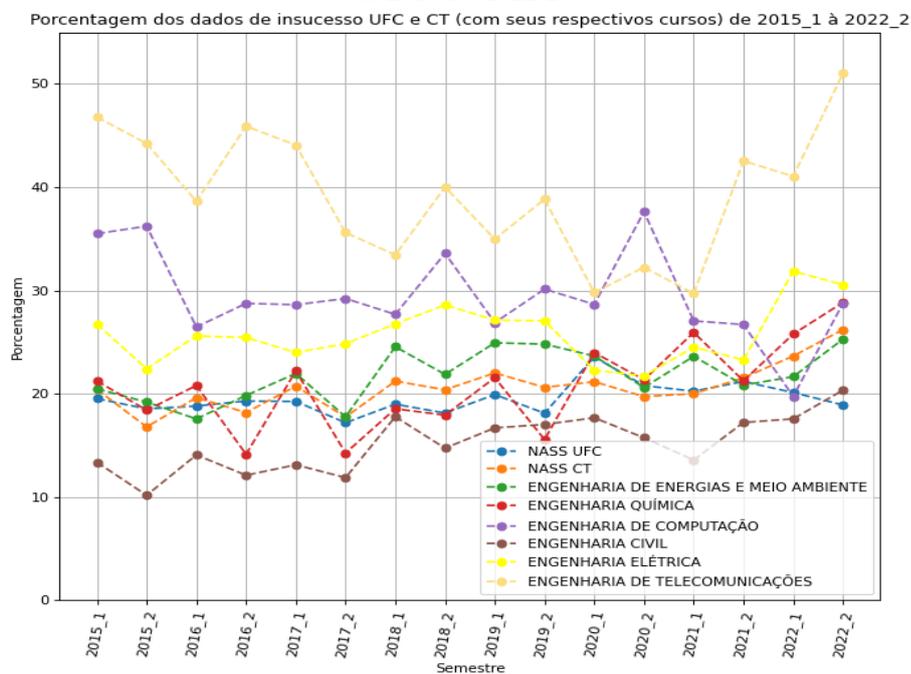
O Gráfico 4 também mostra um dado surpreendente, o fato de existir muitas disciplinas sem reprovações. Além disso, é curioso que os altos valores do NASS se concentrem em poucas disciplinas, conforme exemplificado na Tabela 2, apesar de muitas disciplinas não apresentarem 100% de aprovação.

A partir dessa constatação, foi necessário analisar detalhadamente o CT para verificar se a unidade acadêmica possuía altos valores de NASS em um curso de graduação específico ou se esse padrão se mantinha em todos os cursos.



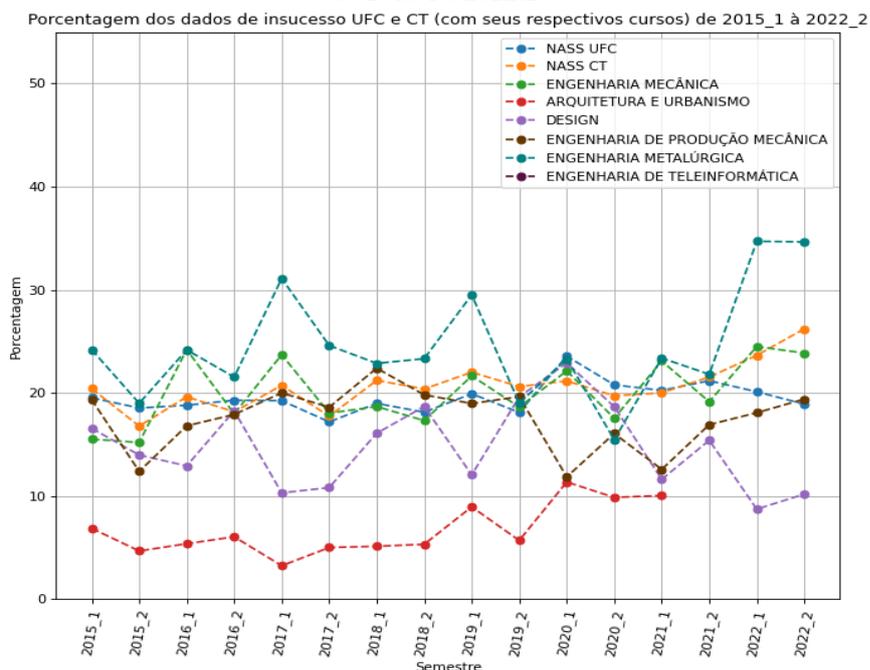
Os Gráficos 5 e 6 apresentam o NASS de cada curso do CT nos semestres 2015.1 a 2022.2.

Gráfico 5 – Percentagem dos dados de insucesso da UFC e do CT (com seus respectivos cursos) nos semestres de 2015.1 a 2022.2.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Gráfico 6 – Percentagem dos dados de insucesso da UFC e do CT (com seus respectivos cursos) nos semestres de 2015.1 a 2022.2.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).



Por meio do Gráfico 5, é possível verificar o quão alto é o NASS do curso de Engenharia de Telecomunicações, chegando a ultrapassar percentualmente o dobro do NASS do próprio CT em alguns semestres.

O curso de Engenharia de Computação também apresenta NASS maior do que o próprio CT. Sendo assim, pode-se perceber que existem muitos cursos acima da média da UFC. Portanto, ao invés de analisar os cursos, é necessário avaliar as disciplinas para verificar se a problemática se dá nas disciplinas comuns aos cursos do CT ou se acontece em disciplinas isoladas.

Inicialmente, foi avaliada a quantidade dos maiores NASS do CT em relação aos 60 maiores NASS da UFC. A Tabela 1 apresenta a quantidade de disciplinas do CT que figuram entre os 60 maiores NASS da UFC.

Tabela 1 – A quantidade de disciplinas do CT entre os 60 maiores NASS da UFC.

Semestre	Quantidade	Total	Percentual
2015.1	14	60	23,33%
2015.2	10	60	16,67%
2016.1	10	60	16,67%
2016.2	6	60	10,00%
2017.1	12	60	20,00%
2017.2	8	60	13,33%
2018.1	13	60	21,67%
2018.2	7	60	11,67%
2019.1	8	60	13,33%
2019.2	9	60	15,00%
2020.1	7	60	11,67%
2020.2	10	60	16,67%
2021.1	10	60	16,67%
2021.2	8	60	13,33%
2022.1	6	60	10,00%
2022.2	14	60	23,33%
Total	152	960	15,83%
Média	9,5		
Desvio Padrão	2,633122354		

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).



É importante enfatizar que de todas as disciplinas da universidade, tem-se uma média de 15,83% disciplinas (9,5 disciplinas por semestre) pertencentes ao CT, ou seja, um número significativo de disciplinas impactando no NASS da UFC.

Ao selecionar os maiores NASS da UFC, verifica-se que as disciplinas do CT são as que aparecem frequentemente ao longo da série temporal. Dentre as disciplinas com maior NASS, praticamente todas pertencem ao núcleo básico, como por exemplo: Álgebra Linear, Programação Computacional para Engenharia, Fundamentos de Cálculo para Engenharia, Fundamentos de Física para Engenharia, Fundamentos de Química, entre outras.

Ampliando a análise demonstrada na Tabela 1, analisou-se todas as 60 disciplinas com maiores NASS do CT em cada semestre da série temporal. A Tabela 2 apresenta uma amostra composta de um recorte das 30 disciplinas com maiores NASS no semestre 2015.1.

Tabela 2 – As disciplinas do CT com maiores NASS no semestre 2015.1.

	Disciplinas e Curso	NASS	TOTAL ALUNOS
1	FUNDAMENTOS DE QUÍMICA PARA EEMA-ENGENHARIA DE ENERGIAS E MEIO AMBIENTE	53	76
2	FUNDAMENTOS DE QUÍMICA PARA EEMA-ENGENHARIA DE ENERGIAS E MEIO AMBIENTE	50	71
3	CÁLCULO FUNDAMENTAL-ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES	44	58
4	ELETROMAGNETISMO BÁSICO-ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO	35	39
5	CÁLCULO FUNDAMENTAL-ENGENHARIA QUÍMICA	34	77
6	FUNDAMENTOS DE CÁLCULO PARA EEMA-ENGENHARIA DE ENERGIAS E MEIO AMBIENTE	33	68
7	ELETROMAGNETISMO BÁSICO-ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO	32	48
8	MECÂNICA PARA ENGENHARIA CIVIL I-ENGENHARIA CIVIL	30	51
9	SERIES E EQUACOES DIFERENCIAIS-ENGENHARIA ELÉTRICA	29	54
10	ELETROMAGNETISMO-ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA	28	45
11	CÁLCULO FUNDAMENTAL-ENGENHARIA METALÚRGICA	28	67
12	FUNDAMENTOS DE FÍSICA PARA EEMA-ENGENHARIA DE ENERGIAS E MEIO AMBIENTE	28	65
13	PROGRAMAÇÃO COMPUTACIONAL PARA EEMA-ENGENHARIA DE ENERGIAS E MEIO AMBIENTE	28	66
14	FUNDAMENTOS DE FÍSICA PARA EEMA-ENGENHARIA DE ENERGIAS E MEIO AMBIENTE	27	63
15	CÁLCULO VETORIAL APLICADO-ENGENHARIA CIVIL	27	42
16	FÍSICA FUNDAMENTAL-ENGENHARIA QUÍMICA	27	67
17	FUNDAMENTOS DE CÁLCULO PARA EEMA-ENGENHARIA DE ENERGIAS E MEIO AMBIENTE	26	57



18	FENOMENOS DE TRANSFERENCIA-ENGENHARIA METALÚRGICA	25	47
19	CÁLCULO FUNDAMENTAL-ENGENHARIA ELÉTRICA	25	60
20	CÁLCULO FUNDAMENTAL-ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA	25	52
21	INTRODUÇÃO AO ENGENHARIA E METODOLOGIA CIENTÍFICA-ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES	24	65
22	PROGRAMAÇÃO COMPUTACIONAL PARA EEMA-ENGENHARIA DE ENERGIAS E MEIO AMBIENTE	24	66
23	FÍSICA FUNDAMENTAL-ENGENHARIA METALÚRGICA	24	59
24	CÁLCULO FUNDAMENTAL-ENGENHARIA ELÉTRICA	24	48
25	CÁLCULO FUNDAMENTAL-ENGENHARIA CIVIL	22	66
26	CÁLCULO FUNDAMENTAL-ENGENHARIA CIVIL	22	46
27	MECÂNICA-ENGENHARIA METALÚRGICA	22	51
28	MÁQUINAS DE FLUXO-ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA	21	36
29	GESTÃO DE CUSTOS-ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA	21	64
30	CÁLCULO FUNDAMENTAL-ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO	21	53

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Por meio das análises, foi possível constatar que as disciplinas que mais aparecem e apresentam NASS alto são as disciplinas do primeiro semestre (núcleo básico), o que confirma a hipótese levantada no início da pesquisa.

A seguir, são apresentadas as considerações finais com apontamento das conclusões alcançadas, limitações da pesquisa e sugestões de lacunas para estudos futuros.

6 Considerações finais

A Avaliação Educacional deve ser um processo contínuo a ser realizado nas instituições de ensino superior, pois avaliar requer um acompanhamento sistemático em qualquer área de atuação. No caso do presente estudo, houve uma análise do rendimento acadêmico dos estudantes de graduação do CT da UFC visando a melhoria do processo de ensino e aprendizagem.

Sendo assim, a importância da Avaliação Educacional vai além de coletar dados, pois provoca a reflexão crítica sobre a situação da instituição em estudo e estimula os sujeitos envolvidos a intervirem na problemática. Após analisar todos os dados e indicadores, criou-se o NASS que contribuiu para a realização de um estudo mais aprofundado sobre o insucesso dos estudantes de graduação do CT da UFC.

Após a análise dos dados coletados, foi possível compreender a existência de múltiplos fatores que influenciam a retenção e a evasão no CT. Ante o exposto, pode-se inferir que o insucesso do CT contribui para a retenção e até mesmo para a desistência dos cursos, pois as disciplinas dos semestres iniciais são pré-requisitos para as disciplinas dos semestres



subsequentes. Logo, se o índice de insucesso for alto durante os primeiros semestres, é certo o atraso na diplomação e é provável a desistência do curso.

Ante às perguntas de pesquisa: Quais as causas da evasão? Por que os alunos do CT não são diplomados no prazo regular do curso? Foi possível encontrar como resposta que as disciplinas dos primeiros semestres são as que mais influenciam o insucesso do CT e da UFC. Além disso, constatou-se que essas disciplinas constituem o núcleo básico dos cursos de graduação da UFC.

Por meio desta pesquisa, verificou-se que há cursos mais preocupantes do que outros, inclusive aqueles que possuem disciplinas em comum, o que possibilita a condução de novas pesquisas para compreender quais fatores interferem no insucesso desses cursos. Nesse sentido, pesquisas futuras podem responder a perguntas de pesquisa como: a nota de corte para ingresso no curso interfere no conhecimento necessário para que o aluno consiga integralizar as disciplinas?

Vale salientar que este estudo pode fornecer lacunas para outros pesquisadores que lançam mão de ferramentas de estatística multivariada para encontrar informações mais detalhadas e constatações para fundamentar intervenções nos desafios que circundam o processo de ensino-aprendizagem no ensino superior.

Finalmente, sugere-se a inclusão do NASS na Avaliação Educacional da UFC para orientar o trabalho dos coordenadores de curso, dos diretores das unidades acadêmicas e da administração superior da UFC na busca por estratégias para solucionar as problemáticas identificadas e melhorar os indicadores da universidade.

7 Agradecimentos

O presente estudo foi realizado com apoio do Comitê de Avaliação dos Programas de Bolsas Acadêmicas da UFC (CAPBA), da Superintendência de Tecnologia da Informação (STI) da UFC, da Escola Integrada de Desenvolvimento e Inovação Acadêmica (EIDEIA) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

Referências

- AMARAL, C. C.; OLIVEIRA, C. A. M.; SANTOS, M. G.; MOTA, J. C. M.; FREITAS, G. A. A.; ANDRIOLA, W. B. Análise dos resultados de avaliação do curso de Engenharia de Telecomunicações da Universidade Federal do Ceará - um estudo comparativo nos anos de 2017 a 2021. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 2022, online. Anais [...]*. Brasília: ABENGE, 2022. Disponível em: http://www.abenge.org.br/sis_artigo_doi.php?e=COBENGE&a=22&c=3895. Acesso em: 29 jun. 2023.
- ANDRIOLA, W. B. Psicometria Moderna: características e tendências. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 20, n. 43, p. 319-340, ago. 2009. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-68312009000200011&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 15 mar. 2023.



BRASIL. **Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília, DF: Presidência da República, 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em: 30 jun. 2023.

BRASIL. Tribunal de Contas da União. **Acórdão nº 408/2002**. Plenário. Relator: Ministro Iram Saraiva. Sessão de 24 de abril de 2002. Disponível em: <https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/redireciona/acordao-completo/%22ACORDAO-COMPLETO-6830%22>. Acesso em: 30 jun.2023

BRASIL. **Lei nº 10.861, de 14 de abril de 2004**. Institui o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior – SINAES e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2004. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Lei/L10.861.htm. Acesso em: 30 jun. 2023.

BRASIL. **Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira – Inep**. Brasília, [2023]. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/ultimas-noticias/212-educacao-superior-1690610854/83581-inep-divulga-indicadores-que-avaliam-cursos-e-instituicoes>. Acesso em: 30 jun. 2023.

OLIVEIRA, K. R. B.; ANDRIOLA, W. B. Avaliação Institucional na Universidade Regional do Cariri (URCA): breve relato histórico. **Avaliação**, Sorocaba, v. 11, n. 01, p. 65-84, mar. 2006. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-40772006000100005&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 15 mar. 2023.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

SILVA; C. A. *et al.* Política de Assistência Educacional e a Taxa de Sucesso da Graduação das Universidades Públicas Federais. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**, Brasília, v. 34, n. 3, p. 837-863, set./dez. 2018. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/index.php/rbpae/article/view/86284>. Acesso em: 30 jun. 2023.

SOUZA, L. A. *et al.* A retenção em dois cursos técnicos integrados ao ensino médio no Instituto Federal de São Paulo. **#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 11, n. 2, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/6021>. Acesso em: 15 mar. 2023.

TAVARES, N. O.; FERREIRA, E. W. T. Análise descritiva do perfil de alunos evadidos do ensino médio integrado utilizando Power Bi Desktop. **#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 11, n. 2, 2022. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/6009>. Acesso em: 15 mar. 2023.

VASCONCELOS, F. H. L. **Análise do contexto e dos resultados da aprendizagem da avaliação educacional em um curso de graduação em Engenharia**. 2015. 216 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Teleinformática) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/52636>. Acesso em: 15 mar. 2022.

VIANNA, H. M. Avaliação educacional: uma perspectiva histórica. **Estudos em Avaliação Educacional**, São Paulo, v. 25 n. 60 (especial), p. 14–35, dez. 2014. Disponível em: <https://publicacoes.fcc.org.br/eae/article/view/3308>. Acesso em: 15 mar. 2023.

Recebido em agosto de 2023.

Aprovado em outubro de 2023.