

## PERCEPÇÃO DE DISCENTES E EGRESSOS SOBRE PROCESSO DE APRENDIZAGEM DE METEOROLOGIA DINÂMICA

Recebido em: 18/09/2023

Aceito em: 20/10/2023

DOI: 10.25110/educere.v23i3.2023-022

Laura Carolina Trindade Santos<sup>1</sup>  
Emilene Monteiro Furtado Serra<sup>2</sup>  
Elida Ariele Pereira Magalhães<sup>3</sup>  
Luis Carlos Martins Monteiro Junior<sup>4</sup>  
Gabriela Cristina Trindade Santos<sup>5</sup>  
Ludmila Monteiro da Silva<sup>6</sup>  
Paulo Afonso Fischer Kuhn<sup>7</sup>  
Danielle Christine Stenner Nassarden<sup>8</sup>  
Rafael da Silva Palácios<sup>9</sup>

**RESUMO:** O número de discentes que se evadem do ensino superior devido às dificuldades com disciplinas do ciclo básico é notório em cursos de ciências exatas, geociências e ciências atmosféricas. Para o curso de Bacharel em Meteorologia, muitas vezes a falta de uma base sólida de Física e Matemática dificulta o entendimento de livros texto clássicos de disciplinas específicas, desmotivando o discente e levando-o ao abandono do curso. Nesse sentido, esse estudo foi elaborado para analisar a percepção dos discentes e egressos de um curso de Meteorologia, sob o ponto de vista das principais dificuldades no processo de aprendizagem, especificamente sobre uma disciplina do bloco profissional, Meteorologia Dinâmica. Foi realizada uma entrevista por questionário com questões objetivas e dissertativas. Ao avaliar a percepção de um total de 50 entrevistados, foi possível observar, que para essa disciplina, as dificuldades foram associadas a “forma de ministrar a disciplina” e não a base física e matemática. Esse resultado foi inesperado para o contexto do estudo, no entanto, indica que há pontos importantes a serem debatidos sobre a forma de oferta da disciplina, visando melhorar as práticas de ensino. Uma ampla discussão deve ser conduzida para melhorar a formação dos futuros profissionais meteorologistas.

<sup>1</sup> Graduanda em Meteorologia pela Universidade Federal do Pará (UFPA) – Campus de Belém.

E-mail: [laura.santos@ig.ufpa.br](mailto:laura.santos@ig.ufpa.br)

<sup>2</sup> Graduanda em Meteorologia pela Universidade Federal do Pará (UFPA) – Campus de Belém.

E-mail: [emilene.serra@ig.ufpa.br](mailto:emilene.serra@ig.ufpa.br)

<sup>3</sup> Graduanda em Meteorologia pela Universidade Federal do Pará (UFPA) – Campus de Belém.

E-mail: [elida.magalhaes@ig.ufpa.br](mailto:elida.magalhaes@ig.ufpa.br)

<sup>4</sup> Graduando em Meteorologia pela Universidade Federal do Pará (UFPA) – Campus de Belém.

E-mail: [luiscarlosmartins987@gmail.com](mailto:luiscarlosmartins987@gmail.com)

<sup>5</sup> Graduada em Licenciatura Plena em Letras em Língua Portuguesa pela Universidade do Estado do Pará (UEPA) – Campus de Belém. E-mail: [loly\\_gabi@hotmail.com](mailto:loly_gabi@hotmail.com)

<sup>6</sup> Doutora em Clima e Ambiente pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

E-mail: [ludmila@ufpa.br](mailto:ludmila@ufpa.br)

<sup>7</sup> Doutor em Agronomia pela Universidade Federal de Pelotas (UFPEL).

E-mail: [pkuhn@ufpa.br](mailto:pkuhn@ufpa.br)

<sup>8</sup> Doutora em Física Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).

E-mail: [dany.nassarden93@gmail.com](mailto:dany.nassarden93@gmail.com)

<sup>9</sup> Doutor em Física Ambiental pela Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).

E-mail: [rpalacios@ufpa.br](mailto:rpalacios@ufpa.br)

**PALAVRAS-CHAVE:** Evasão Universitária; Ensino de Ciências; Meteorologia Dinâmica.

### **PERCEPTION OF STUDENTS AND GRADUATES ABOUT LEARNING PROCESS OF DYNAMIC METEOROLOGY**

**ABSTRACT:** The number of students who drop out of higher education due to difficulties with subjects in the basic cycle is notorious in courses in exact sciences, geosciences and atmospheric sciences. For the Bachelor of Meteorology course, often the lack of a solid basis in Physics and Mathematics makes it difficult to understand classic textbooks of specific disciplines, demotivating the student and leading him to drop out of the course. In this sense, this study was designed to analyze the perception of students and graduates of a Meteorology course, from the point of view of the main difficulties in the learning process, specifically about a discipline of the professional block, Dynamic Meteorology. An interview was conducted using a questionnaire with objective and essay questions. When evaluating the perception of a total of 50 interviewees, it was possible to observe that for this discipline, the difficulties were associated with the “way of teaching the discipline” and not the physical and mathematical basis. This result was unexpected for the context of the study, however, it indicates that there are important points to be discussed about the way the discipline is offered, aiming to improve teaching practices. A broad discussion should be conducted to improve the training of future professional meteorologists.

**KEYWORDS:** University Dropout; Science Teaching; Dynamic Meteorology.

### **PERCEPCIÓN DE ESTUDIANTES Y EGRESADOS SOBRE PROCESO DE APRENDIZAJE DE METEOROLOGÍA DINÁMICA**

**RESUMEN:** Es notorio el número de estudiantes que abandonan la educación superior por dificultades con las materias del ciclo básico en carreras de ciencias exactas, geociencias y ciencias atmosféricas. Para la carrera de Licenciatura en Meteorología, muchas veces la falta de una base sólida en Física y Matemáticas dificulta la comprensión de libros de texto clásicos de disciplinas específicas, desmotivando al estudiante y llevándolo a abandonar la carrera. En este sentido, este estudio se diseñó para analizar la percepción de estudiantes y egresados de una carrera de Meteorología, desde el punto de vista de las principales dificultades en el proceso de aprendizaje, específicamente sobre una disciplina del bloque profesional, la Meteorología Dinámica. Se realizó una entrevista mediante un cuestionario con preguntas objetivas y de ensayo. Al evaluar la percepción de un total de 50 entrevistados, se pudo observar que para esta disciplina las dificultades estaban asociadas a la “forma de enseñar la disciplina” y no a las bases físicas y matemáticas. Este resultado fue inesperado para el contexto del estudio, sin embargo, indica que hay puntos importantes a discutir sobre la forma de ofrecer la disciplina, con el objetivo de mejorar las prácticas de enseñanza. Se debería llevar a cabo un amplio debate para mejorar la formación de los futuros meteorólogos profesionales.

**PALABRAS CLAVE:** Abandono Universitario; Enseñanza de las Ciencias; Meteorología Dinámica.

## INTRODUÇÃO

Fenômenos atmosféricos como precipitação, sistemas frontais, furacões, entre muitos outros, são estudados pela Meteorologia. Esta ciência tem como principal foco analisar e explicar a estrutura dinâmica de tais eventos, com a finalidade de contribuir com o dia a dia da sociedade. No processo de formação do profissional meteorologista, disciplinas como Matemática e Física desempenham um papel fundamental ao longo da graduação. Essas disciplinas são essenciais para adquirir o conhecimento necessário e habilidades requeridas para analisar os eventos atmosféricos.

A Universidade Federal do Pará (UFPA) é umas das instituições no Brasil que possui o curso de Bacharel em Meteorologia, que ao longo dos últimos anos tem sofrido com a evasão de alunos no decorrer da graduação. Tal fato deve-se, principalmente, à dificuldade dos alunos em disciplinas que exigem uma base sólida em matérias ministradas no ensino médio. A evasão universitária é uma problemática que merece atenção, pois é enfrentada não só na graduação em Meteorologia, ela tem ocorrido de forma crescente no Brasil nos últimos anos em grande parte das instituições de ensino no país (DAVID e CHAYM, 2019).

O ensino médio brasileiro enfrenta diversas dificuldades, de âmbito curricular e econômico. Uma das principais carências é a falta de investimento na infraestrutura das instituições públicas, que sofrem com a falta de material didático, salas de aula adequadas, superlotação e até mesmo condições precárias de higiene. Essa precariedade afeta o ambiente de aprendizagem, tornando-o desmotivador e pouco propício ao desenvolvimento dos estudantes. Além disso, muitos pesquisadores apontam que nos últimos anos o ensino médio tem servido apenas de trampolim para a educação superior ou para a formação profissional, mas sem possuir uma identidade muito clara e com constantes mudanças na grade curricular, muitas vezes sem embasamento teórico, o que dificulta ainda o processo de ensino (KRAWCZYK, 2009).

A fase pré-universitária desempenha um papel fundamental na preparação dos estudantes do ensino superior, fornecendo os alicerces necessários para a vida acadêmica e seus desafios. No que diz respeito a graduação em Meteorologia, é muito importante ter uma base sólida em disciplinas básicas que envolvem, principalmente, temas de física como cinemática escalar e vetorial, aplicação da dinâmica por meio das leis de Newton, conservação de energia mecânica, conceitos de fluidos estáticos, movimentação de fluidos, conservação de massa e leis da termodinâmica entre outros. O domínio e conhecimento por parte do estudante sobre esses assuntos é importante não só para os

fins de bom desempenho acadêmico, mas também para a permanência do discente na graduação. De acordo com Fernandes Filho (2001, p. 20), notas abaixo da média, em consequência da falta de uma boa base no segundo grau, é um fator que pode desestimular o aluno o levando à reprovação ou até mesmo à desistência da graduação.

Além das dificuldades mencionadas anteriormente, ao ingressar no Ensino Superior, os estudantes possuem expectativas próprias em relação ao ambiente universitário. No entanto, quando essas expectativas não são cumpridas, podem surgir frustrações que prejudicam o desenvolvimento acadêmico e a vida universitária (PORTO e SOARES, 2017). No que diz respeito a graduação em Meteorologia, a falta de domínio em matérias que servirão de base para o entendimento das disciplinas futuras pode ser um fator que atrapalhe sua trajetória universitária. Foi destacado por Seymour e Hewitt (2000), que o sentimento de despreparo inicial possui um impacto significativamente negativo na continuidade do estudante na universidade, uma vez que afeta profundamente sua autoconfiança. Entende-se que os universitários enfrentam uma grande responsabilidade ao longo da graduação, pois são encarregados de gerenciar a qualidade da aprendizagem por meio do conhecimento adquirido durante sua jornada acadêmica, ao mesmo tempo em que são instigados a tomar decisões de forma autônoma (LINARD *et al.*, 2019).

Por conseguinte, diante da escassez de debates sobre o assunto, o presente estudo tem como objetivo identificar as principais dificuldades dos discentes e egressos de Meteorologia em sua trajetória na graduação, focando nas disciplinas de Meteorologia Dinâmica, e apresentar possíveis soluções para o aprimoramento na qualidade de ensino do curso. Tal investigação se faz necessária para melhorar a qualidade do aprendizado do discente de Meteorologia, para que assim se tenha a inserção de um profissional bem capacitado para operar em sociedade, haja visto que a Meteorologia está presente em praticamente todas as atividades cotidianas do ser humano. Diante desse objetivo, justifica-se que as abordagens dessa pesquisa e sua ampla discussão podem contribuir consideravelmente para melhorias das práticas em sala de aula a respeito das disciplinas de Meteorologia Dinâmica.

## MÉTODOS

A identificação das principais dificuldades dos discentes e egressos do curso de Meteorologia foi realizada por meio de uma análise quantitativa de percepção. O público-alvo da entrevista foram os discentes, ex-discentes e egressos, cuja graduação foi

interrompida, do curso de Bacharel em Meteorologia da Universidade Federal do Pará, Campus do Guamá em Belém-PA. Foi aplicado um questionário via plataforma *Google Forms*, com o total de 17 perguntas de múltipla escolha e 1 pergunta dissertativa opcional. O questionário foi divulgado e distribuído através de correio eletrônico (E-mail institucional da universidade), e por aplicativo de mensagens. O período de entrevistas estendeu-se de maio a junho de 2023 e obteve um total de 50 participantes.

O questionário foi elaborado no intuito de identificar o perfil do entrevistado (Questões 1 a 3), identificar a percepção do entrevistado em relação a sua formação básica no ensino médio (Questões 4 a 7), identificar a percepção do entrevistado em relação ao desenvolvimento das disciplinas de física e matemática do bloco básico na graduação, (Questões 8 a 10), identificar a percepção do entrevistado em relação ao desenvolvimento das disciplinas do bloco profissional na graduação, focando nas disciplinas de Meteorologia Dinâmica (Questões 11 a 16) e por último uma questão aberta que sobre sugestões para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem a respeito das disciplinas de Meteorologia Dinâmica (Questão 17). O enfoque da pesquisa nas disciplinas de Meteorologia Dinâmica 1 e 2 são baseadas nas hipóteses que essas disciplinas são as mais difíceis da grade curricular, na percepção dos graduandos ou graduados em Meteorologia.

Questionário aplicado via *Google Forms*:

- 1- Turma FAMET (\_\_\_\_\_) ano.
- 2- Situação acadêmica
  - a) ( ) Graduação em andamento.
  - b) ( ) Graduado (Formado).
  - c) ( ) Graduação Interrompida (Trancada).
- 3 - Onde você cursou seu ensino médio?
  - a) ( ) Ensino Público
  - b) ( ) Ensino Privado
- 4 - Como você avalia a sua aprendizagem durante o ensino médio?
  - a) ( ) Péssima
  - b) ( ) Ruim
  - c) ( ) Regular
  - d) ( ) Boa
  - e) ( ) Excelente

5 - Com base nas possíveis dificuldades encontradas no ensino médio enumere sua avaliação para a aprendizagem das seguintes disciplinas: 1 para excelente, 2 para bom, 3 para regular, 4 para ruim e 5 para péssimo:

- ( ) Física
- ( ) Matemática
- ( ) Química
- ( ) Biologia
- ( ) Geografia
- ( ) Língua portuguesa

6 - Com base nas possíveis dificuldades encontradas no ensino médio, o que você atribui como pontos negativos no processo de ensino e aprendizagem? (Pode marcar mais de uma opção).

- a) ( ) Métodos de ensino
- b) ( ) Acesso a tecnologias
- c) ( ) Infraestrutura
- d) ( ) Material didático
- e) ( ) Didática do(s) professor(es)

7 – De modo geral, como você considera a base desenvolvida no seu ensino médio para o curso de Meteorologia?

- a) ( ) Péssima
- b) ( ) Ruim
- c) ( ) Regular
- d) ( ) Boa
- e) ( ) Excelente

8 - Com relação às disciplinas Matemática para Geociências 1 e 2 para, como você classifica seu desempenho (aprendizagem).

- a) ( ) Péssima
- b) ( ) Ruim
- c) ( ) Regular
- d) ( ) Boa
- e) ( ) Excelente

9 - Com relação às disciplinas Física Fundamental para Geociências 1 e 2, como você classifica seu desempenho (aprendizagem).

- a) ( ) Péssima

- b) ( ) Ruim
- c) ( ) Regular
- d) ( ) Boa
- e) ( ) Excelente

10 - Com relação às disciplinas de Física Fundamental e Matemática, quais as principais dificuldades durante o desenvolvimento dessas disciplinas? (Pode marcar mais de uma opção).

- a) ( ) Dificuldades com a matemática básica
- b) ( ) Cálculos complexos
- c) ( ) Material com linguagem difícil de entender
- d) ( ) Dificuldade em se adaptar a didática do professor
- e) ( ) Falta de tempo para se dedicar a disciplina

11 - Com base no bloco profissional, liste por ordem de dificuldade (de 1 a 5) as seguintes disciplinas:

- a) ( ) Meteorologia Física
- b) ( ) Meteorologia Dinâmica
- c) ( ) Micrometeorologia
- d) ( ) Meteorologia Sinótica
- e) ( ) Outra (\_\_\_\_\_)

12 - Como você classifica seu desenvolvimento a respeito das disciplinas de Meteorologia Dinâmica?

- a) ( ) Péssima
- b) ( ) Ruim
- c) ( ) Regular
- d) ( ) Boa
- e) ( ) Excelente

13 - Com base nas disciplinas de Meteorologia Dinâmica, quais as principais dificuldades durante o desenvolvimento dessas disciplinas? (Pode marcar mais de uma opção).

- a) ( ) Dificuldades com a matemática básica
- b) ( ) Cálculos complexos
- c) ( ) Material com linguagem difícil de entender
- d) ( ) Dificuldade em se adaptar a didática do professor
- e) ( ) Falta de tempo para se dedicar a disciplina

14 - Como você classifica a didática do material base de referência (Livro do Holton) para as disciplinas de Meteorologia Dinâmica?

- a) ( ) Péssima
- b) ( ) Ruim
- c) ( ) Regular
- d) ( ) Boa
- e) ( ) Excelente

15 - Em sua opinião como o material base para as disciplinas de Meteorologia Dinâmica poderia ser melhorado? (Pode marcar mais de uma opção).

- a) ( ) Detalhar mais as equações matemáticas
- b) ( ) Trazer mais exemplos físicos práticos
- c) ( ) Utilizar uma linguagem mais atual
- d) ( ) Ter um material robusto em português
- e) ( ) Outra (\_\_\_\_\_)

16 - Qual sua experiência geral com as disciplinas de Meteorologia Dinâmica?

- a) ( ) Traumatizante
- b) ( ) Prazerosa
- c) ( ) Difícil, porém satisfatória
- d) ( ) Agradável
- e) ( ) Outra (\_\_\_\_\_)

17- Poderia sugerir algo para melhorar o processo de ensino e aprendizagem a respeito das disciplinas de Meteorologia Dinâmica?

(Resposta Aberta)

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Aspectos Gerais do Curso de Meteorologia da UFPA**

A Tabela 1 mostra as estatísticas do número de ingressantes, integralizações e o número de discentes ativos ao longo de 29 anos da Faculdade de Meteorologia da UFPA, para a análise, foram divididos em 3 grupos: 1º) 1995-2003 2º) 2004 - 2013 e 3º) 2014-2023. A média de ingressantes no período de 1995-2003 foi de 26,8, já para o período de 2004-2012 foi de 39,4, e por fim, no período de 2013-2023 a média foi igual a 39. Logo, no período de 2004-2023, obteve-se o maior número de ingressantes. E no total de 1995 a 2023 a média geral foi de 35,37 alunos ingressantes por ano. Para anos com o número de ingresso maior que 40 tem-se a aplicação de uma segunda entrada por ano, por



exemplo o ano de 2003, que teve ingresso em 2003/2 e 2003/4. Nos últimos anos o aumento do interesse pelo curso pode estar associado a processos de inclusão, ou também a formas de apoios socioeconômicos (BRAGA, 2003), ou as constantes alterações observadas no clima a nível mundial.

A Tabela 1 também mostra que a menor procura pelo curso ocorreu em 1996 com apenas 5 ingressantes, já para 2022 teve-se o maior número de ingressantes, total de 49 (ano que também teve duas chamadas 2022/2 e 2022/4). Contudo, existe um número considerável de evasão. Alguns fatores podem interferir no decorrer do curso, desmotivação, mau desempenho com algumas atividades, incompatibilidade de horários, dificuldade com colegas e professores e a própria escolha do curso (MOROSINI, 2012). Alguns alunos não conseguem integralizar até o ano definido pela IES (Instituição de Ensino Superior), como exemplo, observa-se que para o ano de 2011 ainda tem três alunos ativos no sistema, dos 40 ingressantes apenas 15 integralizaram, sendo que 22 discentes evadiram-se do curso. No ano de 2016 em diante até 2023, até o momento da escrita desse estudo, ainda não houve nenhuma integralização.

Tabela 1. Estatísticas de Ingresso, Atividades e Integralizações para o curso de Meteorologia Bacharelado da UFPA

<b>Turmas (Ano)</b>	<b>Ingressantes</b>	<b>Ativos</b>	<b>Integralizações</b>
1995	11	-	5
1996	5	-	1
1997	28	-	17
1998	22	-	13
1999	22	-	12
2000	30	-	15
2001	41	-	18
2002	41	-	18
2003	42	-	19
2004	31	-	15
2005	41	-	16
2006	42	-	20
2007	40	-	21
2008	41	-	11
2009	41	-	22
2010	39	-	14
2011	40	3	15
2012	40	-	16
2013	39	-	22
2014	36	3	10
2015	37	6	9
2016	41	16	8
2017	40	18	-
2018	43	25	-
2019	38	28	-
2020	44	32	-
2021	24	17	-
2022	49	38	-

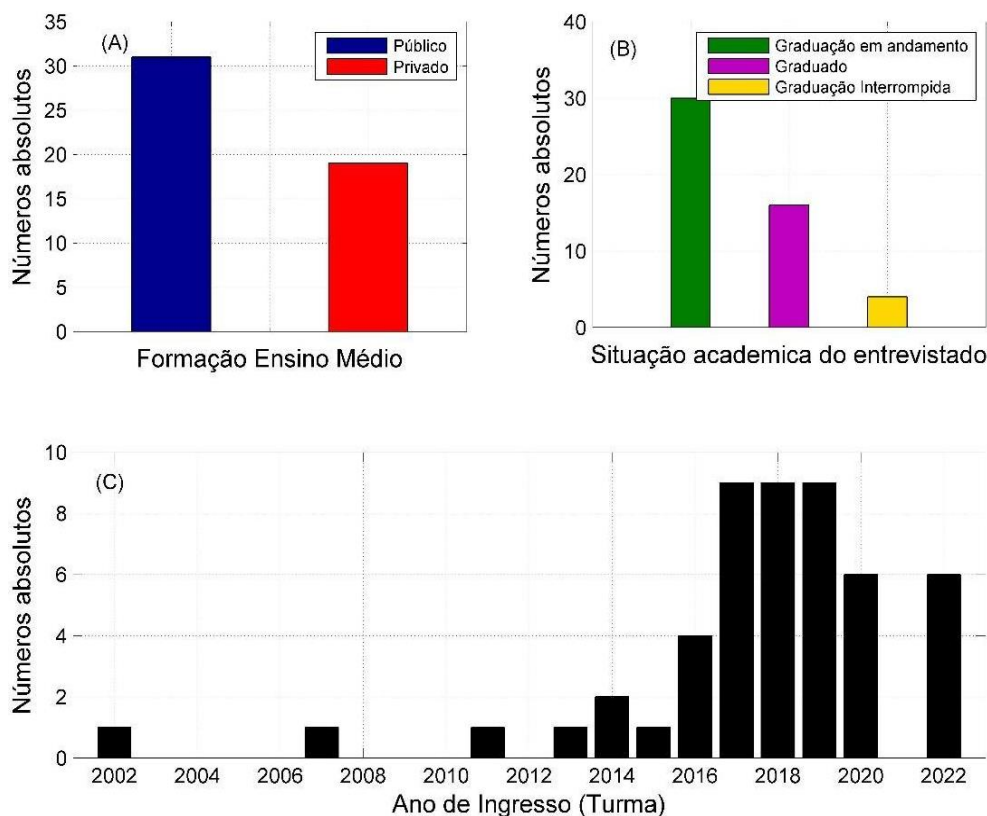
2023	38	31	-
------	----	----	---

Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

## Perfil dos Entrevistados

Na Figura 1 são apresentados os dados que compõem o perfil dos entrevistados que integram, ou já integraram, a Faculdade de Meteorologia. Os anos de ingressos dos entrevistados (Figura 1, C) foram em sua maioria entre os anos de 2016 e 2022, mas também foram obtidas respostas de ingressos dos anos de 2002, 2007, 2011, 2013, 2014 e 2015. Observou-se que 62% dos entrevistados tiveram sua educação básica proveniente do ensino público, enquanto 38% se formaram em instituições privadas (Figura 1, A). A Figura 1 (B) mostra a situação atual dos alunos que responderam ao questionário, onde nota-se que a maioria dos entrevistados ainda estava com a graduação em andamento (60%), graduados eram 32% e discentes com a matrícula trancada 8%.

Figura 1. Perfil dos entrevistados, A) Números absolutos de entrevistados que concluíram seu Ensino Médio em Instituição Pública ou Privada. B) Situação acadêmica dos entrevistados. C) Ano de ingresso dos entrevistados.

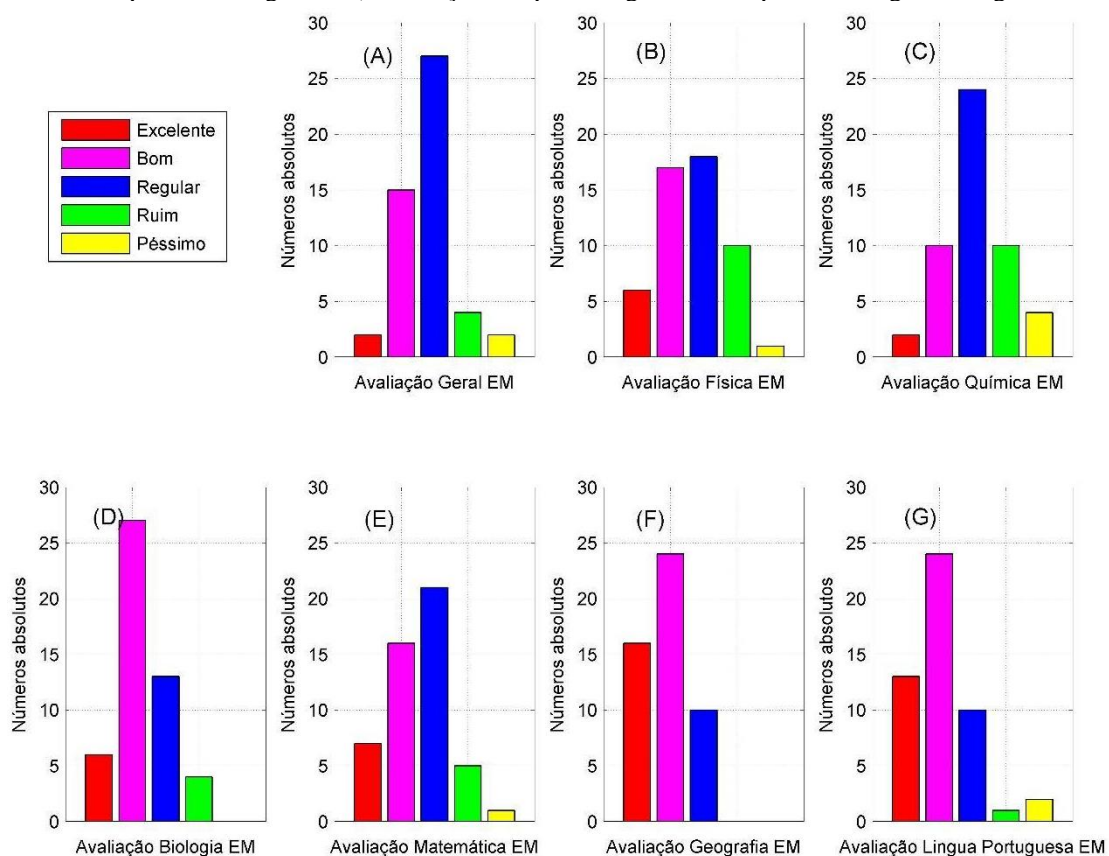


Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

A percepção dos entrevistados a respeito do seu desempenho no ensino médio é mostrada na Figura 2. De modo geral (Figura 2, A), 54% avaliaram o ensino médio como

regular, 30% como bom, 9% ruim, 4% péssimo e 4% excelente. Aprofundando ainda mais essa avaliação de percepção, separando por disciplinas, grande parte dos entrevistados consideraram ter tido um bom aprendizado em Língua Portuguesa (Figura 2, D), Geografia (Figura 2, F) e Biologia (Figura 2, G). Matérias que envolviam cálculos já obtiveram avaliações diferentes. Para Matemática (Figura 2, E), 42% dos alunos consideraram que obtiveram um aprendizado regular, 32% bom, 14% excelente, 10% ruim e 2% péssimo. Na disciplina de Física (Figura 2, B) a distribuição das respostas dos alunos foi maior, 36% votaram que tiveram um aprendizado regular, 34% avaliaram como bom, 20% como ruim, 12% excelente e 2% como péssimo. Em Química (Figura 2, C), a maioria, 48%, avaliou o aprendizado como regular, 20% escolheram bom, 20% como ruim, 8% avaliaram como péssimo e 4% excelente.

Figura 2. Avaliação dos entrevistados a respeito das disciplinas cursadas no Ensino Médio (EM). A) Avaliação do Ensino Médio de forma geral. B) Avaliação da aprendizagem na disciplina de Física. C) Avaliação da aprendizagem na disciplina de Química. D) Avaliação da aprendizagem na disciplina de Biologia. E) Avaliação da aprendizagem na disciplina de Matemática. F) Avaliação da aprendizagem na disciplina de Geografia. G) Avaliação da aprendizagem na disciplina de Língua Portuguesa.

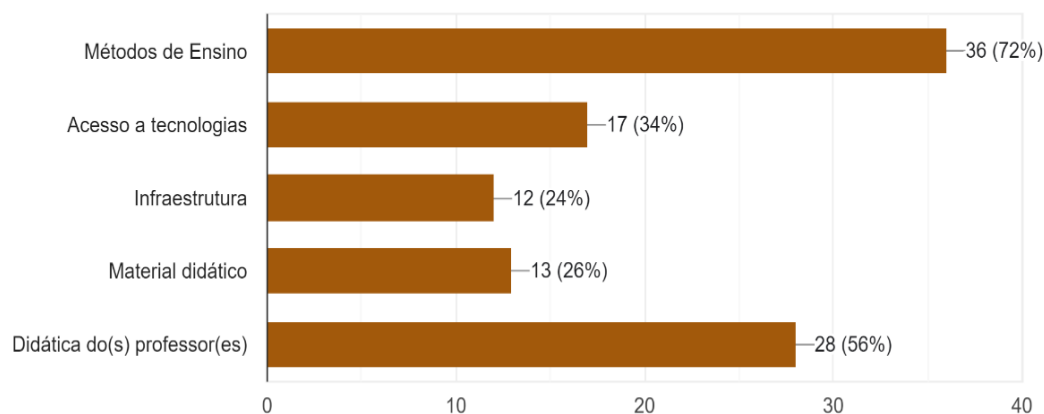


Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Dos fatores que dificultaram o aprendizado no ensino médio, o método de ensino foi o mais elencado com 36 votos, seguido pela didática do(s) professor(es) com 28 votos,

acesso a tecnologias obteve 17 pareceres, material didático recebeu 13 considerações e infraestrutura ficou em última colocação com 12 votos (Figura 3). Levando em consideração este resultado juntamente com o resultado da pergunta anterior (Figura 2), é válido ressaltar as considerações feitas por Kuenzer (2000), a autora destaca que não há no Brasil uma escola média única haja visto as desigualdades no que diz respeito a oportunidades e acesso a ferramentas primordiais no processo de educação. As estratégias de ensino baseadas somente na exposição se mostram ineficazes quando se leva em questão estas problemáticas, haja visto que é utópico os indivíduos entenderem o que lhes é aplicado de maneira uniforme, pois há de se levar em consideração suas particularidades e suas condições (EDWARDS e MERCER, 1987).

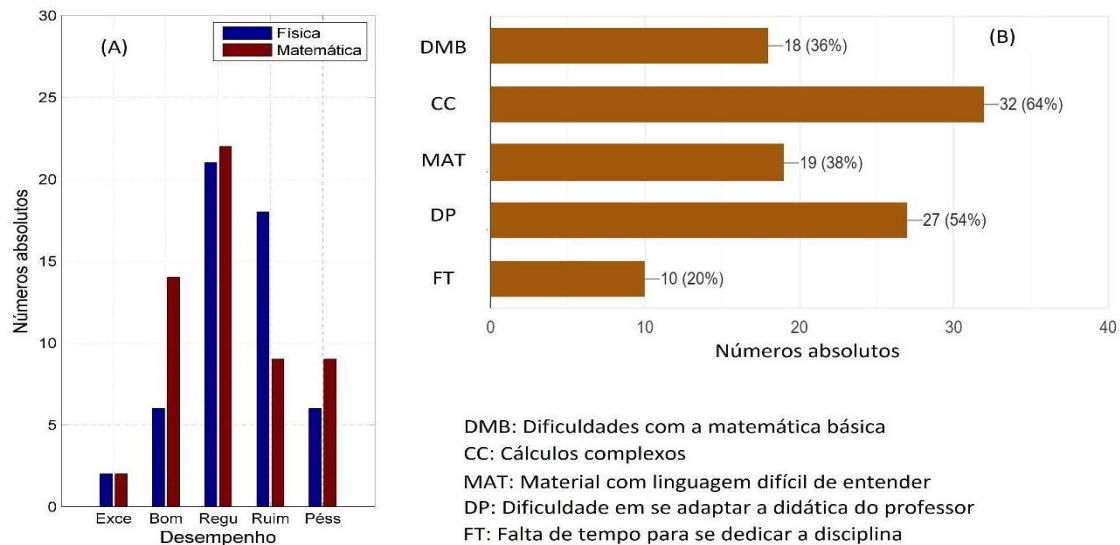
Figura 3. Atribuições das principais dificuldades no processo de ensino associadas ao Ensino Médio pelos entrevistados. A soma total em % pode exceder 100% pois os entrevistados tiveram a opção de marcar mais de uma alternativa.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Na Figura 4 (A) estão contidas as informações referentes a avaliação de aprendizado nas disciplinas básicas da graduação em Meteorologia, onde 44% dos discente responderam que obtiveram conhecimento regular em Matemática 1 e 2 para Geociências, 28% disseram que seu aprendizado foi bom, 18% como ruim, 6% para péssimo e 4% para excelente. Já para Física, 42% avaliaram seu aprendizado como regular, 36% votaram como ruim, 12% como péssimo, 6% para bom e 4% excelente. Grande parte dos discentes listou cálculos complexos como o principal fator que dificultou o ensino (Figura 4, B), foi atribuído em segundo lugar a dificuldade em se adaptar a didática do professor, seguido por material com linguagem difícil de entender, dificuldades com a Matemática básica e falta de tempo para se dedicar às disciplinas.

Figura 4. Avaliação do desempenho nas disciplinas básicas de Física e Matemática na fase de disciplina do bloco básico na graduação em Meteorologia. A) Avaliação do desempenho. B) Justificativa para o desempenho.

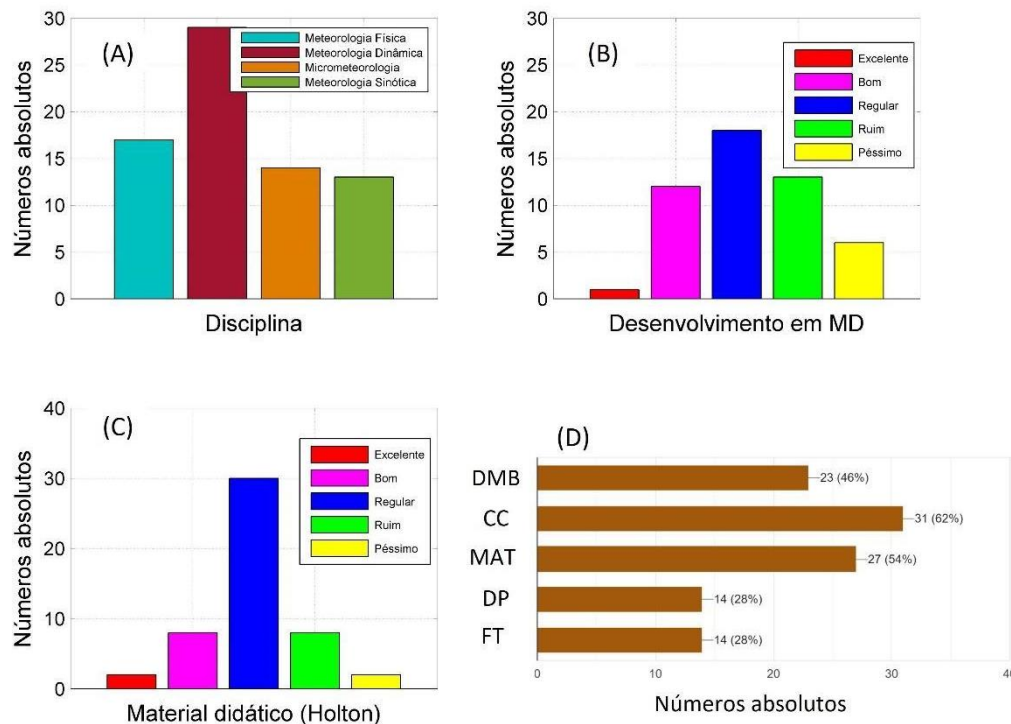


Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

### Avaliação das Disciplinas no Bloco Profissional para Meteorologia

No bloco profissional, a Dinâmica da Atmosfera foi votada como a disciplina mais difícil para os alunos (Figura 5, A). Grande parte dos alunos, 36%, avaliaram seu desenvolvimento nesta disciplina como regular, 26% colocaram que tiveram um aprendizado ruim, 24% classificaram como bom, 12% como péssimo e 2% elencaram como excelente (Figura 5, B). A avaliação do material didático utilizado na disciplina (Figura 5, C) foi classificado com um material regular por 60% dos discentes, 16% consideraram bom, 16% ruim, 4% escolheram excelente e 4% votaram como um material péssimo. Já para as dificuldades delegadas para o desenvolvimento em dinâmica (Figura 5, D), cálculos complexos foi o mais escolhido como fator de dificuldade com 31 votos, material com linguagem difícil de entender com 27 pareceres, por conseguinte as dificuldades com a matemática básica com 23 avaliações, 14 escolhas para dificuldade em se adaptar com a didática do professor e 14 votos para a falta de tempo para dedicação à disciplina.

Figura 5. Avaliação das disciplinas no bloco profissional. A) Rank das disciplinas consideradas mais difíceis. B) Avaliação do desenvolvimento e desempenho nas disciplinas de Meteorologia Dinâmica. C) Avaliação do material didático de referência. D) Justificativa para o desempenho em Meteorologia Dinâmica.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Com relação a percepção dos entrevistados sobre como melhorar o material didático utilizado nas disciplinas de Meteorologia Dinâmica, a prática de trazer mais exemplos físicos e práticos seria melhor para compreender e solucionar os problemas e exercícios da disciplina (40 votos). Na sequência, obteve-se 26 votos em detalhar mais equações matemáticas. Para a existência de um material mais robusto houve o total de 24 pareceres. 23 votos para a utilização de uma linguagem mais atual.

A avaliação do desempenho em relação a percepção do desenvolvimento das disciplinas de Meteorologia Dinâmica mostrou que 52 % dos entrevistados acreditam que a experiência com essas disciplinas foi difícil, porém satisfatória, 18 % acreditam que essa experiência foi agradável e 8 % prazerosa. No caso dessa questão, (Questão 16) a porcentagem de entrevistados que responderam traumatizante foi de 20 %, esse fato evidencia que algumas mudanças são extremamente necessárias na gestão dessas disciplinas.

Com relação à última questão (Questão 17, dissertativa aberta), obteve-se um total de 31 respostas dos 50 entrevistados. De forma geral, houve um consenso entre as respostas. De 31 opiniões, 14 indicaram a necessidade de incluir mais práticas, aplicações

reais e visualização de equações matemáticas na atmosfera. Dos entrevistados que responderam nessa linha de raciocínio, muitos questionaram a aplicação de muitas equações, justificando que o ideal seria focar somente nas equações gerais usadas para representar os modelos atmosféricos. Entre essas respostas destaca-se: i) Sabemos *que a Meteorologia Sinótica desempenha um papel importante na observação e na aplicação de equações. No entanto, seria excelente fornecer aos alunos uma base sólida para compreender como essas equações são aplicadas no contexto observacional na disciplina de Meteorologia Dinâmica, sem entrar muito em detalhes.*; ii) *“Focar somente em equações mais usadas para representar o modelo atmosférico”*.

No que diz respeito a tendência geral das respostas da última questão também deve-se observar a estrutura curricular do curso, sobretudo, a proposta, objetivos e habilidades esperadas para as disciplinas de Meteorologia Dinâmica. Observa-se a necessidade de uma integração entre as disciplinas do bloco profissional, visto que algumas recomendações são de caráter específicos de outras disciplinas, tais como Meteorologia Sinótica e Sensoriamento Remoto da Atmosfera. Para Bassani (2022) a falta de historicidade em física pode levar os alunos, em processo de aprendizagem, a não conectarem o embasamento teórico com a prática. No caso de Meteorologia, isto pode ser aplicado no ponto levantado pelos entrevistados, que relatam não enxergar uma conexão da Meteorologia Dinâmica com os fenômenos atmosféricos vistos em cartas sinóticas e imagens de satélite, o que pode ser prejudicial ao discente quando se pensa na sua atuação no mercado de trabalho futuramente, haja visto que o entendimento dos fenômenos atmosféricos de maneira íntegra é primordial para uma boa atuação em diagnósticos e prognósticos tanto de tempo como de clima.

Outras questões também foram levantadas ao longo da análise das respostas, sugestões de aplicação de seminários, revisão do material didático, revisão dos métodos de ensino, didática do professor e nivelamento das disciplinas básicas de Física e Matemática. No que diz respeito aos métodos de ensino destaca-se a resposta: *“Essa disciplina, durante minha experiência, fez várias pessoas desistirem do curso, se tornou comum os professores dessas disciplinas reprovarem de 80% a 90% da turma, será que o problema eram só os alunos?”*. Ribeiro *et al.* (2022) destacam que a relação entre aluno e professor quando não se estabelece de forma positiva ao longo da graduação pode acarretar o sentimento de despreparo e desamparo por parte do estudante, o que também pode levar à desistência ou atraso do aluno na vida acadêmica.

Os resultados obtidos no questionário são de cunho interessante, haja visto que se esperava um resultado diferente a respeito da percepção dos entrevistados com as dificuldades enfrentadas nas disciplinas de Dinâmica da Atmosfera. Esperava-se que a maioria apoiasse uma melhor base de Física e Matemática conjuntamente com uma melhora no material didático para um melhor desenvolvimento das disciplinas de Meteorologia Dinâmica. Foi observado que os principais problemas apontados pelos entrevistados são oriundos da forma como são ministradas estas disciplinas, apesar da grande maioria também afirmar que possui dificuldades com os cálculos básicos. As questões levantadas no questionário devem ser de interesse para a Faculdade de Meteorologia e debatidas de forma ampla.

Dando continuidade à discussão sobre a aplicação de mais exemplos práticos, esta é uma questão bastante pertinente no curso, pois a visualização dos eventos atmosféricos do ponto de vista matemático é algo que deveria ser considerado crucial, levando em consideração que o profissional meteorologista também utiliza a modelagem como ferramenta de trabalho. Ao considerar este fato, enxergar as inúmeras equações aprendidas em Meteorologia Dinâmica nas cartas sinóticas que são ensinadas em Sinótica 1 e 2, de maneira mais prática, aparenta ser um caminho que contribuirá de forma ponderosa no ensino e aprendizado do aluno. Tomaz e David (2008) descrevem o processo da contextualização da Matemática como sociocultural, que não devem ser associados somente a exemplos que visam aplicação de conteúdo escolar. No caso da Meteorologia, a contextualização Matemática e Física é importante, pois afeta diretamente a sociedade em atividades cotidianas como o trânsito, por exemplo.

Ainda sobre a última questão, seis respostas indicaram que a motivação, métodos de ensino e didática do professor precisam melhorar, enquanto apenas duas respostas sugeriram melhorias no nível de Física e Matemática. Para Tatto e Scapin (2004), além de um bom domínio do conteúdo, o professor deve tornar sua aula motivadora para assim instigar a curiosidade do aluno fora do horário escolar e deve estar aberto ao diálogo com seus discentes, para então assim obter o constante aperfeiçoamento do método de ensino, tornando o aprendizado muito mais estimulante. Contudo, vale ressaltar que para um bom processo de ensino e aprendizagem o professor não é o único a desempenhar um papel importante, o aluno deve estar disposto a aprender na mesma medida que o docente está disponível para ensinar (SANTOS *et al.*, 2013). Uma possível alternativa que pode auxiliar o processo de ensino e aprendizagem é a introdução de um possível monitor para essas disciplinas específicas (LANDIM *et al.*, 2023). Embora o trabalho de Landim *et al.*



(2023) se refira a práticas de monitoria em uma área completamente distinta (Ciências Humanas), acredita-se que a interação entre discentes pode ajudar nas contextualizações de conteúdos específicos com compartilhamento de experiências e exemplos de aplicação prática, que muitas vezes não dispõem de tempo efetivo nos horários de aula das disciplinas.

## CONCLUSÃO

Ao notar a importância do profissional meteorologista na sociedade, deve-se pôr em discussão sua formação e o aperfeiçoamento dela. Para isto foi aplicado um questionário para alunos, ex-alunos e egressos na Universidade Federal do Pará, com a finalidade de obter informações sobre a percepção dos entrevistados sobre as principais dificuldades encontradas no decorrer da graduação. Neste estudo foram levadas em consideração as possíveis problemáticas: Falta de uma boa base física e matemática no ensino médio que acarretaria uma possível dificuldades nas matérias básicas, como Matemática e Física 1 e 2 para Geociências.

Contudo, o resultado do estudo foi um tanto quanto inusitado, haja visto que grande parte dos entrevistados considerou regular a base geral no ensino médio, e apontaram como dificuldades principais, no ensino de Meteorologia Dinâmica, os cálculos complexos e a falta de base física e matemática no ensino médio. Porém ao ler as respostas escritas da última pergunta, notou-se que grande parte dos entrevistados apontou como fator solução a essas dificuldades a aplicação de exemplos práticos, associando matérias como Sinótica 1 e 2, no contexto de fenômenos atmosféricos da vida real.

É uma abordagem a ser levada em consideração pela Faculdade de Meteorologia da Universidade Federal do Pará, assim como outras questões como a relação aluno professor e como esse fator afeta de forma direta na trajetória do discente no decorrer da graduação, desde sua reprovação em até mesmo na sua desistência do curso. Constatou-se que deve haver um diálogo mais aberto entre docente e discente, para que assim haja uma dinâmica melhor em sala de aula, para que tanto aluno como professor se sintam estimulados a estarem presentes no processo de ensino e aprendizagem. Deve haver um debate de forma flexível sobre essas problemáticas na Faculdade de Meteorologia, visando uma formação humanizada e eficiente, para a introdução de um profissional em Meteorologia bem capacitado em sociedade.

Nessa pesquisa, a principal questão abordada foi a identificação das principais dificuldades dos discentes e egressos de Meteorologia, na percepção dos entrevistados, em sua trajetória na graduação, focando nas disciplinas de Meteorologia Dinâmica. Como resultado principal foi constatado que essas dificuldades estão associadas a falta de aplicação de exemplos práticos nas aulas. Na percepção dos entrevistados, outros fatores como cálculos complexos e a falta de base física e matemática no ensino médio também contribuem para um mau desempenho nessas disciplinas específicas. Esse trabalho deixa uma reflexão sobre as práticas de sala de aula para disciplinas específicas da graduação em Meteorologia. Os resultados mostram que uma ampla discussão precisa ser realizada sobre a forma de exposição do conteúdo de Meteorologia Dinâmica, mais visualizações práticas podem estimular o aprendizado, e ajudar a formar um profissional capacitado e motivado para a sociedade e para própria academia.

O fato de a pesquisa ser aplicada somente sobre uma amostra de discentes e egressos da Faculdade de Meteorologia da UFPA (50 entrevistados) limita o estudo a conclusões locais para as demandas analisadas. Em perspectivas futuras, essas análises podem ser estendidas a outros cursos de Meteorologia do Brasil, podendo gerar um material de apoio ao planejamento de disciplinas específicas, tais como a Meteorologia Dinâmica.

## REFERÊNCIAS

- BRAGA, Mauro Mendes; PEIXOTO, Maria do Carmo L.; BOGUTCHI, Tânia F. A evasão no ensino superior brasileiro: o caso da UFMG. **Avaliação (Campinas)**, p. 161-189, 2003.
- BASSANI, Fernanda. **A eletricidade nas aulas de física: a elaboração de material didático e interativo para o ensino superior**. 2022. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
- DAVID, Lamartine Moreira Lima; CHAYM, Carlos Dias. Evasão universitária: um modelo para diagnóstico e gerenciamento de instituições de ensino superior. **Revista de Administração IMED**, v. 9, n. 1, pág. 167-186, 2019.
- DA SILVA PORTO, Ana Maria; SOARES, Adriana Benevides. Diferenças entre expectativas e adaptação acadêmica de universitários de diversas áreas do conhecimento. **Análise Psicológica**, v. 35, n. 1, p. 13-24, 2017.
- EDWARDS, Derek; MERCER, Neil. **Conhecimento comum: O desenvolvimento da compreensão na sala de aula**. Routledge, 2013.
- FERNANDES FILHO, Orlando Prado. O desenvolvimento cognitivo e a reprovação no curso de engenharia. In: **XXIX CONGRESSO BRASILEIRO DE ENSINO DE ENGENHARIA. Anais. Porto Alegre**. 2001. p. 15-22.
- KRAWCZYK, Nora. **O ensino médio no Brasil**. 2009.
- KUENZER, Acacia Zeneida. A formação de professores para o ensino médio: velhos problemas, novos desafios. **Educação & Sociedade**, v. 32, p. 667-688, 2011.
- LANDIM, Gabriela Segura et al. Contribuição da monitoria na formação acadêmica: Relato de experiência. **Educere – Revista de Educação da UNIPAR**, v. 23, n. 2. P. 714-720, 2023.
- LINARD, Jair Gomes et al. Associação entre estilo de vida e percepção de saúde em estudantes universitários. **Journal of Health & Biological Sciences**, v. 7, n. 4 (Out-Dez), p. 374-381, 2019.
- MOROSINI, Marília Costa. A evasão na Educação Superior no Brasil: uma análise da produção de conhecimento nos periódicos Qualis entre 2000-2011. In: **ICLABES. Primera Conferência Latinoamericana sobre el abandono en la Educación Superior**. EUIT de Telecomunicación, 2012.
- RIBEIRO, MARINALVA LOPES; RIBEIRO, YURI HAMAYANO LOPES; MOTA, CLEBSON DOS SANTOS. Influências das relações afetivas entre professores e estudantes no processo de formação. **Revista Diálogo Educacional**, v. 22, n. 74, p. 1275-1293, 2022.
- SANTOS, Anderson Oliveira et al. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **Scientia plena**, v. 9, n. 7 (b), 2013.
- SEYMOUR, Elaine; HEWITT, Nancy M. **Talking About Leaving: Why Undergraduates Leave the Sciences**. 2000.

TATTO, Franciele; SCAPIN, Ivone José. Matemática: por que o nível elevado de rejeição? **Revista de Ciências Humanas**, v. 5, n. 5, p. 57-70, 2004.

DAVID, Maria Manuela MS; TOMAZ, Vanessa Sena. **Interdisciplinaridade e aprendizagem da Matemática em sala de aula**. Autêntica Editora, 2008.

VOGT, Christina M.; HOCEVAR, Dennis; HAGEDORN, Linda Serra. Uma validação de construto cognitivo social: determinando o sucesso de mulheres e homens em programas de engenharia. **A Revista do Ensino Superior**, v. 78, n. 3, pág. 337-364, 2007.