

OS PROGRAMAS INSTITUCIONAIS COMO INSTRUMENTOS PARA REDUÇÃO DA EVASÃO DE ESTUDANTES NO ENSINO SUPERIOR: O CASO DO PET/FÍSICA UFAM

INSTITUTIONAL PROGRAMS AS INSTRUMENTS TO REDUCE STUDENT DROPOUT IN HIGHER EDUCATION: THE CASE OF PET/PHYSICS UFAM

PROGRAMAS INSTITUCIONALES COMO INSTRUMENTOS PARA REDUCIR LA EVASIÓN ESTUDIANTIL EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR: EL CASO DE PET/FÍSICA UFAM

Marta Silva dos Santos Gusmão*  

Yara Araújo dos Santos**  

Hidembergue Ordozgoith da Frota***  

RESUMO

A evasão de estudantes no Ensino Superior é um problema universal e vem sendo estudado em muitos países. É um tema complexo e com facetas que envolvem fatores internos e externos ao ambiente acadêmico. O abandono à instituição, em geral, é resultado da combinação de diversos problemas como a desilusão do estudante com o curso, a falta de motivação ou clareza nos objetivos, problemas pessoais ou sentimento de não pertencimento à comunidade da qual o estudante faz parte. Este estudo teve como objetivo compreender possíveis correlações entre os estudantes do programa PET-Física da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e a permanência desses estudantes na instituição. A análise é documental, referente aos ingressantes dos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Física, no período de 2005 a 2014, e utiliza-se do modelo de evasão de Vincent Tinto (1993). Dentre os resultados da pesquisa, observou-se que a evasão é reduzida quando os estudantes se sentem reconhecidos e parte integrante de uma comunidade, como o PET-Física.

Palavras-chave: Evasão. Sentimento de Pertencimento. PET- Física.

* Doutora em Física pela University of Tennessee (UT), Knoxville, TX, USA. Professora do Ensino Superior, Instituto de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM/UFAM), Endereço para correspondência: Av. Gal. Rodrigo Octávio, 6200, Departamento de Física de Materiais, ICE, Coroado I, Manaus, AM, Brasil, CEP: 69080-900. E-mail: mgusmao@ufam.edu.br.

** Licenciada em Física pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - Campus Manaus Centro (IFAM). Mestranda no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática na Universidade Federal do Amazonas (PPGECIM/UFAM), Manaus, Amazonas, Brasil. Endereço para correspondência: Av. Gal. Rodrigo Octávio, 6200, ICE, Coroado I, Manaus, AM, Brasil, CEP: 69080-900. E-mail: yarawinchy@gmail.com.

*** Doutor em Física pelo Instituto de Física de São Carlos, da Universidade de São Paulo. Professor do Ensino Superior, Departamento de Física de Materiais/Instituto de Ciências Exatas/UFAM, Programa de Pós-Graduação Física (PPGFIS/UFAM) e Programa de Pós-Graduação em Ciência e Engenharia de Materiais (PPGCEM/UFAM). Endereço para correspondência: Av. Rodrigo Octávio, 6200, Departamento de Física de Materiais, ICE, Campus Universitário, Manaus, AM, Brasil, CEP: 69080-900. E-mail: hfrota@ufam.edu.br.

ABSTRACT

Student departure in higher education is a universal problem that has been studied extensively in many countries. It is a complex topic with several facets, encompassing both internal and external factors within the academic environment. Institutional abandonment in general, is the outcome of the combination various issues, such as student disillusionment with their chosen course, lack of motivation or clarity in setting objectives, personal problems or a sense of not belonging to the community of which the student is a part. This study aims to understand the potential correlations between the number of students of the Tutorial Education Program (PET) within the Physics undergraduate course at the Federal University of Amazonas (UFAM) and their retention within the institution. The analysis is based on documentary evidence, referring to the number of freshmen of the Licentiate and Bachelor's program in Physics, between 2005 and 2014, utilizing the Vincent Tinto's evasion model (1993). The research findings indicate that the dropout rate is reduced when students feel acknowledged and integrated into a community, such as PET-Physics.

Keywords: Dropout. Sense of belonging. PET-Physics.

RESUMEN

La evasión estudiantil en la Educación Superior es un problema universal y ha sido estudiado en muchos países. Es un tema complejo con facetas que involucran factores internos y externos al ambiente académico. La salida de la institución, en general, es el resultado de una combinación de varios problemas, como la desilusión del estudiante con el curso, la falta de motivación o claridad en los objetivos, problemas personales o un sentimiento de no hacer parte de la comunidad de la cual el estudiante es miembro. Este estudio tuvo como objetivo comprender las posibles correlaciones entre el número de estudiantes en el programa PET-Física de la Universidad Federal de Amazonas (UFAM) y la permanencia de estos estudiantes en la institución. Este análisis es documental y se refiere a alumnos que ingresaron en los cursos de Licenciatura y Licenciatura en Física, de 2005 a 2014, y utiliza el modelo de evasión de Vincent Tinto (1993). En los resultados de la investigación, se observó que la evasión se reduce cuando los estudiantes se sienten reconocidos y hacen parte integral de una comunidad, como es el PET-Física.

Palabras clave: Evasión. Sentimiento de hacer parte. PET-Física.

1 INTRODUÇÃO

Existe uma preocupação constante nas instituições de ensino superior, sejam públicas ou privadas, em relação ao abandono dos cursos de graduação. As causas deste problema estão relacionadas a N fatores que podem ter origens internas ou externas ao ambiente acadêmico, sendo um tema de solução complexa. A evasão da instituição, de modo geral, está relacionada a várias problemáticas, como a qualidade de ensino, o relacionamento entre alunos e professores, suporte acadêmico, o desencanto do estudante com o curso, a falta de motivação, problemas pessoais ou sentimento de não pertencimento à comunidade da qual o estudante faz parte.

Silva Filho et al. (2007) abordam o problema da evasão no sistema de ensino superior

do Brasil. Os autores apresentam dados estatísticos e fazem uma análise sobre as principais causas e consequências desse fenômeno. Segundo eles, trata-se de um grande desafio para o país, pois prejudica a formação acadêmica e profissional dos estudantes, além de representar uma perda financeira para as instituições de ensino. Destacam, ainda, que a taxa de evasão no ensino superior é alta, e que há a necessidade de se buscar soluções para esse problema. Algumas das principais causas da evasão apontadas são a falta de preparação dos alunos para lidar com as demandas do ensino superior, de motivação e interesse dos estudantes, de recursos financeiros e de apoio e suporte por parte das instituições de ensino. Algumas de suas consequências são o aumento do desemprego e da desigualdade social, a perda de investimentos em educação e o enfraquecimento do ensino superior no país. Os autores também argumentam que é necessário investir em políticas de apoio e suporte aos estudantes, além de promover melhorias na qualidade e na permanência destes no ensino superior. E reforçam que a redução da evasão no ensino superior é essencial para o desenvolvimento do país e para a formação de profissionais qualificados.

O Instituto Lobo de Pesquisa e Gestão Educacional vem se tornando uma grande referência no que diz respeito ao tratamento da evasão no ensino superior brasileiro, sendo oriunda da unificação entre o Instituto Lobo e a Lobo & Associados Consultoria que há mais de 20 anos estuda eventuais causas que estão relacionadas à evasão. Durante esse período identificou, no Brasil, através de [...] “pesquisas e consultorias sobre Ensino Superior, e do material colhido na capacitação de mais de 20 mil gestores das IES, públicas e privadas, algumas das questões centrais da Evasão dos alunos.” (LOBO, 2012, p. 14).

Morosini et al. (2012) analisaram a produção de conhecimento sobre evasão nos periódicos classificados pelo Qualis, entre os anos de 2000 e 2011. A pesquisa revelou que a evasão no ensino superior brasileiro é um problema persistente e preocupante, com taxas de abandono relativamente altas. Os fatores que contribuem para isto foram identificados como complexos e multifacetados, incluindo questões socioeconômicas, qualificação dos professores, falta de infraestrutura, entre outros. Constatou-se uma lacuna de estudos longitudinais que acompanhem a trajetória dos estudantes desde a matrícula até a evasão, bem como uma predominância de pesquisas quantitativas em detrimento de abordagens qualitativas.

Desde os anos 60 Vincent Tinto, norte-americano, buscou encontrar uma forma de explicar o abandono escolar, vinculando as ações dos alunos de permanecer ou sair do ambiente escolar, às ações das instituições em que se matricularam. Na década de 70, nos EUA, o autor elaborou uma teoria que pudesse detectar as razões que levavam os estudantes a continuarem

no ensino superior (TINTO, 2019). Dentre os resultados da pesquisa, observou que a evasão é reduzida quando os estudantes se sentem reconhecidos e parte integrante de uma comunidade. Algumas estratégias possíveis para promover a retenção de alunos e comunidades de aprendizagem incluem desenvolver e implementar programas de orientação acadêmica, atividades de liderança, campos de trabalho práticos e programas de monitoramento de desempenho acadêmico. Além disso, é importante criar um ambiente de aprendizagem inclusivo que estimule a interação entre os alunos, em que possam promover a aprendizagem colaborativa e incentive a troca de ideias e experiências (AQUINO; LAVOR, 2020; SANTOS; SILVA; ROSA, 2020).

De acordo com Heidemann, Moraes, Giongo (2020, p. 164):

A integração acadêmica dos estudantes está relacionada com os seus sentimentos de estarem integrados ao sistema acadêmico, suprimindo as demandas desse sistema, conseguindo construir os conhecimentos previstos, identificando-se com os conteúdos abordados e com as normas e valores compartilhados. A integração social, por sua vez, constitui-se nas relações do estudante com o que Tinto denomina de sistema social.

Compreende-se que seja fundamental que as Instituições de Ensino Superior realizem pesquisas voltadas para a diminuição da taxa de desistência dos alunos. Impulsionados por essa necessidade, o presente artigo tem como meta analisar a evasão nos cursos de Física e avaliar a correlação entre os estudantes participantes do Programa de Educação Tutorial (PET) - Física da Universidade Federal do Amazonas (UFAM) e a permanência desses estudantes na instituição. A análise é documental, referente aos dos cursos de Licenciatura e Bacharelado em Física, no período de 2005 a 2014, e utiliza do modelo de evasão desenvolvido por Vincent Tinto.

2 MODELO LONGITUDINAL DE VINCENT TINTO

Ao longo de sua carreira, Tinto aprofundou suas investigações e contribuições, lançando dois livros essenciais sobre o assunto. O primeiro deles, intitulado *“Leaving College: Rethinking the Causes and Cures of Student Attrition”* (1993), ofereceu uma reflexão abrangente sobre as causas da evasão estudantil e as estratégias para combatê-la. Este trabalho consolidou seu *status* como um dos principais especialistas em retenção de alunos.

Posteriormente, em 2012, o autor lançou “*Completing College: Rethinking Institutional Action*” (Completando a Faculdade: Repensando a Ação Institucional), que expandiu ainda mais sua abordagem. Neste livro, ele explorou a importância das instituições de ensino superior na retenção dos alunos e destacou a necessidade de ações institucionais eficazes para garantir que os estudantes concluam seus cursos com sucesso.

Essas obras representam marcos na pesquisa sobre retenção de alunos e evidenciam o comprometimento de Tinto em aprimorar continuamente seu modelo de retenção, ao fornecer valiosas contribuições para profissionais da educação e instituições de ensino que buscam melhorar as taxas de sucesso acadêmico e a experiência dos alunos no ensino superior.

O Modelo Longitudinal de Vincent Tinto, também conhecido como o "Modelo de Sucesso e Insucesso Acadêmico de Tinto", se concentra na análise de dados ao longo do tempo para estudar o progresso e os resultados dos alunos durante sua permanência na faculdade ou universidade. Este modelo se baseia na coleta e análise de dados em várias fases da jornada do estudante, desde a admissão até a conclusão dos estudos. Isso pode incluir o acompanhamento do desempenho acadêmico, taxas de retenção, desistência, persistência e outros indicadores.

Esse modelo procura identificar tendências, padrões e fatores que podem afetar o sucesso e o progresso dos estudantes. Isso permite que as instituições de ensino identifiquem áreas de melhoria e tomem medidas para apoiar melhor os alunos.

Embora o Modelo Longitudinal de Vincent Tinto (TINTO, 1975) e a Teoria do Suicídio de Durkheim (DURKHEIM, 1897) sejam teorias desenvolvidas em campos distintos, é possível estabelecer uma relação entre ambas com respeito ao conceito de integração social e suas implicações. No Modelo Longitudinal de Vincent Tinto, a integração social é um dos pilares fundamentais para a retenção e persistência dos alunos no ensino superior. O autor argumenta que a conexão do estudante com a comunidade acadêmica, o sentimento de pertencimento e a participação em interações positivas com colegas e professores são determinantes para o sucesso acadêmico e a permanência dos alunos na instituição (TINTO, 1975).

Por sua vez, David Émile Durkheim, em sua Teoria do Suicídio, aborda a importância da integração social na estabilidade e coesão da sociedade. Ele argumenta que a falta de integração social pode levar ao aumento das taxas de suicídio, já que os indivíduos se sentem desligados e desprovidos de apoio social (DURKHEIM, 1897). No contexto do ensino superior, a falta de integração social pode levar à evasão dos estudantes. Ambas as teorias enfatizam a importância de criar ambientes sociais e acadêmicos que promovam a integração e o apoio mútuo, a fim de reduzir os efeitos negativos da falta de conexão social.

Tinto propõe que a integração social e acadêmica do aluno são fatores fundamentais para sua permanência e sucesso na instituição de ensino. Ele argumenta que a evasão não é apenas resultado de problemas individuais, mas também de fatores institucionais e sociais que afetam a experiência do aluno no ambiente acadêmico.

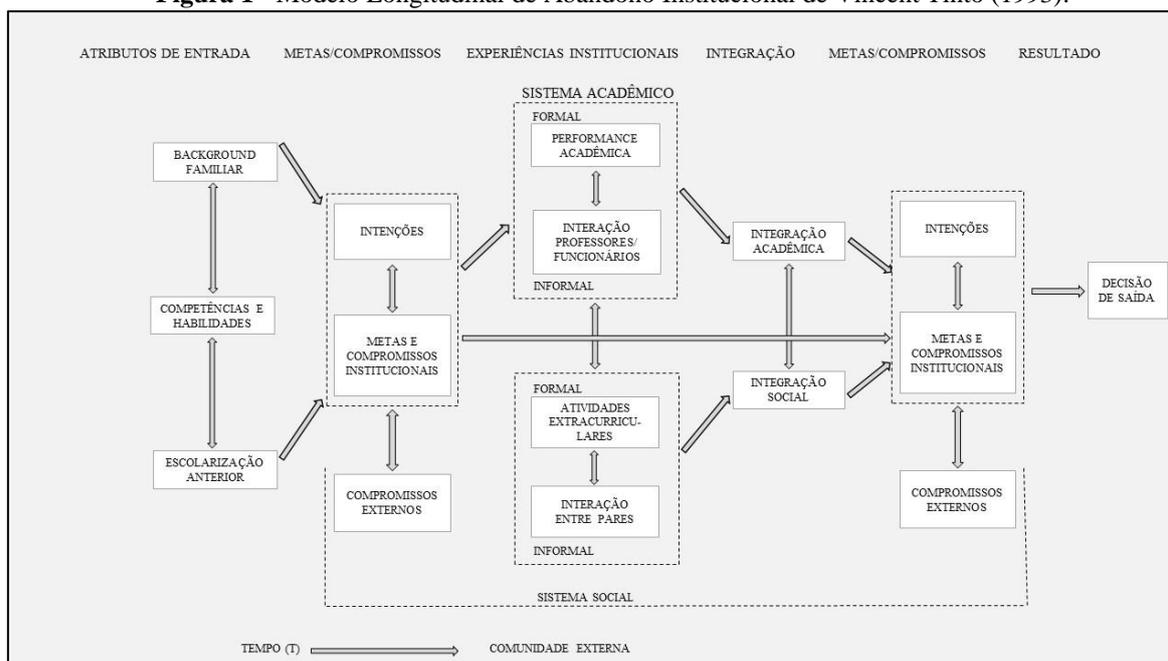
Como pode ser observado na Figura 1, o modelo reconhece que as intenções e compromissos assumidos pelos estudantes antes de ingressarem na universidade podem afetar sua integração e persistência. Por exemplo, um estudante que está comprometido com a educação superior e estabelece metas claras de conclusão pode ser mais propenso a superar obstáculos e permanecer na instituição. Alguns estudantes podem ter uma integração mais natural do que outros, com base em suas características individuais. Isso inclui traços de personalidade, habilidades de estudo, preparação acadêmica e experiências anteriores. As expectativas dos estudantes em relação à sua carreira ou curso também influenciam a integração. Se os estudantes têm um forte interesse em sua área de estudo ou veem um valor claro em sua educação para seus objetivos de carreira, eles podem estar mais motivados a se integrar na instituição e a persistir.

O modelo também enfatiza que a integração social e a acadêmica (formais e informais) desempenham um papel crítico na decisão de um estudante de permanecer ou abandonar uma instituição. A integração social se refere às conexões e relacionamentos que os estudantes desenvolvem com seus colegas, professores e outros membros da comunidade acadêmica. A integração acadêmica é o envolvimento ativo dos estudantes em atividades acadêmicas, como a participação em aulas, projetos institucionais, mentoria, ações extracurriculares, pesquisa, entre outras.

Esses fatores estão inter-relacionados e podem variar para cada estudante e contexto. O Modelo de Tinto destaca a importância de abordar esses fatores e implementar estratégias de apoio institucional para melhorar a integração e a retenção dos alunos no ensino superior. Ao entender esses aspectos, as instituições de ensino podem trabalhar para criar um ambiente mais favorável ao sucesso acadêmico e à permanência dos estudantes, promovendo uma experiência mais positiva e satisfatória no ensino superior.

Segundo Tinto (2019, p. 01), “as decisões dos alunos de continuar ou desistir de uma faculdade são influenciadas pelo impacto acumulativo de suas experiências nos sistemas acadêmicos e sociais formais e informais da instituição”. Isso significa que essas experiências afetam não apenas sua adaptação acadêmica e social, mas também, seus propósitos e responsabilidades como alunos.

Figura 1 - Modelo Longitudinal de Abandono Institucional de Vincent Tinto (1993).



Fonte: MASSI e VILLANI (2015, p. 979). Adaptado pelos autores.

3 EVASÃO SUPERIOR NO BRASIL

As altas taxas de evasão no país representam um desafio significativo para o sistema de ensino superior. A evasão, também conhecida como abandono, refere-se ao fenômeno de alunos que desistem dos estudos antes de concluir seus cursos de graduação. No Brasil, esse problema é, particularmente, predominante nas instituições de ensino superior, as altas taxas de evasão não apenas prejudicam o progresso individual dos alunos, como também têm implicações mais amplas para o desenvolvimento e a economia do país.

A evasão estudantil no ensino superior tem consequências sociais, acadêmicas e econômicas significativas, tanto no setor público quanto no privado. Representa desperdício de recursos financeiros e humanos, criando uma ociosidade de professores, funcionários e infraestrutura, um problema que afeta tanto as instituições de ensino quanto os estudantes que abandonam seus cursos.

O Ministério da Educação e Cultura (MEC), por meio do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep), define os eventos que causam a evasão no ensino superior brasileiro com base em estudos e pesquisas sobre o tema. O MEC utiliza diferentes fontes de informação, como dados estatísticos, relatórios de instituições de ensino e

pesquisas acadêmicas, para identificar os principais fatores que levam os estudantes a abandonarem os estudos.

Alguns dos eventos que são reconhecidos pelo MEC como causadores de evasão no ensino superior incluem: dificuldades financeiras para arcar com as despesas da educação, desmotivação e falta de interesse pelos estudos devido a inúmeros fatores como: baixo desempenho acadêmico, problemas pessoais como problemas de saúde, familiares ou emocionais.

Segundo Niemba (2021), o abandono de estudantes no ensino superior é um problema complexo que envolve diversos fatores, como falta de preparação acadêmica, dificuldades financeiras, falta de apoio social e desmotivação.

Os indicadores de Taxa de Permanência (TAP), Taxa de Conclusão Acumulada (TCA) e Taxa de Desistência Acumulada (TDA), da trajetória dos alunos ingressantes num determinado ano, são usados pelo Inep para analisar o sucesso e a efetividade dos estudantes em concluir um curso de ensino superior (INEP, 2017, p.17). A Taxa de Permanência é um indicador que mede a proporção de estudantes que permanecem matriculados em um determinado curso de ensino superior, durante um período específico. A Taxa de Conclusão Acumulada é um indicador que mede a proporção de estudantes que concluem com êxito um curso de ensino superior. A Taxa de Desistência Acumulada, também conhecida como Taxa de Evasão Acumulada ou Taxa de Abandono, é um indicador que mede a proporção de estudantes que desistem ou abandonam um curso de ensino superior antes de sua conclusão. Todas as taxas são calculadas em relação ao total de estudantes que ingressaram num curso em um período específico. Em 2021, em relação aos ingressantes em 2012, a TDA foi de 55%, enquanto a TCA foi de 42% e a TAP foi de 3%, em todo Brasil, na Rede Pública Federal. O Censo da Educação Superior de 2021 mostra ainda que até o 2º ano do curso ocorrem os maiores percentuais de desistência (INEP, 2021, p.38). A desistência é superior à conclusão, e esses valores ficam maiores se observados nos cursos de Física, onde as taxas TDA, TCA e TAP são de 72%, 24% e 4%, respectivamente (INEP, 2021, p.38).

Nos anos de 2020 e 2021, vivenciou-se um período desafiador marcado por uma extensa pandemia global. Durante esse período, o estado do Amazonas emergiu como o epicentro dessa crise, impactando de forma significativa a saúde pública, instituições de ensino, empresas, economia e o mercado de trabalho. Diante dessa situação, foram exigidas diversas adaptações e medidas para lidar com os desafios impostos pela pandemia. “Em função da pandemia da Covid-19, implicou em um Ensino Remoto Emergencial (ERE), e sua execução passou a ser

ministrada em ambientes virtuais, [...] docentes reinventaram sua forma de lecionar e alunos de aprender” (DOURADO; SANNOMIYA, 2022, p.05). Assim, durante as aulas de ERE, vários professores inovaram suas práticas e metodologias, diversas maneiras para continuar com o incentivo à permanência do estudante nas universidades/instituições foram reavaliadas e atualizadas.

Uma das principais razões que contribui para o aumento das taxas de evasão no Brasil é a falta de implementação de estratégias de retenção pelas instituições de ensino superior, as quais apresentam pouco estudo sistemático sobre a evasão (SILVA FILHO et al., 2007). As estratégias de retenção são medidas adotadas para apoiar os alunos e evitar que abandonem seus cursos, incluindo programas de apoio acadêmico, serviços de aconselhamento e opções de auxílio financeiro, entre outros. No entanto, muitas universidades e faculdades brasileiras enfrentam limitações em recursos e infraestrutura para implementar essas estratégias de forma eficiente. Como resultado, os alunos que enfrentam desafios acadêmicos ou pessoais muitas vezes lutam para encontrar o apoio necessário, mas acabam desistindo dos estudos (SILVA FILHO et al., 2007).

Segundo Coimbra, Silva e Costa (2021), a falta de estratégias de retenção implementadas pelas instituições de ensino é um dos principais fatores para o aumento da evasão. Os autores sugerem a realização de pesquisas com amostras significativas de evadidos para identificar as causas do fenômeno e classificar as situações como evasão por exclusão (resultante de distorções institucionais ou falta de garantia do direito à educação), evasão para inserção (busca por novas oportunidades sem relação direta com a qualidade da instituição) e evasão por externalidades (causas externas, involuntárias e de força maior). A tipologia proposta poderia auxiliar na reflexão sobre a desistência aos estudos e direcionar iniciativas de correção pelas instituições de ensino.

Além disso, outro fator que contribui para o aumento do abandono aos cursos, no Brasil, é a falta de recursos financeiros. Muitos alunos de baixa renda têm dificuldades para arcar com os custos associados ao ensino superior, incluindo mensalidades, livros didáticos e despesas de moradia. Isso leva alguns estudantes a buscar empregos de meio período ou até mesmo em período integral para tentar sustentar seus estudos. No entanto, essa carga financeira adicional pode se tornar esmagadora e impactar negativamente sua capacidade de dedicar tempo e energia suficientes aos seus objetivos acadêmicos. Como resultado, alguns alunos são obrigados a tomar a difícil decisão de desistir e procurar emprego para enfrentar suas necessidades financeiras imediatas.

4 METODOLOGIA

Quanto aos procedimentos, trata-se de uma pesquisa documental, sendo os dados de evasão extraídos dos relatórios da Pró-Reitoria de Ensino de Graduação (PROEG-Ufam), referentes aos ingressantes no período de 2010 a 2020, dos cursos de Licenciatura (diurno e noturno) e Bacharelado em Física. Um total de 1.254 estudantes tiveram acesso aos três cursos de Física no referido período. Foram também utilizados os relatórios de gestão da Ufam, obtidos do *site* da instituição.

Para o estudo da correlação entre o projeto PET-Física e o sucesso na graduação foram utilizados os dados de 44 participantes do PET, durante o período de 2005 a 2014. Para dar aporte à questão de pesquisa, utilizou-se o modelo de evasão de Vincent Tinto.

A metodologia para o cálculo da evasão se divide em três:

1. Evasão Anual Média (SILVA FILHO et al., 2007):

$$E(n) = 1 - \frac{M(n) - I(n)}{M(n-1) - C(n-1)}, \quad (1)$$

onde $M(n)$, $I(n)$ e $C(n)$ é o número de matriculados, ingressantes e concluintes no ano n , respectivamente. Essa evasão mede a percentagem de alunos matriculados nos cursos de Física da Ufam que não se formou ou não se matriculou no ano seguinte. O número de alunos que tranca o curso não foi considerado por se tratar de um número desprezível.

2. Evasão Total mede o número de alunos dos cursos de Física da Ufam que não obtiveram o diploma dentro do tempo máximo de duração do curso.

3. A Taxa de Sucesso na Graduação (TSG), nas universidades brasileiras, é um dos indicadores que mede a eficiência de uma instituição na formação de alunos nos cursos do ensino superior, ajustados pelo ano em que esses alunos ingressaram na Ufam e o tempo de permanência fixado pela SESu/MEC para cada curso (BOYNARD; NOGUEIRA, 2015).

$$TSG = \frac{N^{\circ} \text{ de Diplomados no ano } n}{N^{\circ} \text{ de Ingressantes no ano } (n-5)}, \quad (2)$$

Para analisar a evolução das matrículas nos semestres subsequentes ao primeiro semestre do ano de ingresso de uma turma, procedeu-se a seguinte metodologia: determinou-se o percentual de alunos matriculados nos doze semestres consecutivos em relação à primeira matrícula. Para isso, considerou-se os números de ingressantes no primeiro semestre das turmas

dos anos de 2010, 2011, 2011, 2012, 2013 2014, realizando-se o acompanhamento das matrículas nos semestres subsequentes até o primeiro semestre dos anos de 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020, respectivamente. Em seguida, tirou-se a média percentual dos correspondentes semestres das cinco turmas analisadas. Com os valores dessas médias, estabeleceu-se o ano, o primeiro semestre do ano genérico N (N/1), com os seus respectivos semestres consecutivos, até o semestre (N+6)/1. Na Figura 2, apresenta-se essa metodologia para o caso do curso de Licenciatura Diurna, onde as duas últimas colunas correspondem aos semestres subsequentes de um ano genérico N, com as suas respectivas taxas de matrículas semestrais.

Figura 2 - Evolução das matrículas por semestre letivo dos alunos de Licenciatura Diurna ingressos nos anos de 2010 a 2014. A última coluna representa as médias das taxas de matrícula dos correspondentes semestres.

Turma de 2010		Turma 2011		Turma 2012		Turma 2013		Turma 2014		Turma N	
Ano/Sem	Taxa	Ano/Sem	Taxa	Ano/Sem	Taxa	Ano/Sem	Taxa	Ano/Sem	Taxa	Ano/Sem	Taxa
2010/1	100.0	2011/1	100.0	2012/1	100.0	2013/1	100.0	2014/1	100.0	N/1	100.0
2010/2	92.5	2011/2	74.5	2012/2	68.5	2013/2	78.7	2014/2	100.0	N/2	72.3
2011/1	43.4	2012/1	56.4	2013/1	50.0	2014/1	63.8	2015/1	50.0	(N+1)/1	58.0
2011/2	41.5	2012/2	50.9	2013/2	42.6	2014/2	55.3	2015/2	33.3	(N+1)/2	50.1
2012/1	24.5	2013/1	41.8	2014/1	37.0	2015/1	31.9	2016/1	39.6	(N+2)/1	43.7
2012/2	13.2	2013/2	36.4	2014/2	37.0	2015/2	27.7	2016/2	25.0	(N+2)/2	37.0
2013/1	11.3	2014/1	36.4	2015/1	27.8	2016/1	19.1	2017/1	27.1	(N+3)/1	28.4
2013/2	9.4	2014/2	25.5	2015/2	25.9	2016/2	17.0	2017/2	25.0	(N+3)/2	24.6
2014/1	5.7	2015/1	21.8	2016/1	18.5	2017/1	17.0	2018/1	25.0	(N+4)/1	21.1
2014/2	5.7	2015/2	12.7	2016/2	13.0	2017/2	14.9	2018/2	25.0	(N+4)/2	12.7
2015/1	5.7	2016/1	12.7	2017/1	9.3	2018/1	14.9	2019/1	10.4	(N+5)/1	12.1
2015/2	3.8	2016/2	10.9	2017/2	7.4	2018/2	10.6	2019/2	10.4	(N+5)/2	9.0
2016/1	3.8	2017/1	7.3	2018/1	7.4	2019/1	10.6	2020/1	10.4	(N+6)/1	7.3

Fonte: elaborada pelos autores.

4.1 Análise Estatística para a Correlação

Um teste estatístico apenas pode rejeitar hipóteses, e não as confirmar. Uma hipótese nula é uma suposição que afirma que não existe um efeito ou diferença significativa entre grupos, variáveis ou condições em um experimento ou estudo (OLIVEIRA, 2014). Em outras palavras, a hipótese nula sugere que qualquer diferença ou efeito observado é resultado de aleatoriedade ou erro amostral, e não de uma relação real entre as variáveis em estudo.

A questão estatística se torna: "As contagens observadas são tão diferentes das contagens esperadas que podemos concluir que existe uma relação entre as duas variáveis?".

O teste de qui-quadrado de Pearson (χ^2) é usada para mostrar se existe, ou não, uma relação entre duas variáveis, sendo uma a distribuição de frequências que foi observado nas

amostras e a segunda, a distribuição de frequências que se esperaria obter se a hipótese nula fosse verdadeira.

Seja r o número de linhas e c o número de colunas de uma tabela de duas variáveis, tem-se que $rc = r \times c$ indica o número de células i . Sejam O_i e E_i as frequências observáveis e esperadas de uma amostra para a célula i , pode-se calcular o teste qui-quadrado da seguinte forma (OLIVEIRA, 2014):

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{rc} \sqrt{\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}} \quad (3)$$

O teste qui-quadrado é um número único que informa quanta diferença existe entre os dados observados e as contagens que se esperaria se não houvesse nenhuma relação na população.

Como o teste qui-quadrado mencionado anteriormente, valor-p é uma medida estatística que ajuda a determinar a significância estatística de um resultado em um teste estatístico. Ele diz se os resultados observados são consistentes com a hipótese nula.

Para realizar um teste qui-quadrado ou obter o valor-p, é necessário duas informações: graus de liberdade e o nível de significância, α , que deve ser escolhido pelo pesquisador. O valor mais usual de α é 0,05 (5%). Os graus de liberdade são obtidos a partir de $gl = (r - 1) \times (c - 1)$.

Se o valor calculado do teste qui-quadrado for maior que o valor crítico, χ_C^2 , da distribuição qui-quadrado, usando os graus de liberdade e o nível de significância escolhido haverá uma diferença significativa. Se a hipótese nula for rejeitada, pode-se concluir que há uma associação significativa entre as variáveis categóricas.

Se o valor-p for menor ou igual ao nível de significância escolhido, então, rejeita-se a hipótese nula. Isso significa que os resultados observados são estatisticamente significativos e sugerem que há uma associação ou efeito real entre as variáveis em estudo.

Neste trabalho, embora seja possível calcular manualmente, χ_C^2 e o valor-p foram determinados diretamente, usando-se as funções intrínsecas do Excel, INV.QUI e TESTE.QUIQUA, respectivamente, a partir dos dados das tabelas dos valores observados e dos valores esperados.

Para quantificar de quanto é essa associação, determina-se o coeficiente de contingência modificado (C^*), que é dado pela expressão (BARBETTA, 2012, p.242):

$$C^* = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + N}} \times \sqrt{\frac{k}{k - 1}}, \quad (4)$$

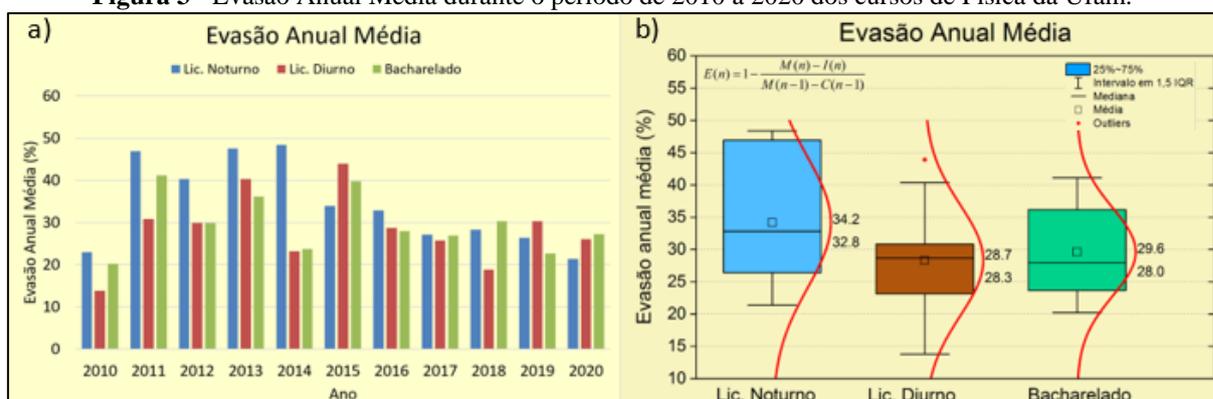
sendo k o menor número entre o número de linhas r e o número de colunas c , e N o número total de observações da tabela de contingência.

Os valores de C^* entre 0 e 0,29 indicam associação fraca entre as variáveis, as frequências dos valores de uma das variáveis aparentemente não são influenciadas pelos valores da outra. Valores de C^* entre 0,3 e 0,69 indicam uma associação moderada. Valores acima de C^* acima de 0,7 indicam uma associação forte entre as variáveis.

5 ANÁLISE E RESULTADOS

A evasão anual média entre 2010 a 2020, para os cursos de Física da Ufam (licenciatura diurna, noturna e bacharelado) foi calculada utilizando a Eq. (1), que está apresentada na Figura 3a). Observa-se um crescimento na evasão anual entre 2011 e 2015, chegando quase a 50%, principalmente no curso de licenciatura noturna. A partir de 2016, a evasão passa a girar em torno de 30% e com redução no curso noturno e aumento de evasão no turno diurno.

Figura 3 - Evasão Anual Média durante o período de 2010 a 2020 dos cursos de Física da Ufam.

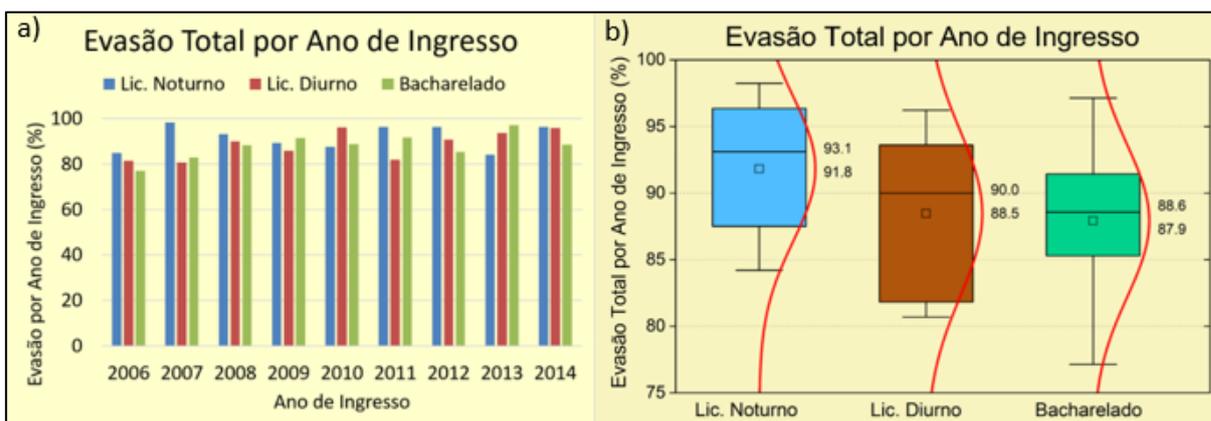


Fonte: elaborada pelos autores.

Na figura 3b) apresenta-se um diagrama de caixa com objetivo de representar visualmente a distribuição dos dados de evasão dos três cursos de graduação de Física, mostrando informações como a média, mediana, quartis, valores mínimos e máximos, bem como possíveis valores discrepantes (outliers). Por este gráfico, observa-se que a maior evasão ocorre na licenciatura noturna, seguida do bacharelado em Física do turno diurno.

Para o cálculo da Evasão Total por ano de ingresso, foi considerado o número de alunos que, tendo entrado nos cursos de Física da Ufam em um determinado ano, não obtiveram o diploma, mesmo após o número máximo de períodos estabelecidos pelo projeto pedagógico. Em geral, um aluno dos cursos de licenciatura ou bacharelado se gradua com mais de 5 (cinco) anos de estudo, por este motivo, parou-se em 2014; até onde se podia acompanhar todos os alunos com segurança de concluir a sua formação.

Figura 4 - Evasão Total por ano de ingresso durante o período de 2006 a 2014 dos cursos de Física da Ufam.

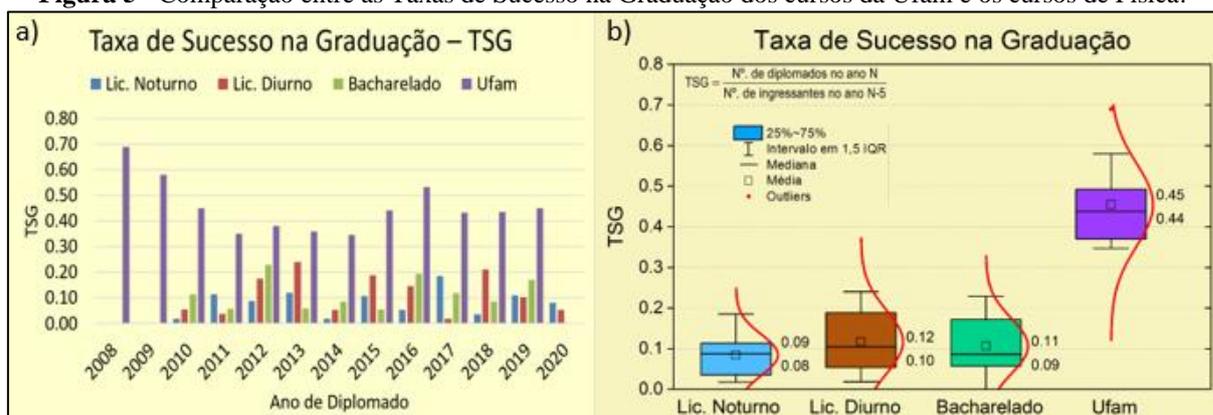


Fonte: elaborada pelos autores.

A Figura 4a) foi obtida acompanhando quantos alunos, por ano de ingresso, concluíram com sucesso o curso. Nesta figura, observa-se que, aproximadamente, 90% dos ingressantes não finalizaram seus cursos de graduação em Física no período de 2006 a 2014. Em 2007, quase 100% dos ingressantes não concluíram o curso de licenciatura em Física noturno.

Na Figura 4b), apresenta-se um diagrama de caixa com os dados de evasão total dos três cursos de graduação de Física. Por este gráfico, observa-se que evasão total por ano de ingresso é maior na licenciatura noturna, seguida da licenciatura diurna e do bacharelado. Percebe-se uma inversão entre o bacharelado e a licenciatura diurna na Figura 3.

Figura 5 - Comparação entre as Taxas de Sucesso na Graduação dos cursos da Ufam e os cursos de Física.



Fonte: elaborada pelos autores.

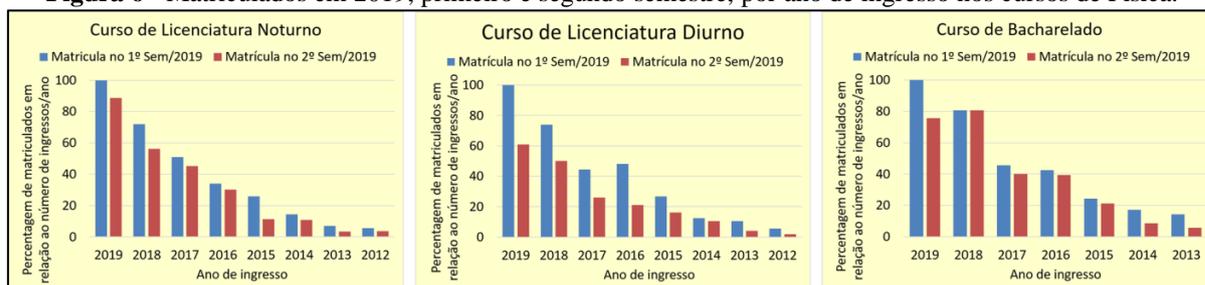
A TSG da Ufam está representada na Figura 5a), em lilás, onde se observa que em 2008 estava em torno de 70% e vai caindo até 2014, chega à metade do valor de 2008, recupera-se em 2015 e 2016, caindo novamente, e fica em torno de 44% em 2020. Quanto menor este número, menor é o orçamento que a instituição recebe do governo federal, sendo, portanto, um indicador que deve estar presente nos estudos sobre evasão. Esse resultado já é baixo se comparado a 2008, porém as TSGs dos cursos de Física apresentam valores de mediana de 8%, 10% e 9% para os cursos de licenciatura noturno, diurno e bacharelado em Física, respectivamente, muito inferiores ao valor de 44% da Ufam, como pode ser observado na Fig. 5b).

5.1 Dinâmica de Evasão dos Cursos de Física da Ufam

Para ilustrar a dinâmica de evasão ao longo dos anos, utilizam-se, como um caso de estudo, todos os alunos que se matricularam no primeiro e no segundo semestre do ano de 2019, conforme apresentado na Fig. 6, computando o número de inscritos em 2019 por ano de ingresso, desde a turma de 2012. Vale ressaltar que têm alunos com mais de 7(sete) anos cursando graduação, motivo que levou a considerar este período na referida figura. A coluna em azul representa o primeiro semestre e, em vermelho, o segundo semestre de 2019. Foi considerado o quantitativo de alunos matriculados em 2019 como 100% no primeiro semestre. No segundo semestre de 2019, 60% dos ingressantes desse ano já haviam evadido dos cursos. É importante observar que, em todas as habilitações, a evasão chega a 50% após 3 anos de ingresso. Porém, após dois anos de curso, a evasão é bem reduzida de um ano para outro. Isso indica que as ações institucionais devem ser concentradas nos primeiros anos de curso, como

apresentado por Tinto (1988, p. 451) e pelo Censo do INEP (2021, p.38).

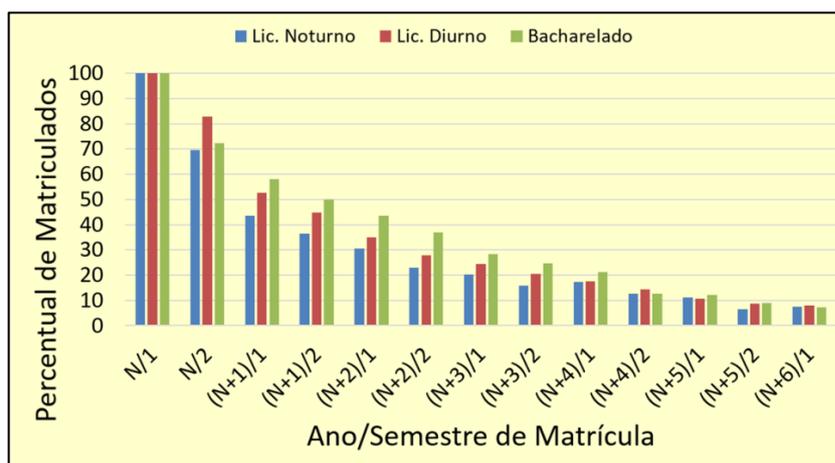
Figura 6 - Matriculados em 2019, primeiro e segundo semestre, por ano de ingresso nos cursos de Física.



Fonte: elaborada pelos autores.

Na Fig.7 é apresentada a evolução dos matriculados nos semestres subsequentes ao primeiro semestre de ingresso da turma N , conforme explicado na Seção 3, da metodologia. Por essa evolução é possível observar que, no segundo período, aproximadamente 30% dos ingressantes no ano N já haviam abandonado seus cursos; e no primeiro semestre do segundo ano, apenas um pouco mais de 50% dos ingressantes no ano N ainda estavam se matriculando regularmente.

Figura 7 - Evolução Média das Matrículas dos Ingressantes no ano N durante os 12 semestres subsequentes a N .

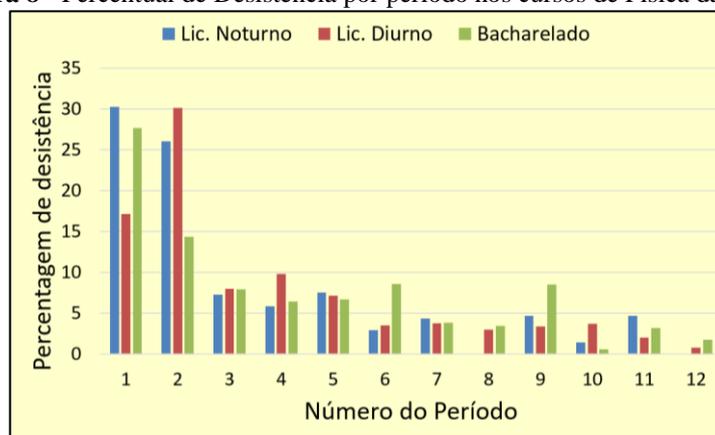


Fonte: elaborada pelos autores.

A Figura 8 apresenta a desistência percentual por 12 períodos consecutivos. Como dito anteriormente, a desistência no primeiro ano de ingresso na Ufam é muito grande e uma boa política poderia reduzir esses índices. Esse resultado que se observa nesta pesquisa está em consonância com estudos feitos em outros países. Cita-se aqui um estudo realizado pelo professor Vincent Tinto (1988):

Embora as instituições devam se preocupar com os estudantes ao longo de todos os anos, é evidente que o primeiro ano, na verdade primeiro semestre, é crítico para a eventual persistência do aluno até a conclusão do curso. (VINCENT TINTO, 1988, p. 451) (tradução dos autores)

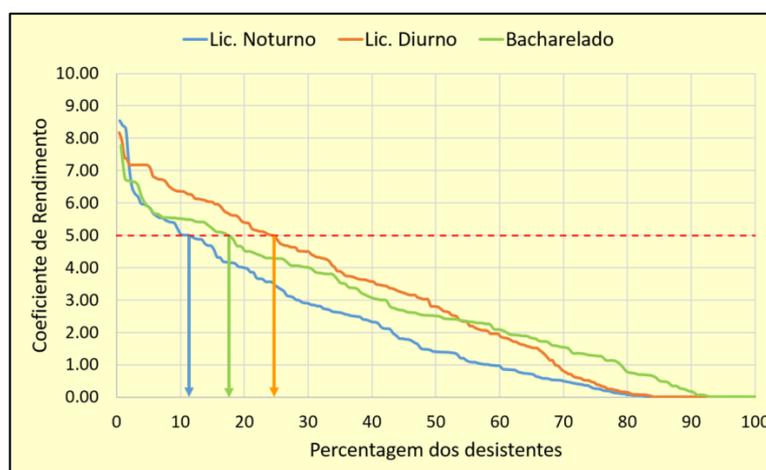
Figura 8 - Percentual de Desistência por período nos cursos de Física da Ufam.



Fonte: elaborada pelos autores.

A desistência ocorre logo no primeiro e no segundo período do estudante nos cursos de Física como observado em outros cursos ao redor do mundo. Logo, é um fenômeno universal. As atenções das instituições de ensino, em primeiro lugar, devem ser dadas a esses alunos que acabaram de entrar na universidade.

Figura 9 - Coeficientes de Rendimento dos Desistentes dos cursos de Física da Ufam.



Fonte: elaborada pelos autores.

Na Figura 9 são apresentados os coeficientes de rendimento dos alunos que desistiram dos cursos de Física. Dos que abandonaram o curso de licenciatura diurna, noturna e

bacharelado em Física, 25%, 12% e 18%, respectivamente, tinham coeficiente de rendimento acima de 5,0 (cinco), chegando até 8,0 (oito). Isto mostra que o abandono não ocorre apenas devido à dificuldade de aprendizagem dos estudantes. Perdem-se alunos que poderiam ter concluído sua graduação em Física. É importante observar que a quantidade desses estudantes dos três cursos, que têm coeficiente acima de 5,0 (cinco), dentro de um período de dez anos, é bastante significativo comparado com o número de alunos formados no mesmo período. Portanto, o número de formandos poderia ser o dobro dos formados nos cursos de Física.

De acordo com Tinto (2019, p.2),

Experiências que levam os alunos a se sentirem integrados àquelas comunidades, a que pertencem, servem para reforçar metas e aumentar o comprometimento. Como resultado, eles são mais propensos a ficar. Por outro lado, as experiências que levam os alunos a sentir que não pertencem, não estão integrados naquelas comunidades, servem para diminuir os objetivos e minar o compromisso, aumentando assim a probabilidade de saída. (Tradução do autores).

O que se deve fazer com os alunos para que eles não se desestimulem e acabem desistindo do curso de Física?

5.2 Caso de Estudo: PET-Física

A fim de validar a hipótese inicial que o sentimento de pertencimento a uma comunidade pode reduzir a evasão nos cursos de Física da Ufam, utiliza-se o projeto PET da Física, por ser um dos programas mais antigos e por se ter maior quantidade de dados dos participantes para trabalhar estatisticamente. O período avaliado foi de 2005 a 2014. Os bolsistas do PET Física possuem uma sala de estudo própria e um professor tutor.

O objetivo é saber como esse acompanhamento e a interação entre pares influencia na formação dos alunos participantes do PET. Qual a correlação entre alunos formados *versus* grupo PET, no período de 2005 a 2014?

A construção da tabela de valor esperado, apresentado na Figura 10, está descrita no Apêndice A. Na tabela de valor observado, tem-se que, no período de 2005 a 2014, 44 alunos participaram do projeto PET, sendo que 32 concluíram a graduação e 12 não concluíram. Durante o mesmo período 141 estudantes dos três cursos de Física formaram e 1433 abandonaram seus cursos e não participaram do PET.

Figura 10-Tabelas de Contingências das frequências observadas (esquerda) e esperadas (direita) para os formandos dos cursos de Física que pertenceram, ou não, ao programa PET-Física.

Valor Observado	Formados		Total	Valor Esperado	Formados		Total
	Sim	Não			Sim	Não	
Participou do PET	32	12	44	Participou do PET	5	39	44
Não participou do PET	141	1433	1574	Não participou do PET	168	1406	1574
Subtotal	173	1445	1618	Subtotal	173	1445	1618

Fonte: elaborada pelos autores.

Para o nível de significância, $\alpha = 0,05$ e grau de liberdade, $gl = 1$, obteve-se $\chi^2_c = 3,84$ e $\chi^2 = 182,28 > \chi^2_c$ e Valor-p = $1,54 \times 10^{-41} \ll \alpha$. Esses resultados robustos apontam inequivocamente para a rejeição da hipótese nula.

Para uma avaliação mais precisa dessa correlação, utilizamos o coeficiente de contingência modificado, conforme definido na Eq. (4). O valor obtido, $C^* = 0,45$, revela uma correlação moderada entre a participação no projeto PET e o sucesso acadêmico. Isso implica que os bolsistas do projeto PET tendem a ter um desempenho melhor na graduação em comparação com seus pares que não participam do projeto.

Além disso, esses resultados também têm implicações práticas significativas. Eles sugerem que a participação em projetos institucionais, como o PET, não apenas promove o sucesso acadêmico, mas também desempenha um papel na criação de laços interpessoais e na promoção de interações entre colegas e professores. Esses laços fortalecem um senso de pertencimento ao ambiente acadêmico, criando um ambiente propício para a permanência dos estudantes no curso. Isso está em consonância com o modelo de Tinto (1993), que argumenta que um senso de pertencimento é fundamental para a retenção de estudantes e seu sucesso acadêmico.

6 CONSIDERAÇÕES

Este estudo oferece uma valiosa contribuição para a compreensão da evasão no Ensino Superior, um desafio que transcende fronteiras geográficas. Ao investigar a relação entre a participação dos estudantes no programa PET-Física da Universidade Federal do Amazonas e sua permanência na instituição, obteve-se uma correlação moderada de $C^* = 0,45$. Portanto, os resultados desta pesquisa não apenas confirmam a importância do projeto PET, mas também

respaldam a relevância do modelo teórico de Tinto (1993) na compreensão do sucesso acadêmico.

Os resultados revelam que a evasão é consideravelmente reduzida, quando os estudantes se sentem reconhecidos e parte ativa de uma comunidade, como é o caso do PET-Física. Isso não apenas refuta a hipótese nula, mas também destaca a importância crucial dos laços interpessoais e da promoção de interações entre colegas e professores para cultivar um sentimento de pertencimento no ambiente acadêmico.

A criação de programas de apoio, como tutorias e monitorias, é essencial para fornecer suporte acadêmico e emocional aos estudantes, ajudando-os a superar desafios e dificuldades ao longo do curso. Muitos jovens ingressam na universidade sem ter clareza sobre suas escolhas profissionais, e um acompanhamento adequado pode contribuir para a sua permanência e sucesso no ensino superior.

Em última análise, essa pesquisa enfatiza a necessidade de políticas educacionais que estimulem a formação de comunidades acadêmicas inclusivas e solidárias como uma estratégia eficaz para combater a evasão no Ensino Superior.

REFERÊNCIAS

AQUINO, A. A. de; LAVOR, O. P. Ensino de instalações elétricas residenciais: uma sequência didática a partir de uma aplicação mobile. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 8, n. 2, p. 125–146, 2020.
<https://doi.org/10.26571/reamec.v8i2.9862>

BARBETTA, P. A. **Estatística Aplicada às Ciências Sociais**. 8ª. ed. – Florianópolis: Ed. UFSC, 2012.

BOYNARD, K. M. S.; NOGUEIRA, J. M. Indicadores de gestão em conflito com indicadores de qualidade? Lições econômicas para a gestão universitária. **Revista GUAL**, v.8, n.4, Edição Especial 2015. <https://doi.org/10.5007/1983-4535.2015v8n4p237>.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Metodologia de cálculo dos indicadores de fluxo da educação superior**. Brasília: INEP, 2017. Disponível em:
https://download.inep.gov.br/informacoes_estatisticas/indicadores_educacionais/2017/metodologia_indicadores_trajetoria_curso.pdf . Acesso em: 16 jul. 2023.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Resumo Técnico do Censo da Educação Superior 2021**. Brasília, DF: INEP, 2023. ISBN 978-65-5801-119-4 (online). Disponível em:
https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_da_educacao_superior_2021.pdf. Acesso em: 16 jul. 2023.

COIMBRA, Camila Lima; SILVA, Leonardo Barbosa; COSTA, Natália Cristina Dreossi. A evasão na educação superior: definições e trajetórias. **Educação e Pesquisa**, v. 47, 2021. <https://doi.org/10.1590/S1678-4634202147228764>

DOURADO, Camila Pinto; SANNOMIYA, Miriam. Percepção dos estudantes em aulas de química do ensino superior em modo remoto emergencial. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 10, n. 2, p. e22033-e22033, 2022. <https://doi.org/10.26571/reamec.v10i2.13582>

DURKHEIM, Emile. **Le suicide: étude de sociologie**. Alcan, 1897.

HEIDEMANN, Leonardo Albuquerque; MORAES, Kaluti Rossi de Martini; GIONGO, Sandro Luiz. Evadir ou persistir? Uma disciplina introdutória centrada no fomento à persistência nos cursos de licenciatura em Física. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática-RBECM**. Passo Fundo/RS. Vol. 3, no. 1 (Jan/Jun 2020), p. 160-188, 2020. <https://doi.org/10.5335/rbecm.v3i1.10091>

LOBO, Maria Beatriz Carvalho de Mello. Panorama da evasão no ensino superior brasileiro: aspectos gerais das causas e soluções Associação Brasileira de Mantenedoras de Ensino Superior. **Cadernos, Brasília**, DF, v. 25, 2012. Disponível em: https://www.institutolobo.org.br/core/uploads/artigos/art_087.pdf. Acesso em: 20 out. 2023.

MASSI, Luciana; VILLANI, Alberto. Um caso de contratendência: baixa evasão na licenciatura em química explicada pelas disposições e integrações. **Educação e Pesquisa**, v. 41, p. 975-992, 2015. <https://doi.org/10.1590/s1517-9702201512135667>.

MOROSINI, Marília Costa et al. A evasão na Educação Superior no Brasil: uma análise da produção de conhecimento nos periódicos Qualis entre 2000-2011. In: **ICLABES. Primera Conferencia Latinoamericana sobre el Abandono en la Educación Superior**. EUIT de Telecomunicación, 2012. <https://hdl.handle.net/10923/8762>.

NIEMBA, Armando. O abandono dos estudantes no ensino superior: o modelo de Vincent Tinto. **Amazônica-Revista de Psicopedagogia, Psicologia escolar e Educação**, v. 13, n. 1, jan-jun, p. 195-211, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufam.edu.br/index.php/amazonica/article/view/8317>. Acesso em: 20 out. 2023.

OLIVEIRA, AG d. **Bioestatística descodificada: Bioestatística, epidemiologia e investigação**. Ed. Lidel, 2ª edição. 2014.

SANTOS, B. M.; SILVA, H. E. da; ROSA, R. C. Relato de experiência: atividades lúdicas e experimentais para o ensino de ondas. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, v. 8, n. 2, p. 327-351, 2020. <https://doi.org/10.26571/reamec.v8i2.9368>

SILVA FILHO, R. L. L. et al. A evasão no ensino superior brasileiro. **Cadernos de Pesquisa**, v. 37, p. 641-659, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0100-15742007000300007>.

TINTO, Vincent. Dropout from higher education: A theoretical synthesis of recent research. **Review of educational research**, v. 45, n. 1, p. 89-125, 1975.

<https://doi.org/10.3102/00346543045001089>

TINTO, Vincent. Stages of student departure: Reflections on the longitudinal character of student leaving. **The Journal of Higher Education**, v. 59, n. 4, p. 438-455, 1988.

<https://doi.org/10.1080/00221546.1988.11780199>.

TINTO, Vincent. **Leaving college: Rethinking the causes and cures of student attrition**. University of Chicago press, 1993.

TINTO, Vincent. **Completing college: Rethinking institutional action**. University of Chicago Press, 2012.

TINTO, Vincent. New Perspectives and Sustainable Solutions to Educational Dropout of Young Adults. **A Conference sponsored by Arhus University**, Campus Emdrup. November 28, 2019. Disponível em:

https://konferencer.au.dk/fileadmin/konferencer/At_blive_paa_sporet_2019/Tinto_2019_Copenhagen_Background_Paper.pdf. Acesso em: 11 jun. 2023.

APÊNDICE A

Como obter a tabela de contingência dos valores esperados a partir da tabela de contingências dos valores observados?

Valor Observado	SUCESSO	FALHA	TOTAL
G1	A	B	TG1=A+B
G2	C	D	TG2=C+D
SUBTOTAL	TS=A+C	TF=B+D	TO=A+B+C+D

Foca-se em uma célula, por exemplo, G1 e sucesso, com valor observado de A. As probabilidades de ocorrência de G1, $P(G1)$, e de Sucesso, $P(S)$, são

$$P(G1) = \frac{TG1}{TO} \quad e \quad P(S) = \frac{TS}{TO}$$

Se dois eventos são independentes, então a interseção é o produto de suas respectivas probabilidades, i.e,

$$P(G1 \cap S) = P(G1)P(S) = \frac{TG1 \times TS}{TO^2}$$

Ao se considerar contagens em vez de probabilidades, obter-se-á a contagem multiplicando a probabilidade pela contagem total. Em outras palavras,

$$E_A = P(G1)P(S)TO = \frac{TG1 \times TS}{TO}$$

Obtém-se o valor esperado para a célula com valor A, E_A . Similarmente, para a célula com valor B,

$$E_B = P(G1)P(F)TO = \frac{TG1 \times TF}{TO}$$

De forma geral, a contagem esperada para cada célula i , sob a hipótese nula, é:

$$E_i = \frac{\text{total da coluna} \times \text{total da linha}}{TO}$$

Desta forma, gera-se a tabela de contingência dos valores esperados:

Valor Esperado	SUCESSO	FALHA	TOTAL
----------------	---------	-------	-------

G1	E _A	E _B	TG1
G2	E _C	E _D	TG2
SUBTOTAL	TS	TF	TO

APÊNDICE 1 – INFORMAÇÕES SOBRE O MANUSCRITO

AGRADECIMENTOS

Não se aplica.

FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas (FAPEAM) e a Universidade Federal do Amazonas.

CONTRIBUIÇÕES DE AUTORIA

Resumo/Abstract/Resumen: Marta Silva dos Santos Gusmão

Introdução: Yara Araújo dos Santos, Marta Silva dos Santos Gusmão

Referencial teórico: Yara Araújo dos Santos, Marta Silva dos Santos Gusmão

Análise de dados: Hidembergue Ordozgoith da Frota, Marta Silva dos Santos Gusmão

Discussão dos resultados: Hidembergue Ordozgoith da Frota, Marta Silva dos Santos Gusmão

Conclusão e considerações finais: Hidembergue Ordozgoith da Frota, Marta Silva dos Santos Gusmão

Referências: Yara Araújo dos Santos, Marta Silva dos Santos Gusmão

Revisão do manuscrito: Hidembergue Ordozgoith da Frota, Marta Silva dos Santos Gusmão

Aprovação da versão final publicada: Hidembergue Ordozgoith da Frota, Marta Silva dos Santos Gusmão, Yara Araújo dos Santos

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declararam não haver nenhum conflito de interesse de ordem pessoal, comercial, acadêmico, político e financeiro referente a este manuscrito.

DISPONIBILIDADE DE DADOS DE PESQUISA

O conjunto de dados que dá suporte aos resultados da pesquisa foi publicado no próprio artigo.

PREPRINT

Não publicado.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

COMO CITAR - ABNT

GUSMÃO, Marta Silva dos Santos; SANTOS, Yara Araújo dos; FROTA, Hidembergue Ordozgoith da. Os programas institucionais como instrumentos para redução da evasão de estudantes no ensino superior: o caso do pet/física UFAM. *REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*. Cuiabá, v. 11, n. 1, e23065, jan./dez., 2023. <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.16482>

COMO CITAR - APA

Gusmão, M. S. S., Santos, Y. A., Frota, H. O. (2023) Os programas institucionais como instrumentos para redução da evasão de estudantes no ensino superior: o caso do pet/física UFAM. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 11(1), e23065. <https://doi.org/10.26571/reamec.v11i1.16482>

LICENÇA DE USO

Licenciado sob a Licença Creative Commons [Attribution-NonCommercial 4.0 International \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/). Esta licença permite compartilhar, copiar, redistribuir o manuscrito em qualquer meio ou formato. Além disso,

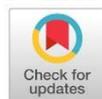
permite adaptar, remixar, transformar e construir sobre o material, desde que seja atribuído o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico.



DIREITOS AUTORAIS

Os direitos autorais são mantidos pelos autores, os quais concedem à Revista REAMEC – Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - os direitos exclusivos de primeira publicação. Os autores não serão remunerados pela publicação de trabalhos neste periódico. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicado neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico. Os editores da Revista têm o direito de realizar ajustes textuais e de adequação às normas da publicação.

POLÍTICA DE RETRATAÇÃO - CROSSMARK/CROSSREF



Os autores e os editores assumem a responsabilidade e o compromisso com os termos da Política de Retratação da Revista REAMEC. Esta política é registrada na Crossref com o DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.retratacao>

PUBLISHER

Universidade Federal de Mato Grosso. Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC). Publicação no [Portal de Periódicos UFMT](#). As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da referida universidade.

EDITOR DA REVISTA

Dailson Evangelista Costa  

EDITORES CONVIDADOS

Cláudia Regina Flores  

David Antonio da Costa  

Antônio José Silva  

AVALIADORES

Dois pareceristas *ad hoc* avaliaram este manuscrito e não autorizaram a divulgação dos seus nomes.

HISTÓRICO

Submetido: 15 de setembro de 2023.

Aprovado: 10 de outubro de 2023.

Publicado: 30 de outubro de 2023.