



**INSTITUTO
FEDERAL
Piauí**
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO LICENCIATURA EM FÍSICA

YADHIRA MARINA MOURA VIEIRA

**ANÁLISE MULTIDIMENSIONAL DAS QUESTÕES DE FÍSICA DO VESTIBULAR
DO IFPI (2023-2026): aspectos cognitivos, discursivos, epistemológicos e
psicométricos**

TERESINA-PI

2025

YADHIRA MARINA MOURA VIEIRA

ANÁLISE MULTIDIMENSIONAL DAS QUESTÕES DE FÍSICA DO VESTIBULAR DO
IFPI (2023-2026): aspectos cognitivos, discursivos, epistemológicos e psicométricos

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em Física do
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Piauí, Campus Teresina Central.

Orientador: Prof. Dr. Rodolpho Carvalho Leite.
Coorientador: Prof.^a Dr.^a Luzia Aurea Bezerra
Albano Barbosa.

TERESINA-PI

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Vieira, Yadhira Marina Moura

V657a Análise multidimensional das questões de física do vestibular do IFPI (2023-2026) : aspectos cognitivos, discursivos, epistemológicos e psicométricos / Yadhira Marina Moura Vieira. - 2025.
61 f.: il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central, 2025.

Orientador : Prof Dr. Rodolpho Carvalho Leite.

1. Questões. 2. Física. 3. Vestibular. 4. Análise. I.Título.

CDD - 530

Elaborado por Tanize Maria Sales CRB 3/1024

YADHIRA MARINA MOURA VIEIRA

ANÁLISE MULTIDIMENSIONAL DAS QUESTÕES DE FÍSICA DO VESTIBULAR DO
IFPI (2023-2026): aspectos cognitivos, discursivos, epistemológicos e psicométricos

Trabalho de Conclusão de Curso (monografia)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em Física do
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia
do Piauí, Campus Teresina Central.

Aprovada em: 18 / 12 / 2025

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rodolpho Carvalho Leite (Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Dr. Odimógenes Soares Lopes (Membro da Banca)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Prof. Dr. Haroldo Reis Alves de Macedo (Membro da Banca)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Dedico este trabalho a minha mãe, irmã,
amigos e mestres.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus orientadores do IFPI do Campus Teresina Central, pois todos direto e indiretamente foram essenciais para a construção e desenvolvimento deste trabalho. Cada orientação, sugestão e apoio oferecido contribuiu de maneira significativa para o aprimoramento das minhas ideias e para consolidação deste estudo.

Estendo meus agradecimentos a minha mãe e irmã, pelo apoio, incentivo e a força necessária para que eu pudesse superar cada etapa desta trajetória. Agradeço também a Deus, cuja a força, proteção e amparo me sustentarem até aqui.

O que prevemos raramente ocorre; o que
menos esperamos geralmente acontece.

Benjamin Disraeli

RESUMO

Este trabalho tem como objeto de análise as questões de Física do Vestibular do Instituto Federal do Piauí (IFPI) aplicadas nos anos de 2023 à 2026 totalizando vinte, considerando aspectos cognitivos, discursivos, epistemológicos e psicométricos. A pesquisa de natureza documental e de abordagem qualitativa, utiliza em sua análise multidimensional a Taxonomia de Bloom Revisada, Análise Semiótico-Discursiva, Análise Epistemológica e Teoria de Resposta ao Item (TRI). Os resultados mostram distribuição equilibrada dos eixos temáticos ao longo dos anos, tendo maior presença dos conteúdos de Mecânica, Eletromagnetismo, Termodinâmica e Eletricidade. Nos aspectos cognitivos temos maior predominância de Compreender e Aplicar, revelando maior presença de habilidades cognitivas intermediárias. A semiótica-discursiva nos mostra que os enunciados utilizam comandos claros, imagens, gráficos e diferentes registros de representação ampliando a forma de interpretação. Do ponto de vista epistemológico, predominam modelos físicos clássicos. Na dimensão psicométrica, temos maior predominância de itens de média e baixa discriminação, indicando a diferença de nível das questões. Conclui-se que o vestibular do IFPI apresenta coerência com as diretrizes da BNCC e busca diversificar conteúdos e formas de apresentação, embora ainda concentre sua complexidade cognitiva em níveis intermediários. O estudo contribui para aprimorar a elaboração de itens futuros e fortalecer a qualidade avaliativa da instituição.

Palavras-chave: questões; física; vestibular, análise multidimensional

ABSTRACT

This study analyzes the Physics questions from the entrance exam of the Federal Institute of Piauí (IFPI) applied between 2023 and 2026, totaling twenty questions, considering cognitive, discursive, epistemological, and psychometric aspects. The research, of a documentary nature and qualitative approach, uses the Revised Bloom's Taxonomy, Semiotic-Discursive Analysis, Epistemological Analysis, and Item Response Theory (IRT) in its multidimensional analysis. The results show a balanced distribution of thematic axes across the years, with a greater presence of content related to Mechanics, Electromagnetism, Thermodynamics, and Electricity. In terms of cognitive aspects, there is a greater predominance of Understanding and Applying, revealing a higher presence of intermediate cognitive skills. Discursive semiotics shows us that the statements use clear commands, images, graphics, and different representational registers, broadening the possibilities for interpretation. From an epistemological point of view, classic physical models predominate. In the psychometric dimension, there is a greater predominance of items with medium and low discrimination, indicating the difference in the level of the questions. It is concluded that the IFPI entrance exam is consistent with the BNCC guidelines and seeks to diversify content and forms of presentation, although it still concentrates its cognitive complexity at intermediate levels. This study contributes to improving the development of future items and strengthening the evaluative quality of the institution.

Keywords: questions; physics; college entrance exam, multidimensional analysis

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	– Capa Vestibular IFPI 2023.....	20
Figura 2	– Taxonomia de Bloom Revisada / Nível Cognitivo.....	24
Figura 3	– Dimensão Semiótico-Discursiva.....	26
Figura 4	– Análise Epistemológica.....	28
Figura 5	– Análise Psicométrica (TRI).....	30
Figura 6	– Metodologia de Análise.....	31
Gráfico 1	– Correspondência entre Questões e Eixos Temáticos 2023.....	32
Gráfico 2	– Correspondência entre Questões e Eixos Temáticos 2024.....	33
Gráfico 3	– Correspondência entre Questões e Eixos Temáticos 2025.....	34
Gráfico 4	– Correspondência entre Questões e Eixos Temáticos 2026.....	35
Gráfico 5	– Frequência dos Eixos Temáticos nas Provas do Vestibular IFPI entre 2023 – 2026.....	36
Gráfico 6	– Taxonomia de Bloom Revisada – Nível Cognitivo 2023.....	38
Gráfico 7	– Taxonomia de Bloom Revisada – Nível Cognitivo 2024.....	39
Gráfico 8	– Taxonomia de Bloom Revisada – Nível Cognitivo 2025.....	40
Gráfico 9	– Taxonomia de Bloom Revisada – Nível Cognitivo 2026.....	41
Gráfico 10	– Comparação Taxonomia de Bloom Revisada Dimensão do Conhecimento 2023 – 2026.....	42
Gráfico 11	– Distribuição da Dimensão Semiótico-Discursiva Vestibular 2023 -2026.....	43

Gráfico 12	– Distribuição da Dimensão Epistemológica Vestibular IFPI 2023-2026.....	47
Gráfico 13	– Distribuição Análise Psicométrica Vestibular IFPI 2023-2026..	50
Gráfico 14	– Distribuição Distratores por Tipo de Erro Conceitual.....	53
Gráfico 15	– Número de Clusters Vestibular IFPI 2023-2026.....	54
Gráfico 16	– Análise Fatorial.....	57

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	– Correspondência entre Questões e Eixos Temáticos.....	30
Quadro 2	– Taxonomia de Bloom Revisada.....	36
Quadro 3	– Dimensão Semiótico-Discursiva.....	45
Quadro 4	– Dimensão Epistemológica.....	48
Quadro 5	– Dimensão Psicométrica (TRI).....	51
Quadro 6	– Número de Clusters.....	55

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Distribuição Distratores por Tipo de Erro Conceitual.....	54
Tabela 2	– ATF – Cargas Fatoriais por Componente Principal.....	57

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
IFPI	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piau
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
TRI	Teoria de Resposta ao Item
SISU	Sistema de Seleção Unificada

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1	TAXONOMIA DE BLOOM	19
2.2	ANÁLISE SEMIÓTICO-DISCURSIVA	21
2.3	ANÁLISE EPSTEMOLÓGICA	16
2.4	ANÁLISE PSICOMÉTRICA – TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM (TRI)	18
3	METODOLOGIA	26
4	ANÁLISE E DISCURSSÃO DE RESULTADOS	28
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
	REFERÊNCIAS.....	59
	APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS.....	61

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Física, enquanto componente da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, caracteriza-se por sua complexidade conceitual, diversidade e papel central na formação dos estudantes. De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2018) o ensino nessa área deve ultrapassar a simples transmissão de conteúdos, priorizando o desenvolvimento das competências e habilidades que favoreçam uma aprendizagem significativa, contextualizada e interdisciplinar.

No contexto atual do Instituto Federal do Piauí (IFPI), se tem uma mudança importante no processo de ingresso nos cursos superiores. Desde 2023, a instituição adotou o vestibular próprio em substituição ao Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Conforme estabelece a Resolução Normativa 143/2022 - CONSUP/OSUPCOL/REI/IFPI, de 25 de agosto de 2022, o ingresso nos cursos superiores ocorre da seguinte forma:

Art. 36. O ingresso nos cursos do IFPI, tanto na modalidade presencial, quanto na modalidade a distância, dar-se-á das seguintes formas:

II - nos cursos superiores de graduação, mediante processo seletivo público: Vestibular/Exame Nacional do Ensino Médio /Transferências/Portadores de Diplomas, obedecendo ao Edital que determinará o número de vagas e os critérios de seleção;

O vestibular do IFPI é composto por uma prova de múltipla escolha e uma redação, organizadas em um caderno com setenta questões distribuídas entre as seguintes áreas de conhecimentos: Linguagens, Códigos e suas Tecnologias; Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Ciências Humanas e suas Tecnologias; Matemática e suas Tecnologias e Redação. Tendo como Componentes Curriculares até a edição de 2023: Língua Portuguesa, Literatura e Artes, Língua Estrangeira (Inglês ou Espanhol), Educação Física, Biologia, Física, Química, História, Geografia, Filosofia, Sociologia, Matemática e Redação em Língua Portuguesa. Na edição de 2024 foram acrescentados conteúdos gerais de: Literatura, História e Geografia do Piauí.

O vestibular é realizado nos diversos campi do Instituto Federal do Piauí, abrangendo unidades localizadas em diferentes regiões do estado, como Angical, Campo Maior, Cocal, Corrente, Floriano, Oeiras, Parnaíba, Paulistana, Pedro II, Picos, Piripiri, São João do Piauí, São Raimundo Nonato, Teresina Central, Teresina Zona Sul, Uruçuí e Valença. Diante da relevância do Vestibular do IFPI para o meio acadêmico podemos destacar que seu intuito não é só avaliar, mas nos faz pensar também nas políticas educacionais.

O vestibular contempla cinco questões de Física que avaliam as aprendizagens do Ensino Médio, abordando de forma integrada eixos fundamentais da disciplina, como Mecânica, Termodinâmica, Ondas, Óptica, Eletricidade e Eletromagnetismo. Considerando a diversidade de questões presentes no vestibular do IFPI, o presente estudo tem como objeto de análise questões da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, com foco especial nas questões de Física diante de uma análise multidimensional de diferentes metodologias.

Segundo a Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) de 1996:

Art.35. O Ensino Médio, etapa final da educação básica, com duração mínima de três anos, terá como finalidade:

I – a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos;

II - a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores;

III - o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

IV - a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina. (BRASIL, 1996).

Sendo assim de acordo com a LDB também é possível perceber que o Vestibular do IFPI em suas questões tem como objetivo tanto analisar o que foi aprendido durante o Ensino Médio quanto serve para a entrada em cursos superiores. A Física deve estar nas questões como um conjunto de conhecimentos que são indispensáveis para cada vestibulando.

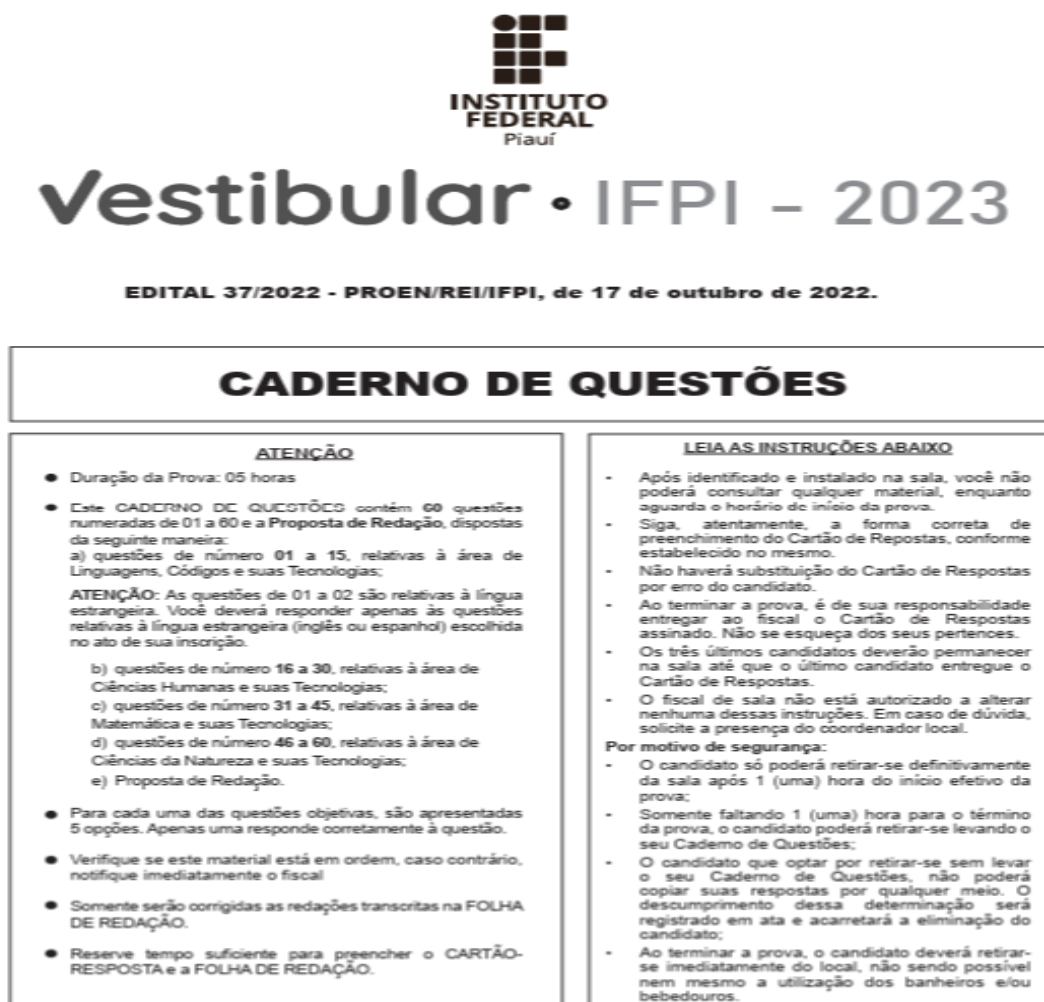
Diante disso, este estudo tem como objetivo analisar, de forma multidimensional, as questões de Física presentes no Vestibular do IFPI, considerando as edições realizadas entre 2023 e 2026. Busca-se identificar tendências cognitivas, discursivas, semióticas, epistemológicas e psicométricas que evidenciem o perfil avaliativo da prova e suas transformações ao longo do tempo. Para tanto, são mobilizados referenciais teóricos e metodológicos como a Taxonomia de Bloom Revisada, a análise semiótico-discursiva e a Teoria da Resposta ao Item (TRI), permitindo examinar o nível de complexidade cognitiva das questões, a coerência dos conteúdos com as competências e habilidades da BNCC, bem como os recursos linguísticos, visuais e os modelos físicos utilizados.

A relevância desta pesquisa justifica-se por sua contribuição acadêmica, institucional e social, ao oferecer uma análise crítica e diagnóstica do vestibular do IFPI. Ao investigar em que medida o exame se alinha às diretrizes educacionais

contemporâneas e às demandas do ensino de Ciências, o estudo fornece subsídios para o aprimoramento contínuo do processo seletivo e para o fortalecimento de práticas avaliativas que promovam uma formação científica sólida, crítica e socialmente contextualizada. A seguir, apresenta-se a capa do caderno de questões do Vestibular do IFPI, elemento que simboliza a organização e a padronização do exame analisado.

A seguir, apresenta-se a capa do caderno de questões do Vestibular do IFPI, elemento que introduz o candidato à organização geral da prova.

Figura 1: Capa Vestibular IFPI 2023



Fonte: https://selecao.ifpi.edu.br/concurso/acesso_candidato/13/

A capa do vestibular mantém um padrão visual ao longo dos anos, sofrendo apenas variações nas informações específicas de cada edição. Nela constam dados essenciais, como a duração da prova, o número de questões e a distribuição por áreas

do conhecimento, contribuindo para orientar o candidato quanto à estrutura e à aplicação do exame.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 TAXONOMIA DE BLOOM

Bloom *et al.* (1956) junto com alguns colaboradores definiu que o primeiro passo para o desenvolvimento da taxonomia inicialmente seria a divisão do trabalho de acordo com o domínio específico de desenvolvimento cognitivo, afetivo e psicomotor.

De acordo com Bloom (1944, 1972), reconhece-se que a capacidade de aprendizagem se difere de uma pessoa para outra, sendo assim, por algum tempo ainda se acreditava que os resultados de desempenho educacional poderiam estar ligados as variáveis situações existentes fora do ambiente educacional e que se tivessem as mesmas condições de aprendizagem aprenderiam com a mesma competência.

Diante disso, Bloom e sua equipe direcionaram seus estudos nessa perspectiva. Notando assim que, todos os alunos mesmo tendo as mesmas condições de ensino eles aprendiam, mas, o nível de aprendizado se diferenciava entre eles (BLOOM; HASTIN; MADAUS, 1971).

A Taxonomia de Bloom do Domínio Cognitivo como foi chamada inicialmente, foi estruturada em níveis de complexidade crescente do mais simples ao mais complexo explicando assim a forma de aprendizagem, pois se afirmava que para uma pessoa adquirir uma nova habilidade do próximo nível o aluno deveria aprender primeiramente a do nível anterior.

Segundo Anderson (1999) e Bloom *et al.* (1956), a taxonomia original foi concebida de maneira hierárquica e unidimensional e relacionava a aquisição de conhecimento com a mudança de comportamento observável relacionada ao objetivo previamente proposto e essas mudanças podem ser medidas em termos de atos e pensamentos. Sendo assim, essa análise minuciosa levou à substituição do termo domínio cognitivo por domínio do processo cognitivo, pois os pesquisadores acreditam que essa nova denominação transmite com maior precisão o tipo de operação mental que realmente ocorre no contexto educacional, tornando a classificação mais clara e alinhada à prática pedagógica.

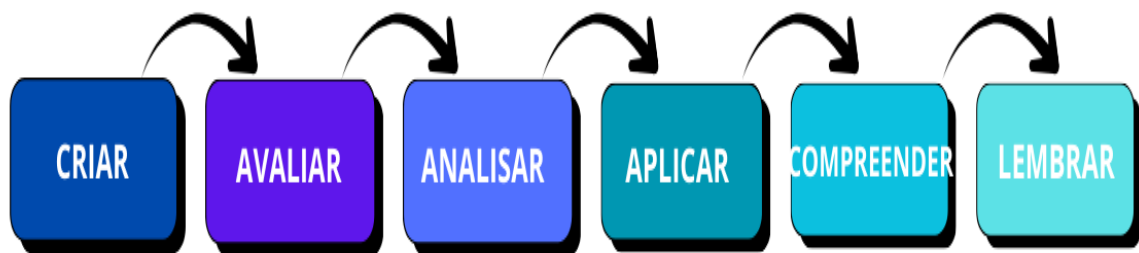
Processo cognitivo pode ser entendido como o meio pelo qual o conhecimento

é adquirido ou construído e usado para resolver problemas diários e eventuais (ANDERSON et al., 2001).

Na nova estrutura proposta na Taxonomia de Bloom “revisada”, a dimensão conhecimento (conteúdo) e de processos cognitivos foi mais claramente diferenciada, e isso originou um novo modelo de utilização que tem como estrutura uma tabela bidimensional denominada de Tabela Bidimensional da Taxonomia de Bloom (ANDERSON et al., 2001).

Assim, a Taxonomia de Bloom não se fundamenta apenas em uma classificação hierárquica dos objetivos educacionais, mas também se configura como um instrumento de organização dos processos cognitivos envolvidos na aprendizagem. Em 2001, essa taxonomia passou por uma revisão significativa, cujo objetivo foi atualizar e tornar mais clara a compreensão das dimensões cognitivas, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2: Taxonomia de Bloom Revisada / Nível Cognitivo



Fonte: Imagem adaptada de Anderson et al., 2001.

O que interessava para Bloom et al. (1956), era proporcionar uma ferramenta prática e útil que fosse coerente com as características dos processos mentais superiores (nível de conhecimento e abstração complexa) do modo como eram consideradas e conhecidas. Para Cabral (2019, p. 33), “a Taxonomia de Bloom apresenta finalidade de auxiliar a identificação e a declaração dos objetivos ligados ao desenvolvimento cognitivo, que engloba a aquisição de conhecimentos, competências e atitudes”.

A revisão da Taxonomia de Bloom, apresentada por Anderson et al. (2001), reorganiza os níveis do domínio cognitivo ao substituir os substantivos por verbos de ação, enfatizando o caráter processual da aprendizagem. Dessa forma, os níveis passam a ser expressos como lembrar, compreender, aplicar, analisar, avaliar e criar, refletindo uma progressão cognitiva mais alinhada às práticas pedagógicas

contemporâneas. Essa reformulação contribui para o planejamento, a execução e a avaliação das atividades educacionais, ao permitir uma melhor articulação entre objetivos, estratégias de ensino e processos avaliativos.

2.2 DIMENSÃO SEMIÓTICO- DISCURSIVA

A análise do discurso surgiu na França na década de 60, com o propósito de investigar o discurso, com isso, algumas disciplinas teóricas nesse período estavam desestabilizadas passando por um processo de revisão e questionamento, abrindo espaço para novas perspectivas de estudo. Sendo assim, como resultado surge a Análise do Discurso Francesa quando o filósofo Michel Pêcheux, propondo uma teoria voltada para compreender como o sentido é produzido a partir da análise do discurso.

O que se tinha até aquele momento eram os estudos estruturalistas e a gramática gerativa, que não levavam em conta a exterioridade do texto e nem o sujeito que enunciava. Esses estudos eram focados apenas na frase, naquilo que estava posto. (ORLANDI, 1999)

Segundo Greimas (1974), a semiótica é uma “teoria dos processos de significação” e não uma “ciência dos sistemas de signos”, porque considera níveis de interpretação acima e abaixo dos signos. Isso impõe a distinção entre significação e sentido, pois significação é sentido articulado.

Percebe-se que essa perspectiva tem uma relação bem próxima com a interpretação textual, pois ela busca compreender como os processos de significação se fazem presentes no texto e produzem sentido. Assim, Bertrand sintetiza, “O objeto da semiótica é o sentido” (BERTRAND, 2003, p. 11).

Apartir dessa perspectiva, percebe-se que esta análise exige considerar não apenas a materialidade textual, como um constituinte de aspectos linguísticos formais tendo principalmente coerência e coesão, mas, temos também o discurso que vai além da estrutura linguística tendo a construção dos sentidos se construindo na relação entre texto e sua exterioridade fazendo presente o social e o histórico. Sobre isso, Gregolin (1995, p. 20) afirma que

empreender a análise do discurso significa tentar entender e explicar como se constrói o sentido de um texto e como esse texto se articula com a história e a sociedade que o produziu. O discurso é um objeto, ao mesmo tempo, linguístico e histórico; entendê-lo requer a análise desses dois elementos simultaneamente.

Para Barros (2002), a semiótica procura descrever e explicar o que o texto diz e como ele faz para dizer o que diz. Deste modo, o que é dito, isto é, o sentido, é fruto

de uma estruturação, de uma operação que só pode ser apreendido a partir de um modelo de produção de sentido.

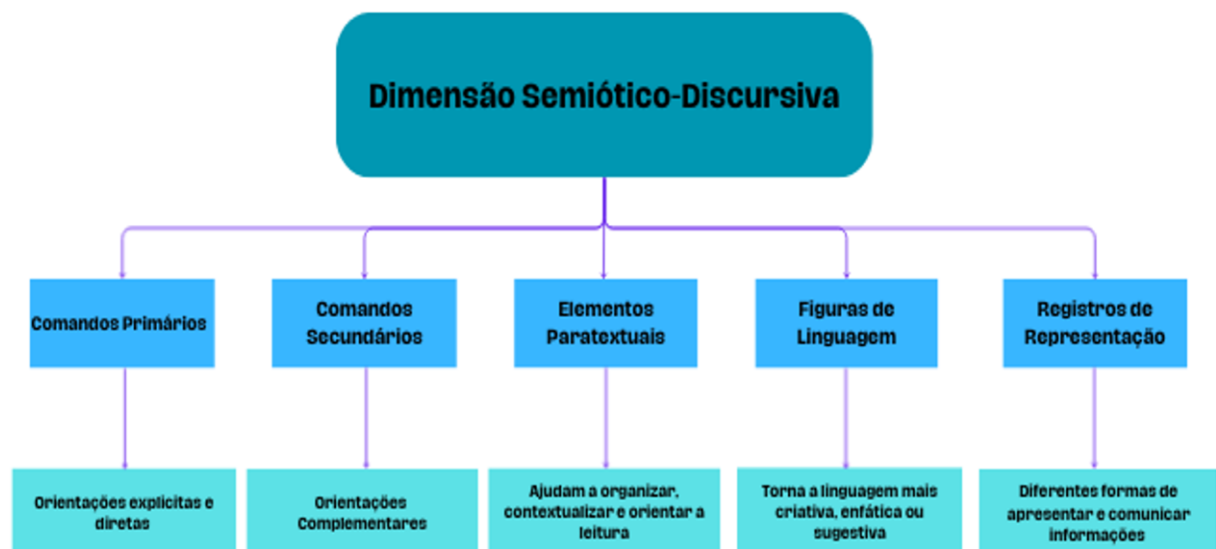
Diante disso, os enunciados são importantes dentro da análise do discurso. Portanto Foucault (2008, p.31) afirma que

A análise do campo discursivo é orientada de forma inteiramente diferente; trata-se de compreender o enunciado na estreiteza e singularidade de sua situação; de determinar as condições de sua existência, de fixar seus limites da forma mais justa, de estabelecer suas correlações com os outros enunciados a que pode estar ligado, de mostrar que outras formas de enunciação exclui.

Assim, a dimensão semiótico-discursiva não se restringe à descrição formal dos enunciados, mas compreende a forma como os sentidos são produzidos, organizados e legitimados no interior de um determinado campo discursivo. Nessa perspectiva, os enunciados assumem papel central, pois é por meio deles que se articulam relações de saber, poder e linguagem, constituindo sentidos socialmente compartilhados.

Conforme ilustrado na Figura 3, a dimensão semiótico-discursiva envolve diferentes elementos que orientam a produção e a interpretação dos discursos. Esses componentes atuam conjuntamente na construção dos sentidos e na delimitação das possibilidades interpretativas dos enunciados analisados.

Figura 3: Dimensão Semiótico-Discursiva



Fonte: Adaptada de Greimas, 2025.

A Figura 3 sintetiza os principais componentes da dimensão semiótico-discursiva, evidenciando como os diferentes recursos linguísticos e discursivos contribuem para a organização do discurso. Os comandos primários e secundários

orientam a ação discursiva, enquanto os elementos paratextuais e as figuras de linguagem ampliam e modulam os sentidos produzidos. Já os registros de representação permitem a materialização do discurso em diferentes formas simbólicas, reforçando seu papel na construção do significado.

2.3 ANÁLISE EPISTEMOLÓGICA

Dutra (2015, p. 28) afirma que Bachelard:

Em sua epistemologia, tece duras críticas ao ensino de Ciências, principalmente ao seu aspecto determinista, linear e comunicador de verdades prontas. Critica o modelo de ensino fundamentado na transmissão de conhecimentos prontos, ou seja, critica o modelo de educação bancária, centrada na passividade do estudante.

O autor destaca que, na epistemologia de Bachelard, há críticas claras a um ensino de Ciências que ignora a complexidade do ato de conhecer. Bachelard rejeita o modelo tradicional baseado na simples transmissão de saberes prontos, características ainda predominantes nas práticas escolares atuais, defendendo uma abordagem que valorize o rompimento com ideias prévias e a construção ativa do conhecimento. Para Castro (2011) Epistemologicamente, a construção dos conceitos físicos se dá através da dialética entre o racionalismo e o empirismo, entre teoria e prática.

Segundo Bachelard (1996, p.23), as ciências físicas e químicas, no seu desenvolvimento contemporâneo, podem ser caracterizadas epistemologicamente como domínios de pensamento que rompem nitidamente com o conhecimento vulgar. Com isso, podemos afirmar que, Bachelard explica que a física e a química contemporânea se distanciam completamente do senso comum, pois o avanço científico depende de romper com as ideias simples e intuitivas do cotidiano.

Para ele, o conhecimento científico só evolui quando supera essas concepções iniciais e passa a adotar métodos rigorosos, críticos e fundamentados. Assim, aprender ciência significa abandonar explicações espontâneas e construir uma nova forma de pensar, mais precisa e racional.

Ramos e Scarinci (2013, p. 14) afirma que o obstáculo verbal é:

[...] quando uma única palavra ou imagem é usada para construir toda a explicação. Quando o indivíduo carrega essas imagens e faz articulações entre palavras e imagens com suas funções, ele passa a conhecer metáforas da realidade e não a realidade propriamente dita.

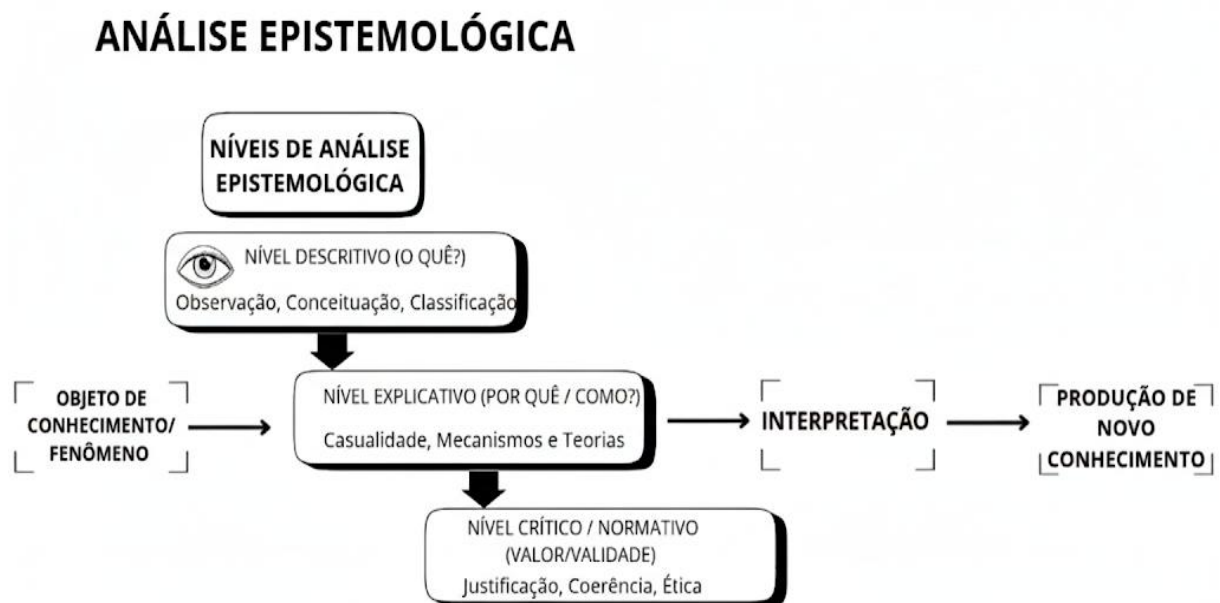
A partir dessa perspectiva, pode-se compreender que a aprendizagem científica

torna-se frágil quando se apoia exclusivamente em representações simbólicas pouco elaboradas ou em imagens e enunciados que não favorecem a compreensão conceitual profunda.

Conforme discutem Ramos e Scarinci (2013), o uso inadequado de palavras, metáforas ou imagens pode conduzir o estudante a apreender apenas uma representação superficial da realidade, e não o conceito científico em si. Assim, no ensino de Física, torna-se fundamental considerar os diferentes níveis de análise epistemológica envolvidos no processo de construção do conhecimento, desde a descrição inicial dos fenômenos até a explicação e a crítica fundamentada, em um movimento que articula observação, interpretação e produção de novos saberes, rompendo com o senso comum, conforme defendido por Bachelard.

Essa organização do conhecimento científico, baseada em níveis progressivos de análise epistemológica, encontra-se sintetizada na Figura 4.

Figura 4: Níveis de análise epistemológica na construção do conhecimento científico



Fonte: Adaptado de Dutra, 2015.

A Figura 4 sintetiza a análise epistemológica ao evidenciar que a produção do conhecimento científico ocorre de forma não linear, passando pelos níveis descritivo, explicativo e crítico-normativo. Essa organização reforça a concepção bachelardiana de que o conhecimento se constrói por rupturas com o senso comum, exigindo interpretação, reflexão crítica e validação racional, elementos fundamentais para a superação de concepções ingênuas e para a construção efetiva do saber científico.

2.4 ANÁLISE PSICOMÉTRICA – TEORIA DE RESPOSTA AO ITEM (TRI)

A análise psicométrica é uma importante forma de avaliar os fenômenos psicológicos tendo o seu desenvolvimento no século XIX, junto com a consolidação da ciência com base no positivismo, com a necessidade de elaboração de instrumentos de avaliação psicológica que proporcionassem medidas válidas e precisas (SARTES; SOUSA-FORMIGONI, 2013). Segundo Streiner (2010), a avaliação psicométrica sofreu diversas modificações no último século, seguindo tendências observadas em diversos outros contextos nos quais aquilo que é maior é considerado melhor.

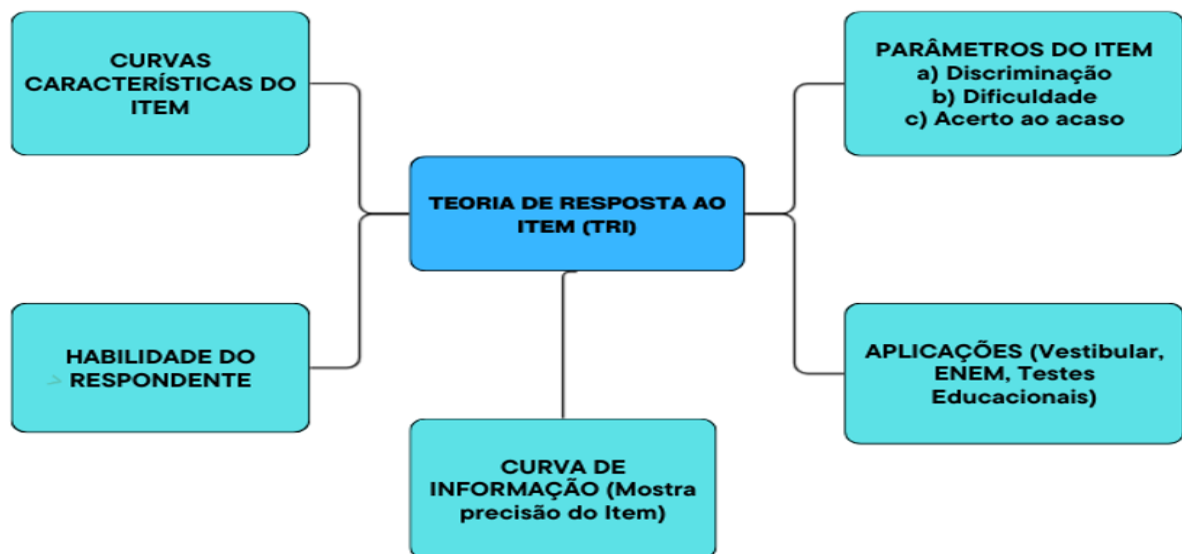
A Teoria de Resposta ao Item (TRI) tem desafiado a Teoria Clássica dos Testes (TCT) onde nessa teoria se baseava a maioria dos métodos operacionais que utilizavam para avaliar tanto a validade quanto a confiabilidade das questões analisadas e propostas. A TRI deve ser entendida como um conjunto de modelos psicométricos para desenvolver e refinar medidas psicológicas (Embretson & Reise, 2000). A mesma, visa superar as limitações da TCT procurando não entrar em contradição e sim ser uma nova proposta.

Segundo Pascali, o modelo da TRI trabalha com traços latentes e adota dois axiomas fundamentais:

- 1) O desempenho do sujeito numa tarefa (item do teste) se explica em função de um conjunto de fatores ou traços latentes (aptidões, habilidades etc.). O desempenho é o efeito e os traços latentes são a causa;
- 2) A relação entre o desempenho na tarefa e o conjunto dos traços latentes pode ser descrita por uma equação monotônica crescente, chamada de CCI (Função Característica do Item ou Curva Característica do Item) e exemplificada na Figura 2, onde se observa que sujeitos com aptidão maior terão maior probabilidade de responder corretamente ao item e vice-versa (θ_i é a aptidão e $P_i(\theta)$ a probabilidade de resposta correta dada ao item). (PASQUALI, 2009, p. 3).

Nesse contexto, a Teoria de Resposta ao Item (TRI) constitui um importante avanço da psicometria ao propor modelos que relacionam a probabilidade de acerto de um item à habilidade latente do respondente. Diferentemente da Teoria Clássica dos Testes, a TRI considera propriedades específicas dos itens e do sujeito, permitindo análises mais precisas e independentes da amostra. A Figura 5 apresenta uma síntese dos principais elementos que estruturam a TRI, destacando seus componentes centrais e aplicações educacionais.

Figura 5: Análise Psicométrica (TRI) – Teoria de Resposta ao Item



Fonte: Adaptado de Pasquali, 2009.

Conforme ilustrado na Figura 2, a TRI articula a habilidade do respondente, as curvas características dos itens e seus parâmetros psicométricos como discriminação, dificuldade e acerto ao acaso, além da curva de informação, que indica a precisão do item. Esses elementos tornam a TRI amplamente aplicável em avaliações educacionais de larga escala, como vestibulares e o ENEM, contribuindo para análises mais rigorosas da qualidade dos itens e do desempenho dos participantes.

3 METODOLOGIA

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de natureza documental, com abordagem analítica e predominantemente qualitativa, uma vez que se baseia na análise de provas de vestibular e em documentos oficiais. Conforme destaca Gil (2002), na pesquisa documental as fontes de informação são mais diversificadas e dispersas do que na pesquisa bibliográfica, sendo necessária a realização de uma leitura analítica com a finalidade de ordenar e sistematizar as informações contidas nas fontes, de modo a possibilitar a obtenção de respostas ao problema de pesquisa. Os materiais utilizados incluem as provas do vestibular de 2023 a 2026 tendo como objetivo analisar as questões do vestibular da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias tendo como foco principal as questões de Física.

O procedimento metodológico iniciou-se com a análise do edital, a fim de identificar informações estruturais, conteúdos e orientações relacionadas ao processo seletivo. Em seguida, ocorreu o levantamento das questões de Física presentes nos quatro anos investigados totalizando assim 20 questões organizadas por eixos

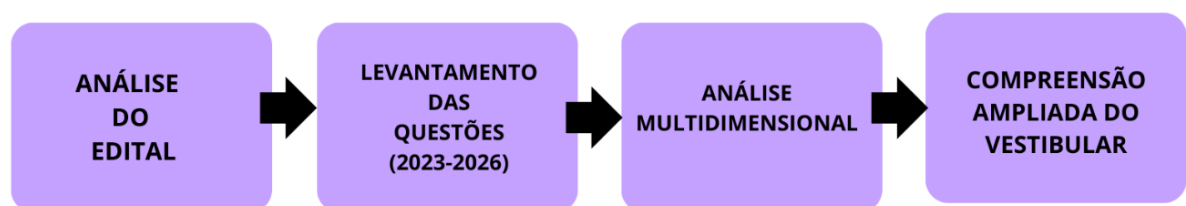
temáticos segundo Edital. Em seguida, realizou-se a análise do edital, a fim de identificar informações estruturais, conteúdos e orientadoras relacionadas ao processo seletivo. Após essa etapa, as questões foram examinadas sob uma perspectiva multidimensional, considerando os seguintes eixos de análise: Taxonomia de Bloom Revisada, Dimensão Epistemológica, Dimensão Semiótico-Discursiva e Análise Psicométrica (TRI) – Teoria da Resposta ao Item.

Na dimensão cognitiva, foi utilizada a Taxonomia de Bloom Revisada, utilizada para classificar as questões segundo os níveis de complexidade cognitiva e identificar conforme a análise a natureza do conhecimento. A dimensão semiótico-discursiva foi analisada com base na Análise de Discurso Francesa, examinando como estão impostas as questões, quais elementos estão presentes nas mesmas, objetivando se compreender a estrutura linguística e os recursos utilizados que influenciam na interpretação e resolução das questões.

Temos também como base da pesquisa e análise a dimensão epistemológica que está voltada a identificação dos modelos físicos, análise da coerência contextual, e das idealizações envolvidas na resolução de problemas propostos. Por fim, a dimensão psicométrica que se baseia na Teoria da Resposta ao Item (TRI) que sugere que a probabilidade de acertar o item decorra dos seus parâmetros e do traço latente (ou aptidão) do indivíduo exigida em um teste (VALLE, 2000)

A análise conforme essas dimensões nos permite compreender o vestibular não só como um instrumento de avaliação de conhecimentos aprendidos durante a educação básica, mais sim como os conhecimentos foram repassados durante o contexto educacional contemporâneo. Diante disso, a presente proposta metodológica tem como propósito contribuir para a reflexão sobre a articulação com as políticas educacionais e as diretrizes curriculares contemporâneas.

Figura 6: Metodologia de análise



Fonte: Próprio autor, 2025.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A análise dos dados obtidos das provas do vestibular do IFPI, no período de 2023 a 2026, nos permite compreender de maneira integrada como as questões área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias com foco nas de Física têm sido estruturadas tanto em conteúdos, domínios cognitivos, recursos discursivos dentro do enunciado fundamentos epistemológicos e características psicométricas. As tabelas apresentadas e os gráficos sintetizam os resultados sob as diferentes metodologias de análise comprovando a multidimensionalidade existentes no perfil avaliativo do vestibular. Podemos perceber estes dados diante das seguintes tabelas e gráficos:

Quadro 1 – Correspondência entre Questões e Eixos Temáticos

Ano	Questão	Tema	Eixo Temático	Subárea
2023	51	Passarinho no fio elétrico	Eletromagnetismo	Potencial elétrico
2023	52	Gráfico S x t	Mecânica-Cinemática	Movimento e velocidade
2023	53	Som vs luz	Ondas e Óptica	Difração e propagação sonora
2023	54	Prensa Hidráulica	Hidrostática	Princípio de Pascal
2023	55	Usina hidrelétrica Lei de Faraday	Eletromagnetismo	Indução Eletromagnética
2024	61	Leis de Newton	Mecânica – Dinâmica	Ação e Reação
2024	62	Salto com vara	Trabalho e Energia	Energia Mecânica
2024	63	Motor elétrico	Eletricidade	$P = U \cdot I$
2024	64	1ª Lei da Termodinâmica	Termodinâmica	Energia interna, calor e trabalho
2024	65	Som (características)	Ondas e Óptica	Frequência e intensidade
2025	61	Trabalho de uma força peso	Trabalho e Energia	Cálculo de $W = mgh$
2025	62	Máquina de Carnot	Termodinâmica	Rendimento e trocas de calor
2025	63	Lançamento oblíquo	Mecânica-Cinemática	Movimento de projétil
2025	64	Corrente elétrica	Eletricidade	Potência e corrente
2025	65	Ondas de rádio	Eletromagnetismo	Ondas eletromagnéticas
2026	61	Unidade da constante gravitacional G (análise dimensional)	Sistema Internacional de Unidades (SI) / Análise dimensional	Unidades bases do SI
2026	62	Trabalho da Força Peso / Energia Potencial	Mecânica	Trabalho e Energia

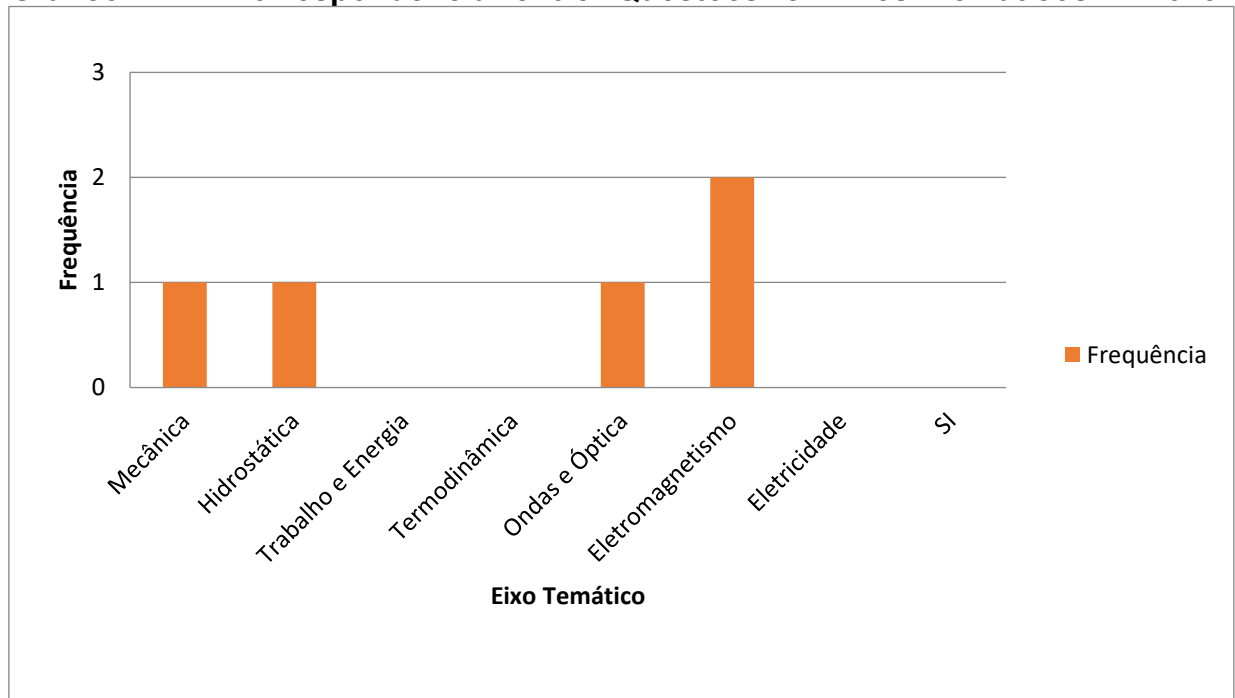
2026	63	Entropia e transformações termodinâmicas	Termologia e Termodinâmica	Termodinâmica - Entropia
2026	64	Óptica geométrica e as leis da óptica	Ondulatória e Óptica	Óptica geométrica
2026	65	Ponte de Wheatstone e equilíbrio de resistências	Eletricidade	Correntes Elétricas/ Resistores/ Circuitos Elétricos

Fonte: Próprio Autor, 2025.

O Quadro 1 intitulada Correspondência entre Questões e Eixos Temáticos apresenta a relação entre o ano, número da questão, tema, eixo temático e subárea, mostrando consigo dados que podemos observar ao longo dos anos e comparar com os conteúdos dispostos no edital para a área. Observa-se que em todos os anos têm uma distribuição de todos os conteúdos do edital. Contudo, alguns só aparecem em alguns anos e outros tem uma ocorrência maior.

Em 2023, estão distribuídas entre Eletromagnetismo (passarinho no fio e Lei de Faraday), Mecânica/Cinemática (s x t), Ondas/Óptica (comparação entre som e luz) e Hidrostática (Princípio de Pascal). Em 2024, há uma incidência de Mecânica (Leis de Newton), Trabalho e Energia (salto com vara), Eletricidade (potência elétrica), Termodinâmica (1ª Lei) e Ondulatória (características do som).

Em 2025, se distribuem em Trabalho e Energia (Máquina de Carnot), Cinemática (lançamento oblíquo), Eletricidade (corrente elétrica e potência) e Eletromagnetismo (ondas de rádio). Em 2026, há uma ampliação na diversidade temática com a inclusão de SI e análise dimensional (Unidade de Gravitação), Mecânica (trabalho de força peso e energia potencial), Termodinâmica (entropia e transformações), Óptica Geométrica (espelhos e leis da óptica e circuitos elétricos (ponte de Wheatstone). Diante dos próximos gráficos podemos perceber de forma mais clara e bem distribuída a frequência desses conteúdos em cada ano.

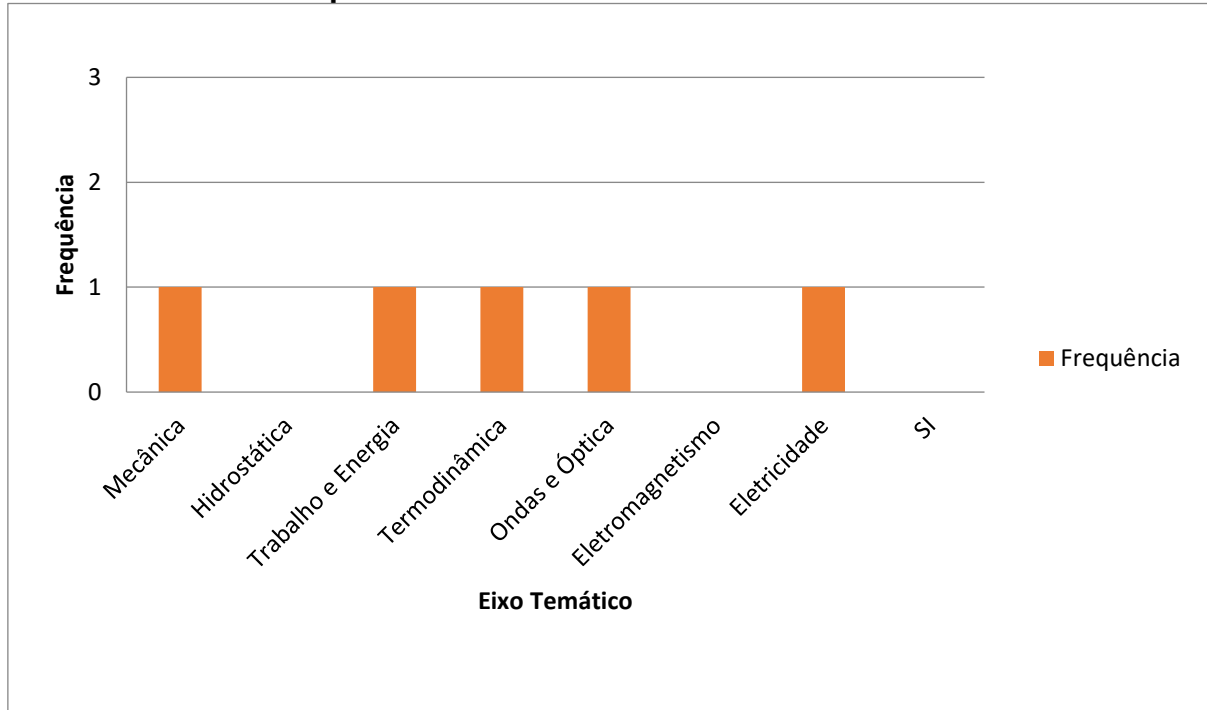
Gráfico 1 – Correspondência entre Questões e Eixos Temáticos - 2023

Fonte: Próprio autor, 2025.

A análise do gráfico representativo da Frequência por Eixo Temático no vestibular no ano de 2023 revela uma distribuição não uniforme das questões. Podemos observar diante disso que, a distribuição ocorre de forma que o Eletromagnetismo foi o eixo mais abordado com frequência 2, indicando uma relevância no exame dentro desse ano inicialmente.

Em seguida, aparecem Mecânica, Hidrostática, Ondas e Óptica, todos com frequência 1, nos mostrando um equilíbrio entre esses eixos dentro desse ano, englobando conceitos fundamentais, desde o estudo do movimento e interações até fenômenos ondulatórios presentes no cotidiano.

Assim, podemos perceber também que Trabalho e Energia, Termodinâmica, Eletricidade e SI não apresentaram questões em 2023, indicando que os mesmos podem aparecer nos próximos anos de forma que a proposta do vestibular seja distribuir os eixos em cada ano, sendo importante destacar que se deve interpretar isso como uma rotatividade temática buscando avaliar diferentes competências dos vestibulandos ao longo do tempo.

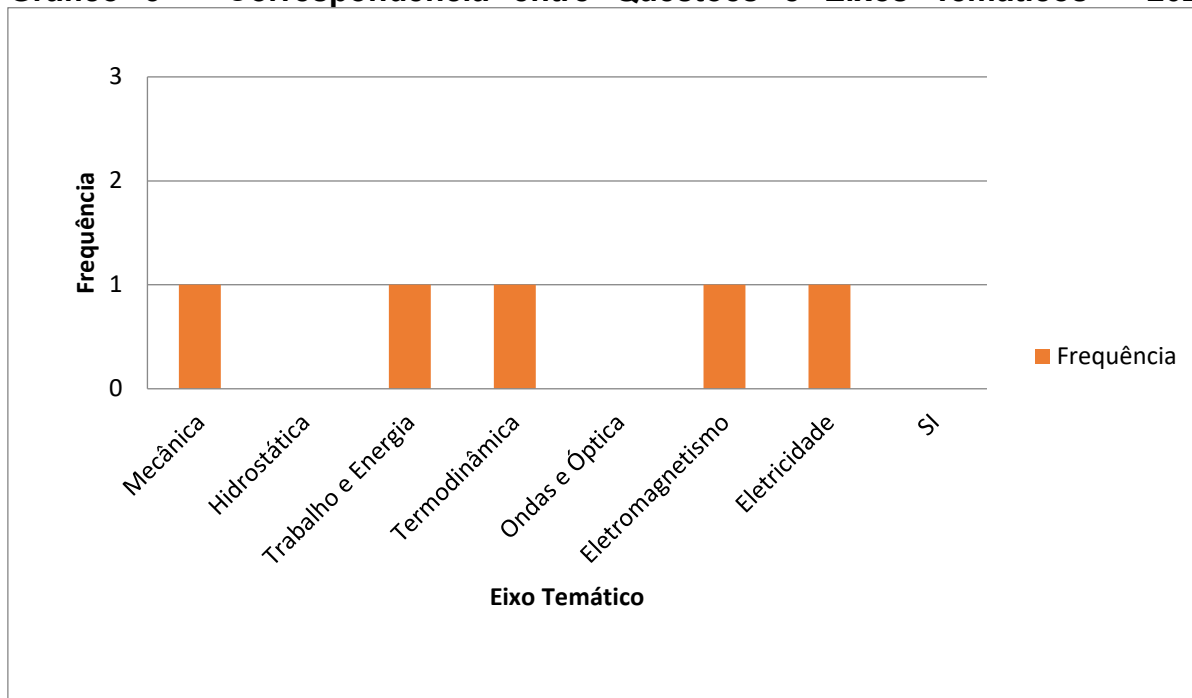
Gráfico 2 – Correspondência entre Questões e Eixos Temáticos - 2024

Fonte: Próprio autor, 2025.

A análise do gráfico 2 intitulado Frequência por Eixo Temático de 2024 revela uma distribuição uniforme das questões de Física entre os eixos temáticos presentes nesse ano. Se observa que, Mecânica, Hidrostática, Trabalho e Energia, Termodinâmica, Ondas e Óptica, Eletromagnetismo e Eletricidade apresenta cada um uma questão, indicando um equilíbrio na distribuição dos eixos temáticos durante esse ano.

Essa distribuição de forma equilibrada nos mostra a diversidade em 2024, garantindo que diferentes eixos fossem abordados, fazendo com que os vestibulandos sejam avaliados em cada área de forma diferente. Isso, reflete uma proposta avaliativa de formação ampla priorizando a diversidade de temas. Além disso, podemos notar que durante esses dois anos de vestibular Sistema Internacional de Unidades (SI), não aparece novamente, mas podemos identificar ele de forma que possa estar sendo integrado de forma sucinta em questões do vestibular ou pode não estar aparecendo.

De forma geral, comparando com 2023 o ano de 2024 demonstra uma recomposição dos conteúdos ausentes, como Trabalho e Energia e Termodinâmica, reforçando a ideia de que os temas se alternam ao longo de cada ano demonstrando uma abordagem avaliativa que se diversifica garantindo abrangência e alinhamento a BNCC na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias com foco nos eixos temáticos de Física.

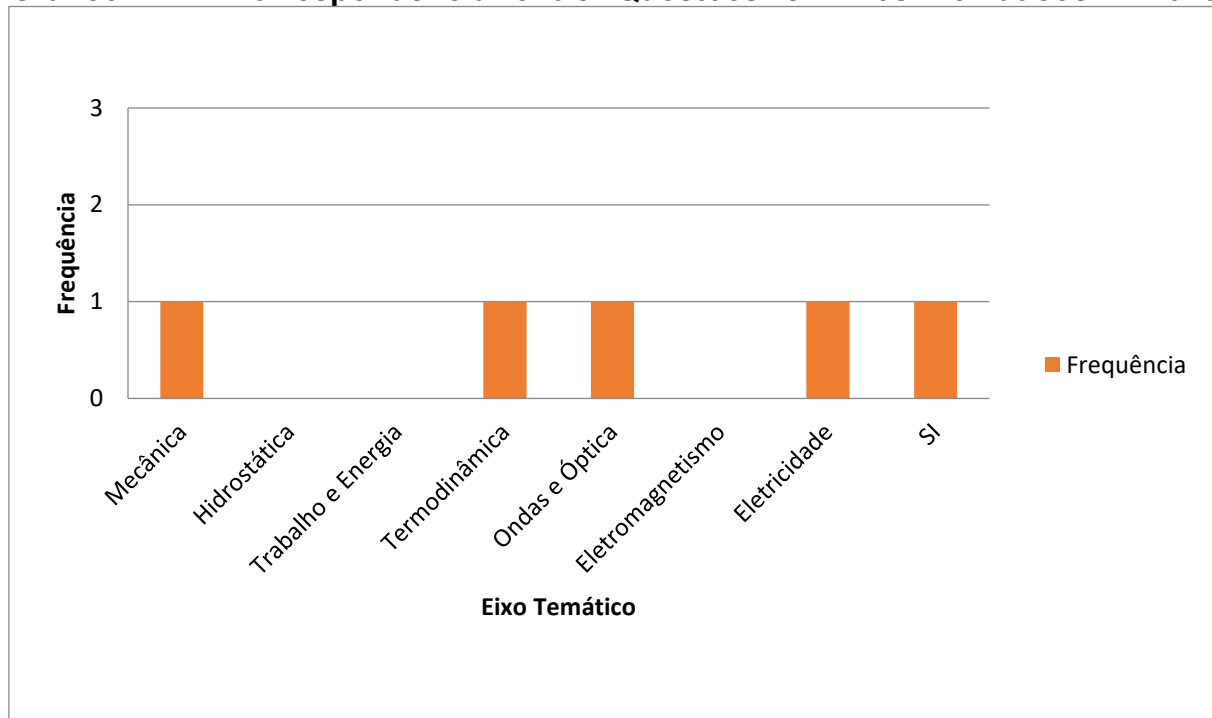
Gráfico 3 – Correspondência entre Questões e Eixos Temáticos - 2025

Fonte: Próprio autor, 2025.

Observando o gráfico 3 intitulado Frequência por Eixos Temáticos em 2025 nota-se o padrão de equilíbrio como no vestibular 2024. Os eixos temáticos presentes foram Mecânica, Trabalho e Energia, Termodinâmica, Ondas e Óptica, Eletromagnetismo e Eletricidade tem frequência 1 significando que diante das 5 questões cada uma delas tem um desses conteúdos citados, mostrando a distribuição proporcional de cada eixo.

Esse resultado nos mostra uma continuidade na proposta pedagógica do vestibular destacando a importância de contemplar todos os eixos da formação dos candidatos. Desta forma, o vestibular não direciona o estudo apenas para uma área garantindo que o candidato tenha um domínio interdisciplinar.

Assim como nos dois primeiros anos de vestibular 2023 e 2024 o eixo temático SI não aparece em questões de forma direta. Observando diante dos outros anos se observa uma evolução dos conteúdos nos mostrando que ao longo dos anos vem sendo colocados temas ausentes. Pois alguns conteúdos como Termodinâmica e Trabalho e Energia aparecem respectivamente nos anos de 2024 e 2025, reforçando a ideia de que se busca compensar em cada ano os conteúdos, fazendo com que sejam trabalhados de forma equilibrada. Diante disso, os dados desse gráfico de 2025 confirmam equilíbrio e diversidade temática.

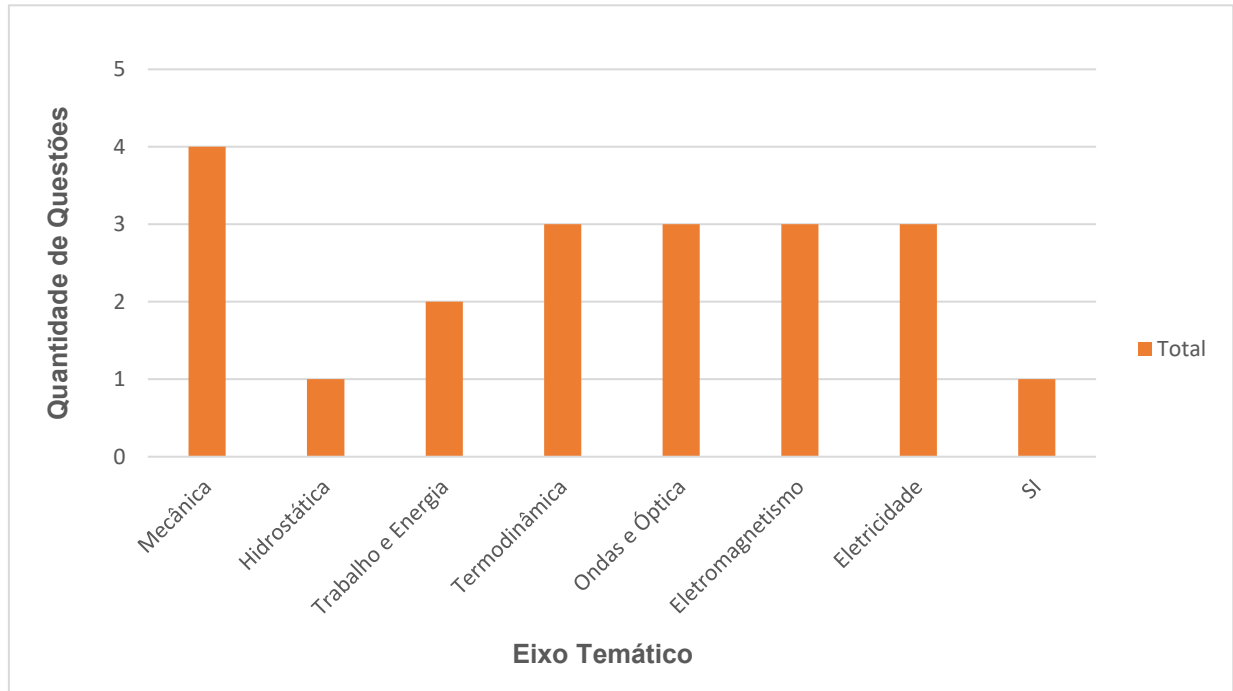
Gráfico 4 – Correspondência entre Questões e Eixos Temáticos - 2026

Fonte: Próprio autor, 2025.

A análise do gráfico 4 intitulado Frequência por Eixo Temático em 2026, demonstra como nos últimos anos uma distribuição equilibrada dos conteúdos de Física. Cada eixo temático como Mecânica, Termodinâmica, Ondas e Óptica, Eletricidade e Sistema Internacional de Unidades (SI) apresentou uma questão, isso nos mostra a abrangência das provas pois em cada ano é perceptível que se busca trazer uma distribuição homogênea. Diante disso, o vestibular 2026 trouxe um conteúdo que ainda não havia aparecido em nenhum dos anos que foi o Sistema Internacional de Unidades (SI).

A distribuição de forma homogênea nos mostra uma valorização da formação do vestibulando com diferentes competências e habilidades pois é articulado em diferentes áreas da Física. Além disso, confirma a tendência de rotatividade ao longo dos anos, sinalizando assim que todos os conteúdos previstos no edital podem cair de forma que faz com que o estudante os estude com a mesma atenção para todos. Portanto, os dados de 2026 nos mostram que o vestibular busca evitar sobrecarga nos eixos temáticos mais também busca trazer todos os conteúdos de forma distribuída e organizada.

Gráfico 5 – Frequência dos Eixos Temáticos nas Provas do Vestibular IFPI entre 2023–2026



Fonte: Próprio autor, 2025.

De forma geral, diante dos gráfico apresentados e da tabela podemos observar que, Mecânica tem uma maior predominância aparecendo em todos os anos de vestibular com uma questão em cada ano, se nota também uma predominância nos conteúdos de Termodinâmica, Eletromagnetismo e Eletricidade aparecendo em três anos de forma que estão distribuídos em cada ano e forma que e por fim Hidroestática que só aparece no ano de 2023 e Sistema Internacional de Unidades (SI) que apareceu também somente uma vez no ano de 2026.

Quadro 2 – Taxonomia de Bloom Revisada

Ano	Questão	Tema	Nível Cognitivo	Dimensão do Conhecimento
2023	51	Eletricidade (pássaros em fios)	Compreender	Conceitual
2023	52	Cinemática (gráfico S x t)	Analisar	Procedimental
2023	53	Ondulatória (som e luz)	Compreender	Conceitual
2023	54	Hidroestática (Princípio de Pascal)	Aplicar	Procedimental
2023	55	Eletromagnetismo (Lei de Faraday)	Compreender	Conceitual
2024	61	Dinâmica (Leis de Newton)	Compreender	Conceitual
2024	62	Energia Mecânica (salto com vara)	Aplicar	Procedimental
2024	63	Eletrodinâmica (potência)	Aplicar	Procedimental

		elétrica)		
2024	64	Termodinâmica (1ª Lei)	Compreender	Conceitual
2024	65	Ondulatória (som)	Analisar	Conceitual / Analítico
2025	61	Dinâmica / Trabalho e energia	Aplicar	Procedimental
2025	62	Termodinâmica (Máquina de Carnot)	Aplicar/Analisar	Procedimental / Conceitual
2025	63	Lançamento oblíquo	Aplicar	Procedimental
2025	64	Eletrodinâmica (corrente elétrica)	Aplicar	Procedimental
2025	65	Ondas eletromagnéticas (frequência e comprimento de onda)	Aplicar	Procedimental / Conceitual
2026	61	Unidade de (SI análise dimensional)	Aplicar	Conceitual
2026	62	Trabalho da força peso	Aplicar	Procedimental
2026	63	Entropia transformações isotérmicas	Aplicar	Procedimental
2026	64	Óptica Geométrica	Compreender	Conceitual
2026	65	Circuito elétrico	Aplicar	Procedimental

Fonte: Próprio autor, 2025.

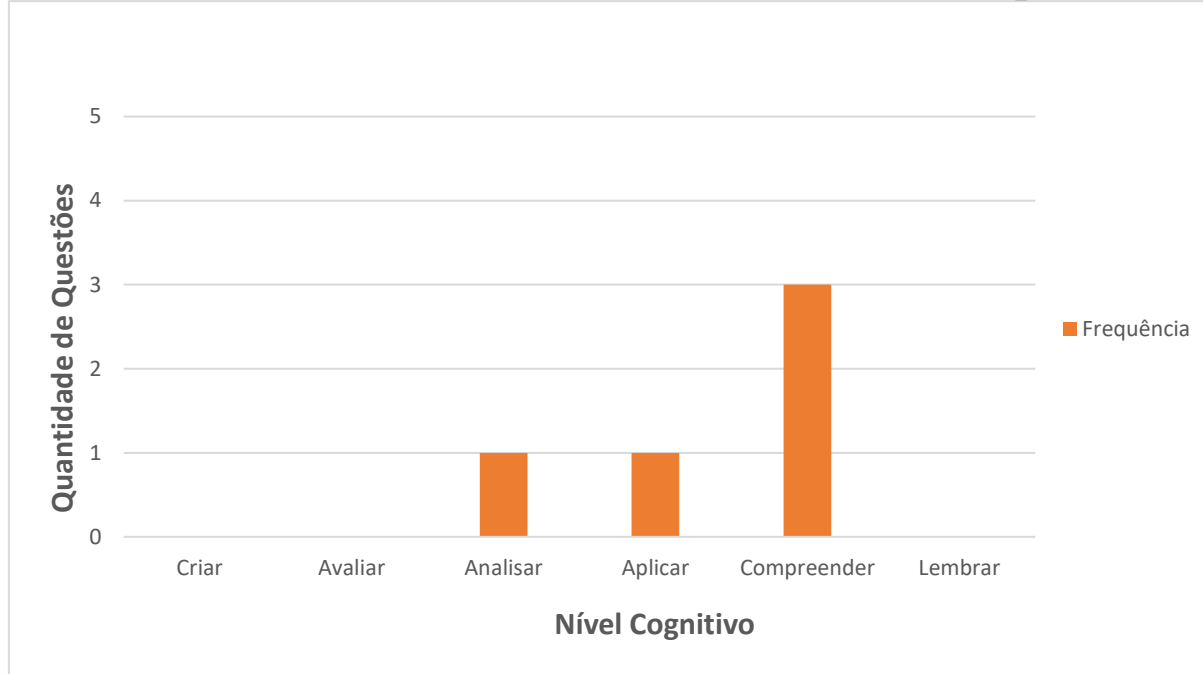
O Quadro 2 intitulado Taxonomia de Bloom Revisada de 2023 a 2026 apresentam a classificação das questões segundo a Taxonomia de Bloom Revisada, considerando os níveis cognitivos (lembrar, compreender, aplicar, analisar, criar) e a dimensão do conhecimento (factual, conceitual, procedimental, metacognitivo), a tabela nos permite compreender e identificar a estrutura cognitiva das questões de Física do vestibular.

Diante disso, podemos perceber que, os níveis cognitivos predominantes são compreender e aplicar, pois os candidatos precisam interpretar enunciados, reconhecer grandezas físicas, mobilizar fórmulas e procedimentos de cálculos para resolver situações-problema, demonstrando um domínio que vai além da simples memorização dos conceitos. Portanto, podemos compreender que de acordo com Gunawan e Palupi (2016), a interpretação é uma atividade na qual os alunos transformam informações de uma forma para outra, por exemplo, transformando palavras em outras palavras, imagens em palavras ou vice-versa, e números em imagens ou vice-versa.

Contanto, na dimensão do conhecimento temos apenas o conhecimento

conceitual e o conhecimento procedimental, representando que o vestibular do IFPI se posiciona em um patamar intermediário a elevado, no qual a maior parte das questões demanda compreensão e aplicação em situações contextualizadas.

Gráfico 6 - Taxonomia de Bloom Revisada – Nível Cognitivo 2023



Fonte: Próprio autor, 2025.

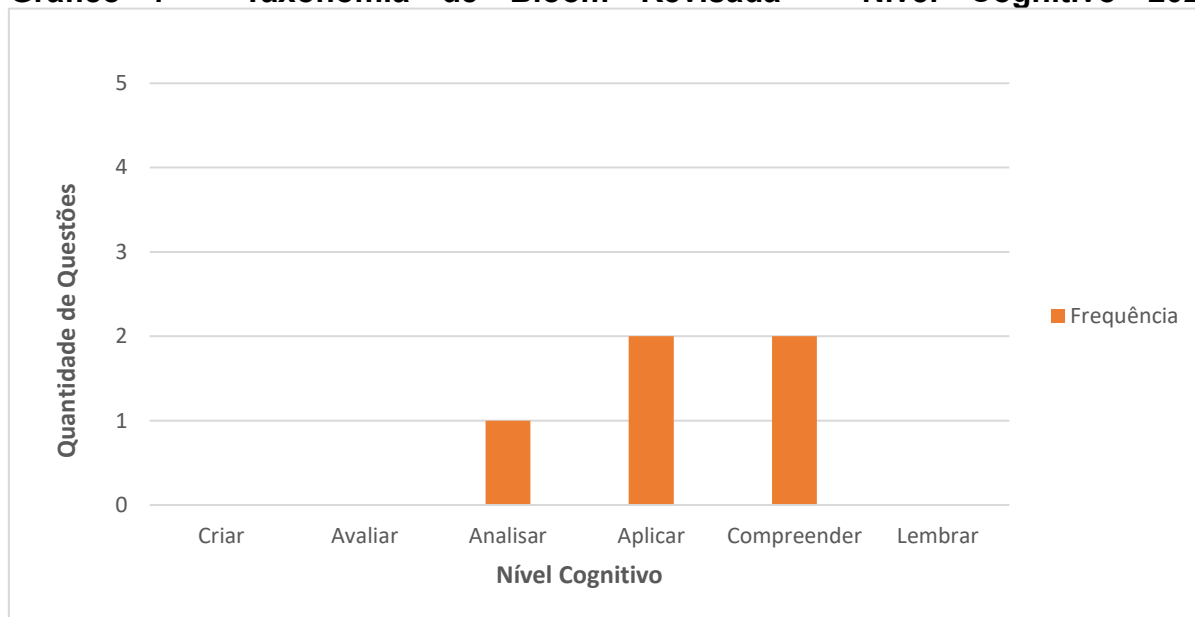
A análise do Gráfico 6, intitulado Taxonomia de Bloom Revisada – Nível Cognitivo no ano de 2023, evidencia que a maior parte das questões concentrou-se no nível cognitivo Compreender, apresentando a maior frequência entre as categorias da Taxonomia de Bloom Revisada. Esse resultado indica que o vestibular priorizou habilidades relacionadas à interpretação, à identificação de informações e à explicação de conceitos físicos.

Os níveis Analisar e Aplicar apareceram apenas uma vez cada, o que revela uma presença reduzida de itens que exigem processos cognitivos mais complexos e uma interpretação mais aprofundada por parte dos candidatos. Dessa forma, observa-se que o vestibular demandou menor complexidade cognitiva dos vestibulandos no referido ano.

Observa-se ainda a ausência de questões nos níveis Criar, Avaliar e Lembrar, indicando que o vestibular de 2023 não explorou plenamente todas as habilidades previstas no domínio cognitivo da taxonomia. Conforme Thompson *et al.* (2008), o nível Avaliar envolve a realização de julgamentos fundamentados em critérios e padrões, exigindo do estudante a capacidade de tomar decisões justificadas. Já o

nível Criar refere-se à habilidade de integrar e organizar diferentes elementos com o objetivo de produzir um todo coerente e funcional. Assim, a inexistência de questões nesses níveis pode ser compreendida pelas limitações do formato objetivo da prova, que dificulta a avaliação de processos cognitivos que demandam maior elaboração, reflexão crítica e produção autônoma de respostas.

Gráfico 7 - Taxonomia de Bloom Revisada – Nível Cognitivo 2024



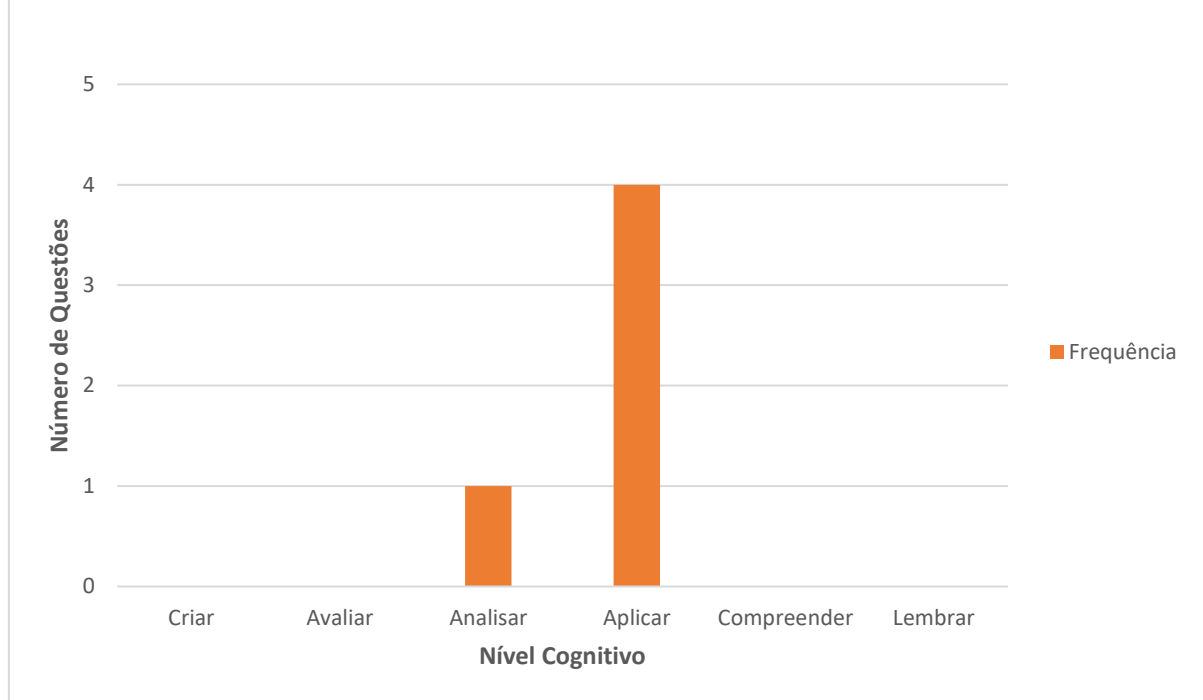
Fonte: Próprio autor, 2025.

A análise do gráfico 7 intitulado Taxonomia de Bloom Revisada – Nível Cognitivo no ano de 2024 apresenta uma distribuição mais equilibrada das questões dentro dos níveis cognitivos da Taxonomia de Bloom Revisada, se compararmos ao ano de 2023. Podemos observar ainda que, os níveis Aplicar e Compreender tiveram uma igualdade entre eles aparecendo em duas questões cada um, indicando que o vestibular buscou avaliar tanto a capacidade de interpretação conceitual, quanto a competência do estudante e identificar o problema físico presente nas questões.

Diante disso, ainda podemos perceber que o nível cognitivo Analisar aparece apenas em uma questão como no vestibular 2023 nos revelando que as questões não trazem ainda um nível mais complexo, que exija mais dos candidatos. Ainda assim, o nível Analisar manteve-se pouco explorado, aparecendo apenas uma vez, assim como no ano anterior, o que indica que, apesar do avanço observado, o exame continua apresentando limitações quanto à exploração de processos cognitivos mais complexos. Em ambos os anos, não foram identificadas questões nos níveis Criar, Avaliar e Lembrar, evidenciando que o vestibular permanece restrito a habilidades cognitivas intermediárias, possivelmente em função do formato objetivo da prova, que

dificulta a avaliação de competências que exigem maior reflexão crítica, julgamento e produção autônoma de respostas, conforme discutido por Anderson *et al.* (2001).

Gráfico 8: Taxonomia de Bloom Revisada – Nível Cognitivo 2025



Fonte: Próprio autor, 2025.

A análise do Gráfico referente ao ano de 2025, intitulado Taxonomia de Bloom Revisada – Nível Cognitivo, evidencia uma mudança em relação aos anos anteriores, uma vez que o nível cognitivo Aplicar aparece em quatro questões, destacando um maior foco na resolução de situações-problema e na utilização prática de conceitos físicos. O nível Analisar, por sua vez, aparece apenas uma vez, indicando que habilidades relacionadas à interpretação crítica, comparação de informações e decomposição de conceitos são pouco exploradas no vestibular.

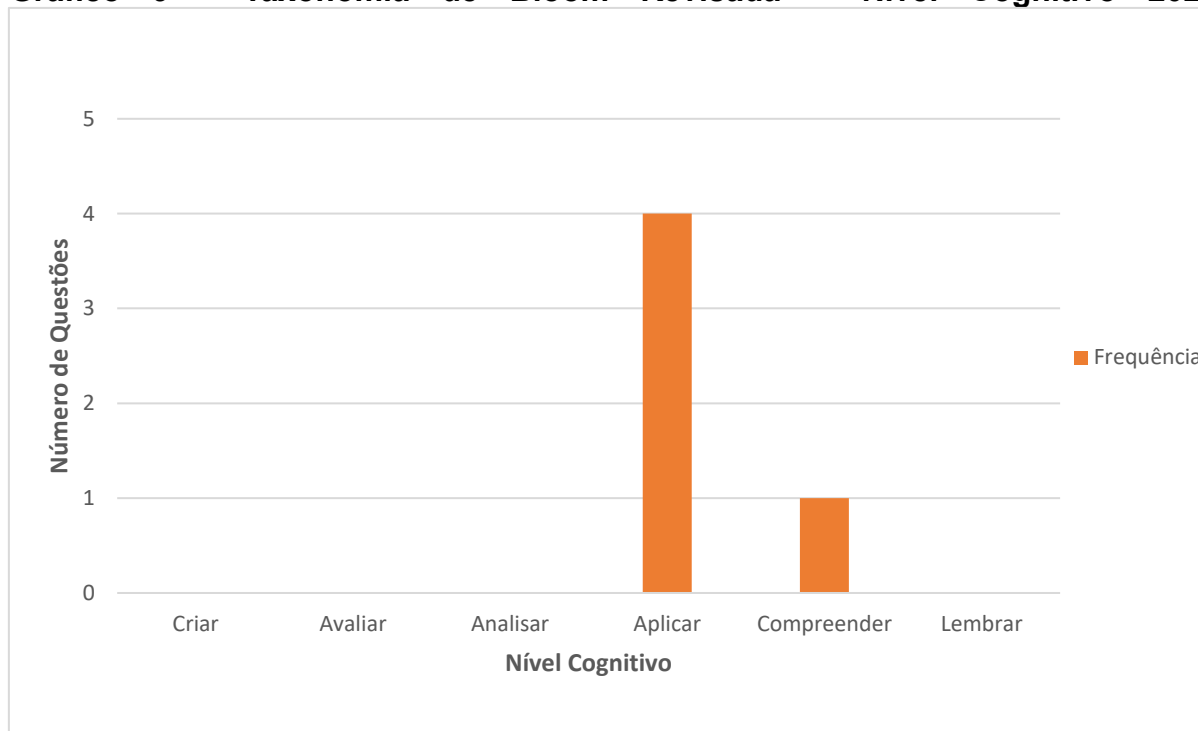
Observa-se ainda que os níveis Criar, Avaliar e Lembrar não estão presentes em nenhuma das questões analisadas. Além disso, diferentemente de anos anteriores, o nível Compreender também não aparece em 2025, o que evidencia um distanciamento tanto dos níveis cognitivos mais elementares quanto dos mais complexos da Taxonomia de Bloom Revisada.

No que se refere ao nível Lembrar, embora Anderson *et al.* (2001) o definam como a capacidade de recuperar conhecimentos relevantes da memória de longo prazo e reconhecer informações, ideias e princípios conforme foram aprendidos, sua ausência pode ser compreendida pelas limitações inerentes ao formato objetivo da prova. Isso porque esse tipo de avaliação não garante que a resposta correta resulte,

de fato, de um processo de recordação consciente, podendo decorrer de tentativas aleatórias ou do chamado “chute”, o que compromete a validade da avaliação desse nível cognitivo.

Portanto, a concentração das questões em apenas alguns níveis cognitivos pode indicar uma redução na diversidade cognitiva da avaliação, dificultando uma análise mais ampla das competências esperadas dos estudantes. Embora a presença do nível Aplicar demonstre a valorização do uso prático dos conceitos físicos, o vestibular de 2025, assim como nos demais anos analisados, ainda carece de uma abordagem mais equilibrada que contemple, de forma mais abrangente, todos os níveis cognitivos da Taxonomia de Bloom Revisada.

Gráfico 9 - Taxonomia de Bloom Revisada – Nível Cognitivo 2026



Fonte: Próprio autor, 2025.

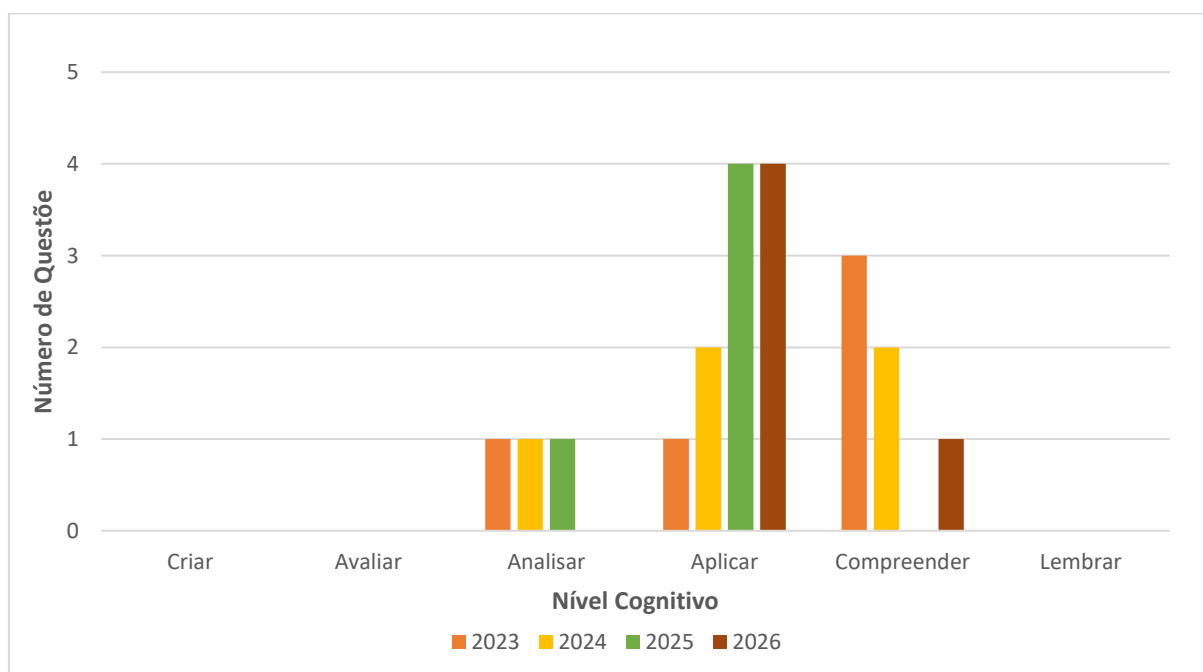
A análise diante do gráfico 9 intitulado Taxonomia de Bloom Revisada – Nível Cognitivo de 2026 mostra a predominância como no ano anterior do nível Analisar aparecendo quatro vezes confirmando uma continuação na abordagem e formato das questões, evidenciando seguir um padrão de algumas questões. O nível Compreender aparece apenas uma vez demonstrando que a interpretação segue presente mais em quantidade reduzida.

Diante disso, também é possível notar que os níveis Criar, Avaliar, Aplicar e

Lembrar não estão presentes em nenhum dos anos do vestibular, isso nos mostra que algumas habilidades são deixadas de lado e que está focado em habilidades intermediárias, deixando de explorar o cognitivo com mais complexidade e alguns níveis com menos complexidades como o de Lembrar. Essa ausência pode levar a restrição de algumas habilidades e competências previstas nas diretrizes curriculares.

Portanto, podemos constatar que uma avaliação equilibrada deveria envolver todos os níveis da escala cognitiva, assim, o vestibular 2026 reforça um padrão trazido diante das questões dos níveis cognitivos intermediários limitando a avaliação de diferentes perfis.

Gráfico 10 – Taxonomia de Bloom Revisada - Nível Cognitivo 2023-2026



Fonte: Próprio autor, 2025.

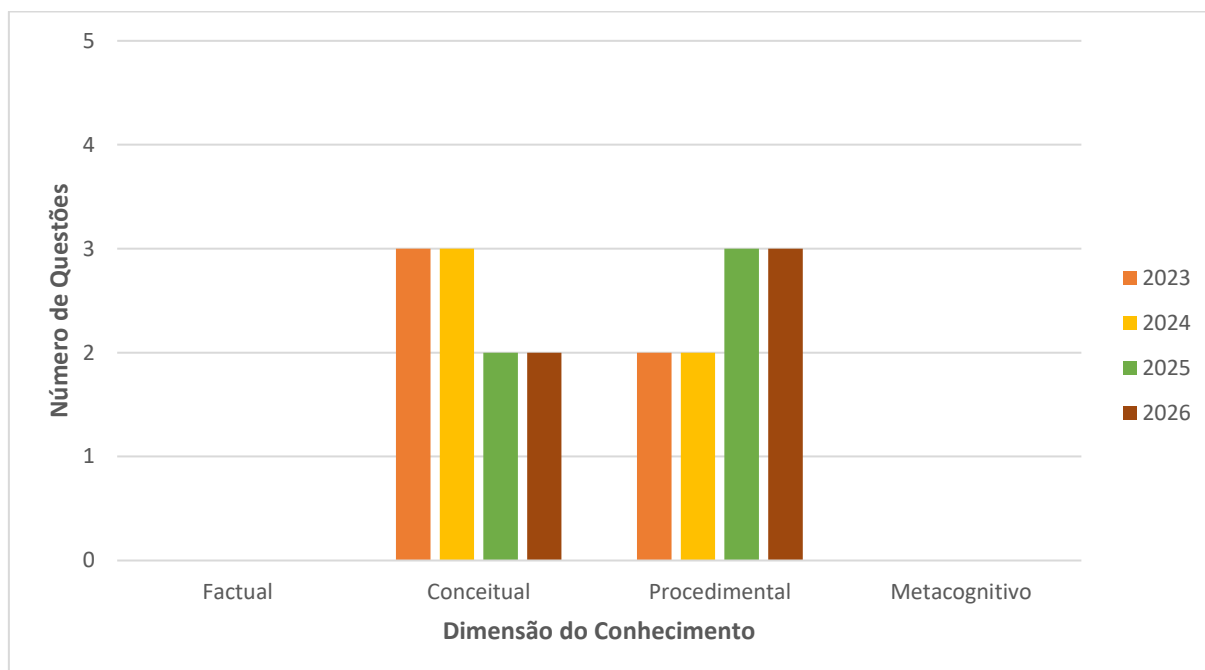
A análise do Gráfico 10, intitulado Taxonomia de Bloom Revisada – Nível Cognitivo (2023 a 2026), confirma os resultados obtidos em cada ano e permite identificar que as questões de Física se concentram, predominantemente, nos níveis cognitivos intermediários. Tal configuração explica a ausência ou baixa incidência de alguns níveis cognitivos mais complexos.

O vestibular não contempla questões do nível Criar, uma vez que, por se tratar de uma prova objetiva, não há espaço para que o candidato elabore ou produza algo novo. Da mesma forma, o nível Avaliar não é explorado, pois envolve julgamentos fundamentados em critérios, o que extrapola os limites desse tipo de instrumento avaliativo. Quanto ao nível Lembrar, embora o candidato possa mobilizar

conhecimentos prévios, a estrutura das questões objetivas não permite assegurar que a resposta decorra, de fato, de um processo de recordação consciente. De modo geral, provas objetivas apresentam limitações para avaliar esses três níveis cognitivos, pois eles demandam habilidades que vão além dos objetivos desse formato de avaliação.

Nesse sentido, Setiawan et al. (2014) ressaltam que, tanto no contexto atual quanto no futuro, indivíduos com habilidades de pensamento de ordem superior como raciocinar, pensar criativamente, tomar decisões e resolver problemas são cada vez mais necessários. Assim, em futuras edições do vestibular, é possível que sejam incorporadas questões que contemplem esses níveis cognitivos superiores, ainda não observados no período analisado.

Gráfico 11 - Comparação Taxonomia de Bloom Revisada Dimensão do Conhecimento 2023 – 2026



Fonte: Próprio autor, 2025.

A análise do Gráfico 15, intitulado Comparação da Taxonomia de Bloom Revisada – Dimensão do Conhecimento nos anos de 2023 a 2026, permite comparar o perfil cognitivo das dimensões do conhecimento exigidas dos vestibulandos ao longo do período analisado. De modo geral, observa-se que, em 2023 e 2024, houve predominância da dimensão Conceitual, enquanto, em 2025 e 2026, a maior ênfase passou a ser a dimensão Procedimental, indicando uma mudança no foco avaliativo do vestibular.

No ano de 2023, o vestibular concentrou-se majoritariamente na dimensão

Conceitual, evidenciando a priorização da compreensão de princípios e teorias fundamentais da Física. A dimensão Procedimental esteve presente em menor proporção, sugerindo uma abordagem mais limitada do conhecimento prático. Além disso, não foram identificadas questões relacionadas às dimensões Factual e Metacognitiva, o que indica uma baixa valorização da memorização de dados isolados e da reflexão sobre o próprio processo de aprendizagem.

Nesse sentido, o vestibular de 2023 apresentou restrições quanto à diversidade das dimensões do conhecimento contempladas, deixando de explorar aspectos considerados relevantes para o desenvolvimento cognitivo mais amplo dos estudantes.

De forma semelhante, em 2024, a distribuição das dimensões do conhecimento manteve o mesmo padrão observado no ano anterior. A dimensão Conceitual continuou predominante, aparecendo com maior frequência, enquanto a dimensão Procedimental surgiu de maneira menos expressiva. Esse resultado reforça a valorização da base teórica e da compreensão conceitual como elementos centrais da avaliação.

Assim como em 2023, também não foram identificadas questões relacionadas às dimensões Factual e Metacognitiva em 2024. Tal ausência demonstra que o vestibular permaneceu alinhado a dimensões cognitivas mais interpretativas, sem contemplar habilidades ligadas à memorização ou à autorreflexão. De modo geral, percebe-se que, nesses dois anos, houve pouca variação na abordagem das dimensões cognitivas, limitando a diversidade das questões propostas.

Em 2025, observa-se uma mudança significativa nesse cenário. Diferentemente dos anos anteriores, a dimensão Procedimental passou a apresentar maior frequência, indicando que o vestibular passou a priorizar a aplicação prática dos conhecimentos físicos. Paralelamente, a dimensão Conceitual teve sua ocorrência reduzida, evidenciando uma menor ênfase nos aspectos exclusivamente teóricos.

Apesar dessa alteração na predominância das dimensões, permanece a ausência das dimensões Factual e Metacognitiva, o que revela a continuidade de um padrão avaliativo restrito a determinados tipos de conhecimento. Assim, o ano de 2025 marca uma transição clara do foco conceitual para o procedimental.

Essa tendência se mantém em 2026, ano em que a dimensão Procedimental novamente se destaca como a mais frequente, enquanto a dimensão Conceitual

aparece de forma secundária. Tal continuidade confirma a consolidação de uma abordagem mais prática, aplicada e contextualizada do conhecimento físico. Entretanto, assim como nos anos anteriores, não há presença das dimensões Factual e Metacognitiva, o que evidencia uma lacuna persistente na avaliação das habilidades de memorização e de reflexão sobre o próprio processo de aprendizagem.

De modo geral, os resultados indicam uma transição clara entre os períodos analisados: de 2023 a 2024, prevalece o foco no conhecimento conceitual, voltado à compreensão teórica; já de 2025 a 2026, observa-se a predominância do conhecimento procedimental, com ênfase em aspectos práticos e operacionais. Portanto, conclui-se que a distribuição das dimensões do conhecimento ao longo do período estudado reflete uma orientação para provas mais contextualizadas e aplicadas, ainda que apresente limitações quanto à diversidade cognitiva explorada.

Quadro 3 - Dimensão Semiótico-Discursiva

Categoria	Descrição Observada	Questões / Anos
Comandos Primários	Verbos diretos de ação cognitiva: calcular, identificar, responder, relacionar, afirmar, analisar.	2023: 51, 52, 53, 54, 55 2024: 61, 62, 63, 64, 65 2025: 61, 62, 63, 64, 65 2026: 61, 62, 63, 64, 65
Comandos Secundários	Leitura e interpretação de texto, gráficos, imagens; conversão de unidades.	2023: 52, 54, 55 2024: 62, 64 2025: 63, 65 2026: 62, 63, 64, 65
Elementos Paratextuais	Gráficos, imagens, esquemas, circuitos e figuras.	2023: 51 (imagem), 52 (gráfico), 54 (figura), 55 (turbina) 2024: 62 (imagem), 63 (aparelho), 64 (contexto) 2025: 63 (imagem), 64 (aparelho), 65 (contexto) 2026: 62 (contexto caixa-d'água), 64 (espelhos), 65 (circuito)
Figuras de Linguagem	Metáforas científicas: campo, fluxo, força, energia, calor,	2023: 53, 55 2024: 64, 65

	intensidade, entropia, etc.	2025: 62, 63 2026: 63, 64
Registros de Representação	Predomínio de linguagem natural e simbólica; uso moderado de linguagem matemática e imagens para complementar.	Constante em todos os anos: 2023–2026

Fonte: Próprio autor, 2025

O Quadro 3, intitulado Dimensão Semiótica-Discursiva, sintetiza como as questões mobilizam comandos primários e secundários, elementos paratextuais, figuras de linguagem e diferentes registros de representação. Complementarmente, os gráficos apresentam de forma visual a distribuição desses componentes ao longo das provas analisadas. Observa-se que os comandos primários são predominantes, com destaque para verbos de ação cognitiva como calcular, identificar, responder, relacionar, analisar e afirmar, presentes na maioria das questões entre os anos de 2023 e 2026. Essa predominância contribui para a objetividade da proposta avaliativa, deixando explícita a ação que o candidato deve mobilizar para a resolução do problema.

Os comandos secundários aparecem em itens que exigem leitura e interpretação de gráficos, análise de imagens, compreensão de trechos textuais ou conversão de unidades, como nas questões envolvendo gráfico posição $\times$ tempo, pressão hidráulica, máquina de Carnot, caixa d'água, espelhos e circuitos elétricos. Esse tipo de comando demanda que o vestibulando realize uma decodificação prévia de informações visuais ou simbólicas antes de atender ao comando principal, ampliando a complexidade semiótica da questão ao exigir múltiplas formas de interpretação.

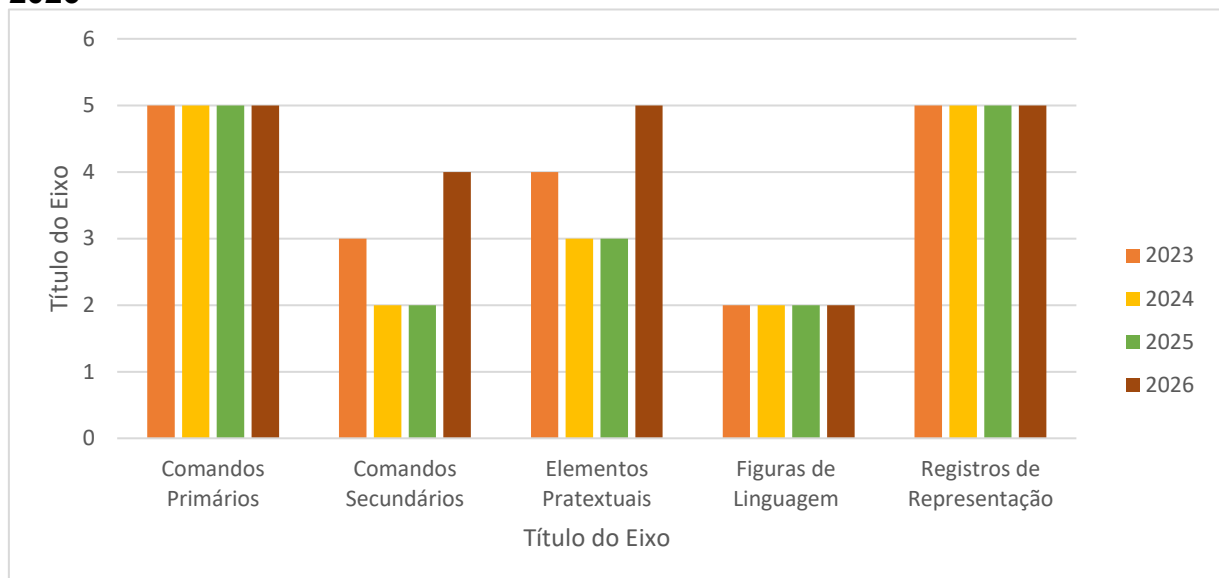
No que se refere aos elementos paratextuais, destacam-se a presença de gráficos, esquemas, imagens de aparelhos e figuras de contextualização, como usina hidrelétrica, salto com vara, máquina térmica, circuito elétrico, espelhos e ponte de Wheatstone. Embora presentes apenas em algumas questões, esses elementos desempenham papel relevante na contextualização dos problemas e na aproximação com situações reais, contribuindo para a construção de sentido e para a correta interpretação dos dados apresentados.

Ainda no âmbito da Dimensão Semiótica-Discursiva, identificam-se figuras de linguagem nos enunciados, associadas a termos como *campo*, *fluxo*, *força*, *energia*,

intensidade, calor e entropia. Tais termos funcionam como metáforas conceituais e exigem do candidato a compreensão de seu significado específico no contexto da Física, distinto de seu uso cotidiano. Quanto aos registros de representação, observa-se a predominância da linguagem natural, simbólica e matemática, frequentemente complementadas por imagens e gráficos.

Nesse contexto, Balacheff (1991) assevera que um dos temas centrais da epistemologia consiste na elucidação do significado, da origem e da evolução do conhecimento matemático em seu desenvolvimento histórico, individual e coletivo, o que reforça a importância da análise semiótica e discursiva para a compreensão dos processos de construção do conhecimento e de avaliação educacional.

Gráfico 12 – Distribuição da Dimensão Semiótico-Discursiva Vestibular 2023-2026



Fonte: Próprio autor, 2025

O gráfico 16 intitulado Distribuição da Dimensão Semiótico-Discursiva Vestibular 2023 à 2026 primeiramente podemos observar que ao Comandos Primários e os Registros de Representação apresentam frequência maior do que os outros eixos dentro da dimensão, nos mostrando que aparecem de forma respectiva em todos os anos e em todas as questões, podendo aparecer de formas distintas e de diferentes formas mais contemplando cada eixo.

Os Comandos Secundários passam de dois no ano de 2023, para 3 nos anos de 2024 e 2025 e ainda passam para 4 no ano de 2026. Isso nos mostra que eles estão bem presentes durante todos os anos de vestibular tendo um aumento bem significativo em 2026 pois tem uma frequência de aparição quatro. A constância desse

eixo nos mostra que estão presentes nas questões leitura e interpretação de texto, gráficos, imagens e conversão de unidades.

Quanto aos Elementos Paratextuais, nota-se também oscilações onde em 2023 tem frequência quatro, em 2024 e 2025 aparece em três questões e em 2026 aparecem em todas as questões. Esses elementos podem estar distribuídos em gráficos, imagens, esquemas, circuitos e figuras. As Figuras de Linguagem apresentam frequências menores aparecendo apenas em duas questões em todos os anos de vestibular, indicando que as provas priorizam uma comunicação objetiva e direta.

Portanto, essa distribuição nos mostra que temos um padrão consistente, pois temos provas diretas buscando fazer com que o candidato entenda diretamente o que cada enunciado da questão pede fazendo com que o mesmo consiga resolver a situação-problema.

Quadro 4 - Dimensão Epistemológica

Modelo Físico	Questões por Ano	Observações
Modelo Newtoniano (Forças, movimento, gravitação)	2023: 51, 52, 54 2024: 61 2025: 61, 63 2026: 61	Mecânica clássica predominante
Modelo Energético (Energia, trabalho, potência, conservação)	2023: 55 2024: 62, 64 2025: 64 2026: 62	Conversões de energia e trabalho
Modelo Ondulatório / Eletromagnético (Ondas mecânicas e eletromagnéticas)	2023: 53 2024: 65 2025: 65 2026: 64	Luz, som, óptica e ondas
Modelo Eletrostático / Circuital (Corrente elétrica, circuitos, medição)	2023: ---- 2024: 63 2025: ----	Circuitos simples, resistência, voltagem

	2026: 65	
Modelo Termodinâmico (Transferência de calor, entropia, máquinas térmicas)	2023: ---- 2024: ---- 2025: 62 2026: 63	Processos isotérmicos, entropia

Fonte: Próprio autor, 2025.

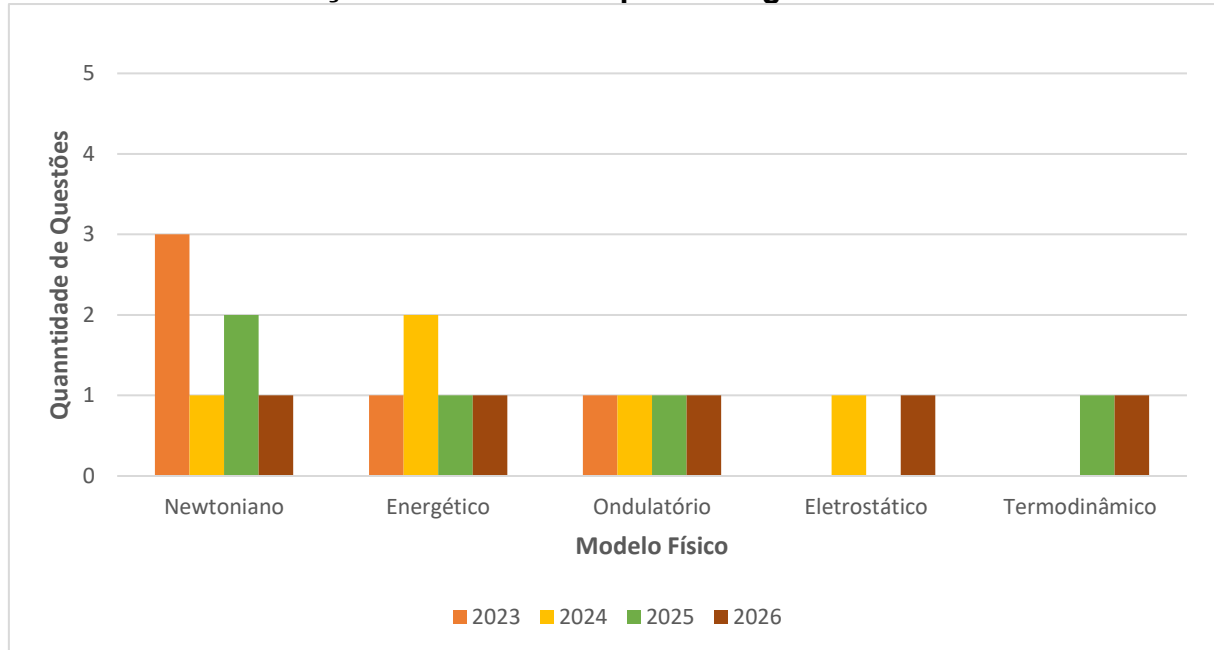
O Quadro 4, intitulado *Dimensão Epistemológica*, apresenta a classificação das questões do Vestibular IFPI, no período de 2023 a 2026, de acordo com os modelos físicos predominantes mobilizados nas provas. Observa-se a recorrência de modelos clássicos da Física, com destaque para o modelo newtoniano, que se sobressai nos quatro anos analisados, especialmente em questões relacionadas à mecânica, forças, movimento e gravitação, evidenciando a centralidade da mecânica clássica como base conceitual do exame. Essa predominância indica a valorização de estruturas conceituais consolidadas, que historicamente fundamentam o ensino de Física escolar.

O modelo energético aparece de forma contínua ao longo dos anos, associado a conteúdos de conservação e transformação de energia, trabalho, potência e rendimento de máquinas. Questões envolvendo situações como máquinas térmicas, trabalho de forças e conversões energéticas exigem dos candidatos um nível de abstração conceitual relacionado às leis de conservação, reforçando a importância desse modelo como articulador entre diferentes fenômenos físicos. Já o modelo ondulatório/eletromagnético apresenta uma distribuição equilibrada, com uma questão em cada ano, contemplando conteúdos de ondas, óptica, som e luz, o que demonstra a presença constante, ainda que pontual, dessa abordagem epistemológica.

Em contrapartida, os modelos eletrostático/circuital e termodinâmico aparecem de forma menos frequente, sendo identificados apenas em dois anos do recorte temporal analisado. As questões relacionadas a circuitos elétricos, corrente, resistência e voltagem indicam uma exploração restrita do modelo eletrostático/circuital, enquanto o modelo termodinâmico surge apenas nos anos mais recentes, associado a processos isotérmicos, entropia e máquinas térmicas. Essa distribuição sugere uma tentativa de contemplar diferentes áreas da Física, ainda que com ênfase desigual entre os modelos.

Essa configuração epistemológica das provas dialoga com as discussões presentes na literatura sobre o ensino de Física no Ensino Médio. Rosa e Rosa (2005) afirmam que a busca por um significado real no ensino da Física constitui uma questão emergente e tem sido objeto de diversas pesquisas. Segundo os autores, há uma controvérsia em torno dos diferentes enfoques atribuídos a essa disciplina nesse nível de escolarização, pois a Física, tal como apresentada nos livros didáticos e nas salas de aula, frequentemente se encontra distante e distorcida de seu propósito formativo.

Gráfico 13 - Distribuição da Dimensão Epistemológica Vestibular IFPI 2023-2026



Fonte: Próprio autor, 2025.

A análise do Gráfico 17, que representa a Distribuição da Dimensão Epistemológica no Vestibular IFPI entre 2023 e 2026, confirma esse padrão de predominância dos modelos físicos clássicos. O modelo Newtoniano apresenta maior frequência em 2023, seguido por uma redução nos anos subsequentes, com variações que indicam uma busca por certo equilíbrio na distribuição dos conteúdos ao longo dos vestibulares. O modelo Energético mantém uma presença relativamente estável, enquanto o modelo Ondulatório se mostra uniformemente distribuído, reforçando seu caráter complementar na composição das provas. Já a baixa recorrência dos modelos Eletrostático e Termodinâmico evidencia limitações na exploração mais ampla desses campos conceituais.

Esse panorama revela que o vestibular privilegia modelos epistemológicos consolidados, centrados na Física clássica, o que está em consonância com uma visão de ciência estruturada em modelos teóricos historicamente estabilizados. Tal

perspectiva dialoga com a compreensão de epistemologia no ensino de Física como um processo de construção do conhecimento apoiado em modelos explicativos que orientam a interpretação dos fenômenos naturais, conforme discutido por Souza (2012), ao destacar a relevância dos referenciais epistemológicos clássicos na organização e na transmissão do conhecimento científico no contexto educacional

Quadro 5 - Dimensão Psicométrica (TRI)

Parâmetro	Descrição
Tipo de Distratores	D1: erro dimensional; D2: confusão conceitual; D3: aplicação incorreta; D4: cálculo
Discriminação Alta	2023–52, 2024–65, 2025–63, 2026–64 (integração de múltiplos conceitos, leitura cuidadosa de gráficos ou de enunciados com várias afirmações).
Discriminação Média	2023–51, 2023–53, 2024–62, 2025–62, 2026–62 2026–63 (duas etapas de raciocínio ou interpretação conceitual com cálculo simples).
Discriminação Baixa	2023–54, 2023–55, 2024–61, 2024–63, 2024–64, 2025–61, 2025–64, 2025–65, 2026–61, 2026–65 (aplicação direta de fórmulas ou memorização de conceitos).
Complexidade Operatória	1–2 etapas de cálculo na maioria; 52 (2023), 62 (2024), 64 (2026) com raciocínio composto

Fonte: Próprio autor, 2025.

O Quadro 5 intitulado Dimensão Psicométrica (TRI) apresenta uma categorização das questões de Física do vestibular do IFPI de 2023 a 2026 considerando os parâmetros psicométricos da TRI. Os elementos observados são eles: Tipo de Distratores, Discriminação Alta, Discriminação Média, Discriminação Baixa. Conforme análise, os erros foram classificados decorrente dos principais fatores como erro dimensional, confusão conceitual, aplicação incorreta do conteúdo e dificuldade de cálculo, esses distratores nos mostram que a diversidade das competências e habilidades.

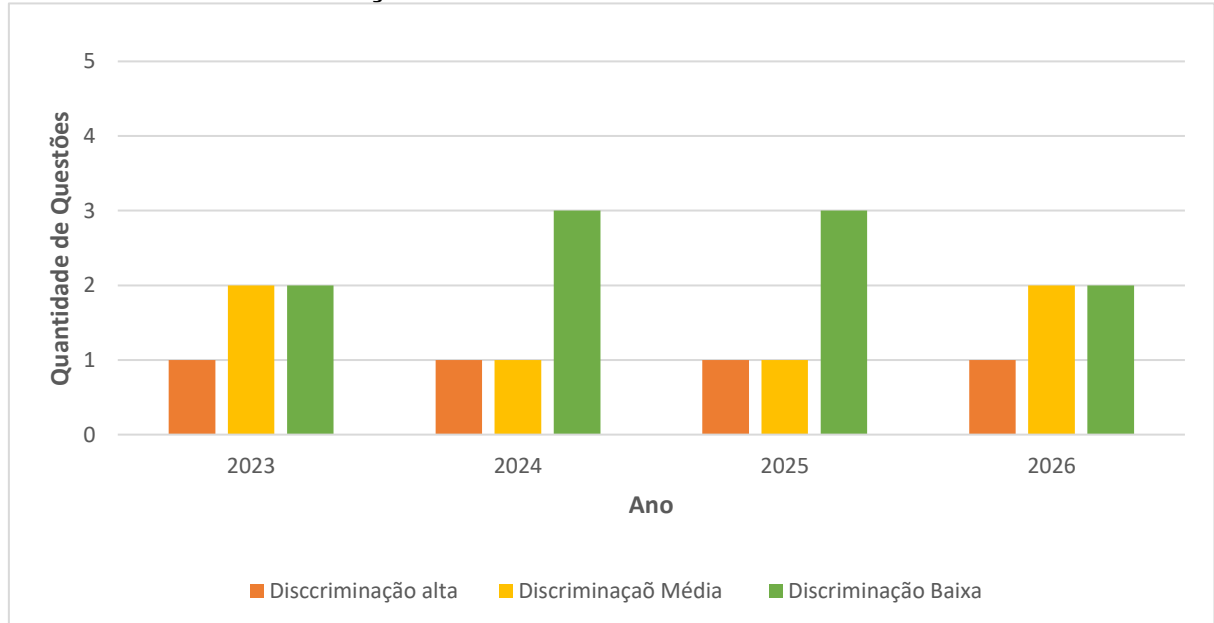
Como parte da análise psicométrica as questões foram analisadas em três tipos de discriminação. Portanto, O comportamento operante que acontece sob controle discriminativo é denominado, por sua vez, de operante discriminado (Moreira & Medeiros, 2019). Diante disso, a Discriminação Alta indica em cada questão a eficácia na diferenciação de estudantes com maior e menor domínio do conteúdo temos como

questões dentro dessa discriminação 2023–52, 2024–65, 2025–63, 2026–64 com integração de múltiplos conceitos, leitura cuidadosa de gráficos ou de enunciados com várias afirmações.

Diante da Discriminação Média temos questões distribuídas também ao longo dos quatro anos sendo elas: 2023–51, 2023–53, 2024–62, 2025–62, 2026–62, 2026–63 se dividindo em duas etapas de raciocínio ou interpretação conceitual com cálculo simples podendo com isso analisar avaliar a aprendizagem de forma intermediária. Dentro da Discriminação Baixa temos a maior quantidade de itens abrangentes tendo as questões 2023–54, 2023–55, 2024–61, 2024–63, 2024–64, 2025–61, 2025–64, 2025–65, 2026–61, 2026–65 tendo principalmente a aplicação direta de fórmulas ou memorização de conceitos contribuído menos para análise do desempenho dos candidatos.

Portanto, ainda dentro dessa análise temos a Complexidade Operatória nos mostrando que na maioria das questões exigiu uma ou duas etapas de cálculo com poucas questões envolvendo maior complexidade de raciocínio indicando que a prova tem uma predominância de questões com baixa complexidade cognitiva. De forma geral, podemos perceber que o vestibular apresenta uma maior concentração em níveis de baixa discriminação.

Gráfico 14 - Distribuição Análise Psicométrica Vestibular IFPI 2023-2026



Fonte: Próprio autor, 2025.

O Gráfico 14, intitulado Análise Psicométrica (TRI) – Teoria de Resposta ao Item Vestibular IFPI 2023 a 2026, mostra que, em todos os anos analisados, há um relativo

equilíbrio na distribuição das questões quanto ao parâmetro de discriminação. Observa-se que a Discriminação Alta aparece de forma constante, ocorrendo em uma questão por ano. A Discriminação Média também apresenta equilíbrio, porém com variações: nos anos de 2023 e 2026, ocorre em duas questões, enquanto em 2024 e 2025 aparece em apenas uma questão por ano. Já a Discriminação Baixa demonstra constância semelhante, aparecendo duas vezes em 2023 e 2026 e apenas uma vez em 2024 e 2025.

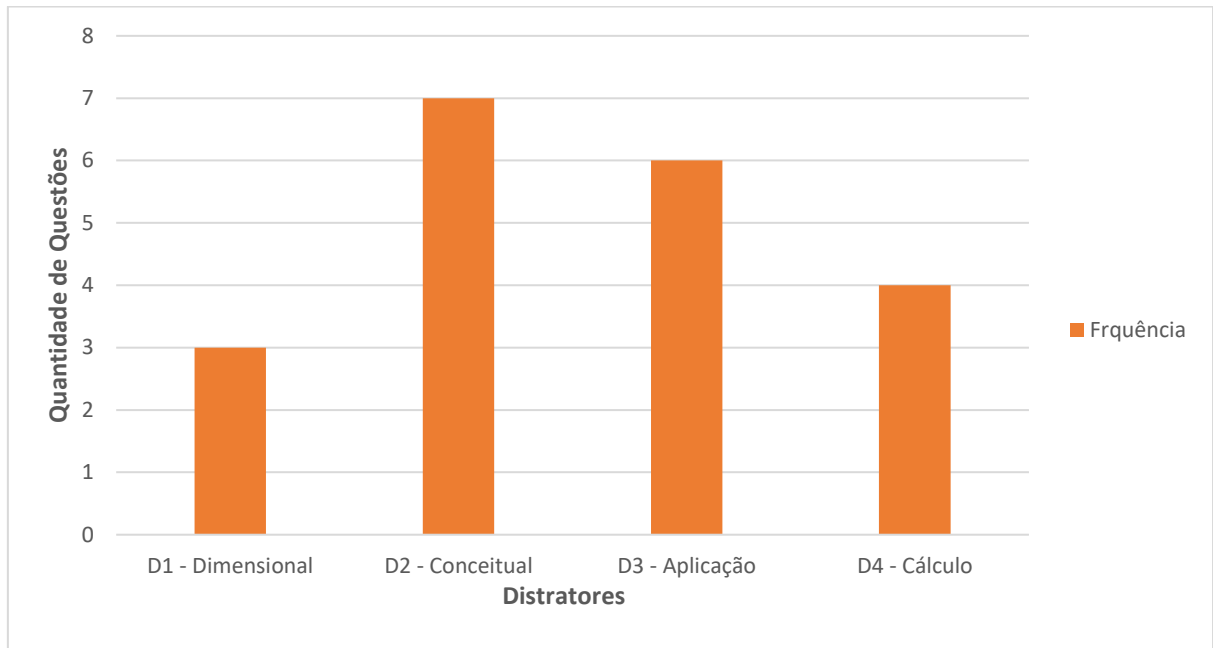
Com isso, pode-se constatar que os anos de 2024 e 2025 foram os que mais apresentaram questões com discriminação baixa. Dentro dessa abordagem, também é factível estimar os parâmetros de discriminação, os quais diferenciam os valores associados às respostas mais prováveis, conforme abordado por Reise *et al.* (2023), reforçando a importância desse parâmetro para a análise da qualidade dos itens avaliativos.

A partir dessa análise, é possível identificar um equilíbrio no perfil das questões de Física ao longo dos anos, indicando que a maior parte dos itens mantém uma menor exigência cognitiva dos candidatos, especialmente no que se refere à capacidade de discriminar níveis mais elevados de proficiência.

Tabela 1 – Distribuição Distratores por Tipo de Erro Conceitual

Tipo de Erro	Frequência	Questões
D1 – Dimensional	3	2023: 54 2025: 65 2026: 61
D2 – Conceitual	7	2023: 51, 53, 55 2024: 61, 65 2025: 64 2026: 64
D3 – Aplicação	6	2023: 52 2024: 62,63 2025: 61, 62, 63
D4 – Cálculo	4	2024: 64 2026: 62, 63, 65

Fonte: Próprio autor, 2025.

Gráfico 15 - Distribuição Distratores por Tipo de Erro Conceitual

Fonte: Próprio autor, 2025.

A análise da Tabela 1 e do Gráfico 15 nos mostra que os distratores utilizados nas 20 questões de Física do vestibular revelam padrões significativos sobre os tipos de erros cometidos pelos estudantes. A classificação foi realizada a partir de quatro tipos de distratores: Erro Dimensional (D1), Erro Conceitual (D2), Erro de Aplicação (D3) e Erro de Cálculo (D4), permitindo identificar quais conteúdos geram maior dificuldade e em quais etapas do raciocínio os candidatos tendem a falhar.

Diante disso, a tabela evidencia que o tipo de erro mais frequente é o D2 – Conceitual, indicando que muitos estudantes apresentam dificuldades na compreensão de princípios fundamentais da Física, como a diferenciação de grandezas, a interpretação de fenômenos físicos e o entendimento de leis. Esse resultado dialoga com Stewart *et al.* (2021), que demonstram que um traço de habilidade está consistentemente associado ao pensamento correto, enquanto outras dimensões de habilidade representam modos específicos de pensamento incorreto, o que ajuda a explicar a predominância de erros conceituais em avaliações desse tipo.

O Erro Dimensional (D1) sugere uma severidade intermediária, geralmente associada a equívocos na conversão ou no uso inadequado de unidades de medida. Os Erros de Aplicação (D3) também se mostram recorrentes, estando relacionados ao uso incorreto de fórmulas e à dificuldade de contextualização, o que evidencia problemas na interpretação da situação-problema. Já os Erros de Cálculo (D4) aparecem com menor frequência, indicando que a maioria dos equívocos não está

associada diretamente à execução matemática, mas sim à interpretação conceitual ou à escolha inadequada da fórmula a ser aplicada.

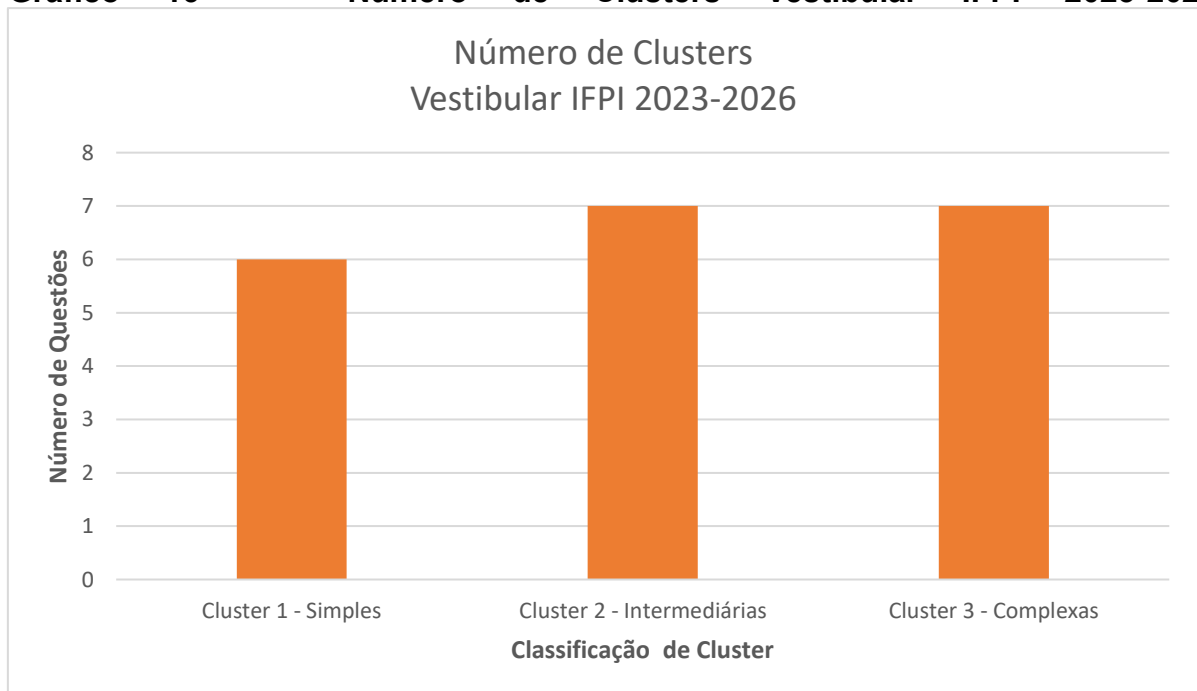
De modo geral, a tabela evidencia que as maiores dificuldades dos estudantes se concentram na compreensão e aplicação dos conceitos físicos, mais do que na realização de cálculos matemáticos, corroborando a ideia de que os erros observados refletem diferentes modos de raciocínio incorreto, e não apenas limitações operacionais ou matemáticas.

Quadro 6 - Número de Clusters

Cluster	Número de questões	Perfil Geral
Cluster 1 – Simples	6	Questões diretas, 1 conceito, pouco cálculo
Cluster 2 – Intermediárias	7	Requer 2 etapas cognitivas, análise moderada
Cluster 3 – Complexas	7	Multietapas, conceitos abstratos, gráficos

Fonte: Próprio autor, 2025

Gráfico 16 - Número de Clusters Vestibular IFPI 2023-2026



Fonte: Próprio autor, 2025.

A organização das questões de Física em um exame pode ser compreendida como um processo de controle da carga cognitiva, no qual a quantidade de conceitos mobilizados, o número de etapas de raciocínio e o nível de abstração são ajustados de acordo com os objetivos avaliativos. Assim, a distribuição dos itens ao longo de diferentes níveis de complexidade permite avaliar desde o domínio conceitual básico

até a capacidade de análise e resolução de problemas mais elaborados, respeitando um continuum cognitivo que vai da memorização à compreensão e à aplicação aprofundada (EGAN; ZIERATH, 2013).

Nesse contexto, O Quadro 6, intitulado Número de Clusters, e o Gráfico 20 apresentam a classificação das 20 questões de Física do vestibular por meio do método de agrupamento *K-means*. Esse método organiza os itens avaliativos com base em três dimensões: Nível Cognitivo (Taxonomia de Bloom), Complexidade Operatória e Discriminação, possibilitando identificar padrões na estrutura das questões e no grau de exigência imposto aos candidatos.

O Cluster 1 é composto por questões de baixo nível cognitivo, que mobilizam um único conceito físico e exigem procedimentos diretos de cálculo ou identificação, sendo adequadas para verificar conhecimentos fundamentais. O Cluster 2 reúne questões de complexidade intermediária, nas quais há necessidade de interpretação moderada, articulação de dois ou mais conceitos e uma ou duas etapas de raciocínio lógico. Já o Cluster 3 engloba questões de alta complexidade, caracterizadas por múltiplas etapas de resolução, uso de gráficos, equações e elevado nível de abstração, demandando análise aprofundada dos fenômenos físicos.

De modo geral, observa-se que, ao longo dos quatro anos analisados, as provas apresentam uma distribuição equilibrada entre os clusters, com tendência a aumentar gradualmente a complexidade das questões, sem romper o padrão estrutural do exame. Esse equilíbrio evidencia a valorização da compreensão conceitual e da aplicação dos conhecimentos de Física, incluindo problemas que exigem raciocínio analítico mais profundo.

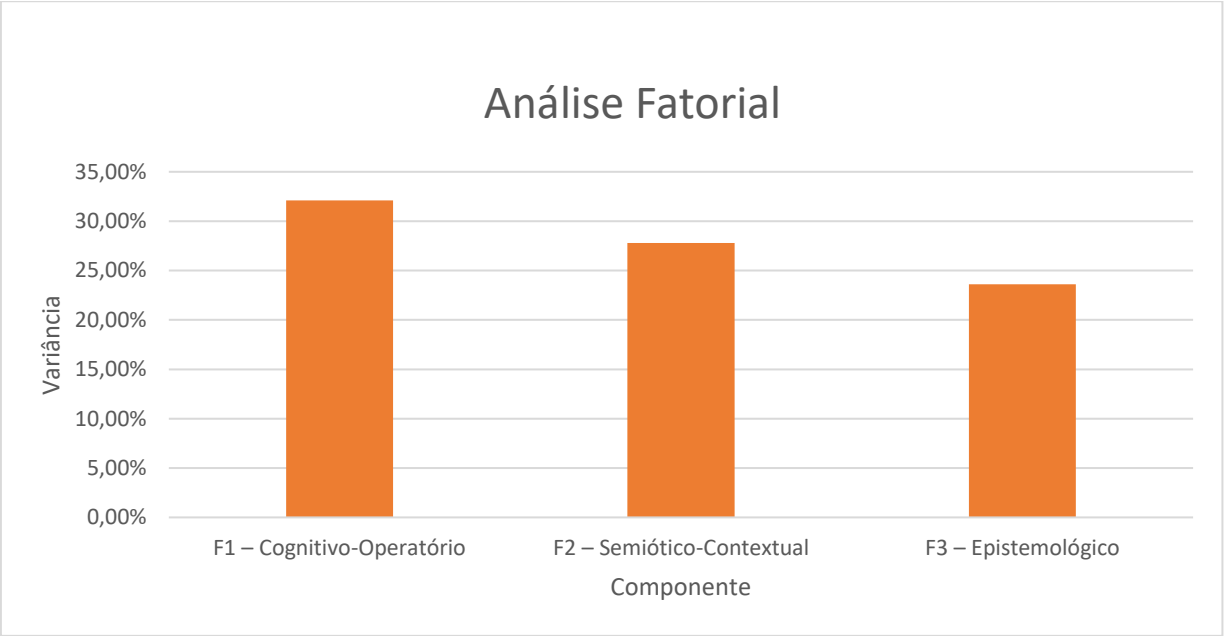
Tabela 2 - ATF – Cargas Fatoriais dos 20 Itens por Componente Principal

Componente	Autovalor	% Variância	Questões com carga fatorial (>0,7)
F1 – Cognitivo-Operatório	2,87	32.1%	Q52 (2023), Q54 (2023), Q62 (2024), Q63 (2024), Q61 (2025), Q62 (2025), Q63 (2025), Q64 (2025), Q65 (2025), Q62 (2026), Q63 (2026), Q65 (2026)
F2 – Semiótico-Contextual	2,45	27.8%	Q51 (2023), Q52 (2023), Q53 (2023), Q55 (2023), Q61 (2024), Q62 (2024), Q63 (2024), Q64 (2024), Q65 (2024), Q64 (2025), Q61 (2026), Q64 (2026)

F3 – Epistemológico	2,12	23.6%	Q55 (2023), Q64 (2024), Q65 (2024), Q61 (2026), Q63 (2026), Q64 (2026)
---------------------	------	-------	--

Fonte: Próprio autor, 2025

Gráfico 17– Análise Fatorial



Fonte: Próprio autor, 2025

A análise fatorial exploratória revelou três componentes principais com forte poder explicativo com total de 83,5% de variância indicando uma estrutura consistente. O F1 – Cognitivo Operatório sendo responsável pela maior variância (32,1%) tendo questões com cálculos, aplicação de fórmulas e resolução de problemas físicos com maior complexidade. O F2 – Semiótico-Contextual tem variância de (27,8%) tendo itens que depende de compreensão intermediária com análise de gráficos, capacidade de interpretação e por fim o F3 – Epistemológico com variância de (23,6%) se baseando em compreensão conceitual mais profunda, ou seja, requer um maior entendimento das questões.

De modo geral, se observa alguns itens com características híbridas fazendo com que o vestibulando consiga entender parte de cada questão com maior complexidade. Diante disso, podemos perceber que a estrutura geral do vestibular demonstra boa organização e oferece caraterísticas relevantes para análise do perfil cognitivo exigido.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante da análise das questões do vestibular de Física do Instituto Federal do Piauí, nos permitiu compreender o processo avaliativo da instituição buscando analisar como que ele está alinhado as competências e habilidades previstas na BNCC e percebendo ainda o padrão de questões presentes no mesmo diante do domínio cognitivo, análise psicométrica, eixos temáticos, análise semiótico-discursiva. Os resultados nos evidenciam uma prova equilibrada em alguns eixos nos mostrando uma diversidade temática, além de alguns eixos terem baixa aparição, mas diante dos anos temos a contemplação dos eixos dispostos no edital.

Dentro do desenvolvimento cognitivo foi identificada uma predominância dos níveis cognitivos compreender e aplicar na Taxonomia de Bloom Revisada, reforçando que as questões em seus enunciados tem mais interpretação e resolução se situação-problema, embora se tenha uma diversidade nos eixos temáticos nos níveis cognitivos não temos essa diversidades pois o foco é em níveis intermediários e não em uma maior complexidade como os níveis avaliar e criar demonstrando falta de estímulo as ações mais complexas. Quanto a dimensão do conhecimento, foi possível se verificar um equilíbrio mesmo que em alguns anos foi evidente a mudança de quantidade em cada dimensão mais sempre se manteve entre conteúdos conceituais e procedimentais.

Diante desta análise dentro da dimensão semiótica-discursiva podemos notar que todas as questões apresentam comandos primários buscando com que o vestibular tenha um direcionamento do que se deve fazer em cada questão nos mostrando também uma predominância dos registros de representação pois as questões de física têm uso moderado de cálculos sendo mais visual e interpretativa. A partir da análise do pontoo de vista psicométrico podemos perceber que a maior predominância foi de baixa a média discriminação, nos mostrando que a prova de modo geral em Física temos um equilíbrio, contanto, esse equilíbrio nos leva a pensar também uma falta de níveis mais complexo.

De modo geral, em toda a análise foi perceptível que o vestibular ao logo dos anos vem se aprimorando e incorporando novos conceitos e perspectivas contemporâneos. A cada edição, o exame apresenta uma abrangência relevante dos conteúdos previstos no edital, sendo fundamental para que o candidato consiga solucionar cada situação-problema.

Portanto, conclui-se que que as provas até aqui analisadas do Vestibular do

IFPI da área de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias com foco em Física nos mostram que diante da análise multidimensional apresentam um perfil avaliativo alinhado com as competências e habilidades da BNCC. A evolução do mesmo ao longo dos anos nos mostra um avanço na estrutura e intencionalidade das questões exigindo do candidato não apenas o domínio conceitual e sim outros domínios relacionados as questões, pois se configura como sendo um vestibular que estimula o desenvolvimento de habilidades cognitivas abrangentes reforçando seu compromisso com uma formação coerente com os princípios e orientações estabelecidos pela BNCC.

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, L. W. et al. **A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives**. New York: Longman, 2001. Disponível em: https://openlibrary.org/works/OL16641840W/A_taxonomy_for_learning_teaching_and_assessing. Acesso em: 10 nov. 2025.
- BACHELARD, Gaston. **A epistemologia**. Tradução de Fátima Tavares Goulão e Aires Correia Granjo. Lisboa: Edições 70, 2006. Disponível em: <http://gepai.yolasite.com>. Acesso em:
- BALACHEFF, Nicolas. Contribution de la didactique et de l'épistémologie aux recherches en EIAO. XIII Journées francophones sur l'informatique, Jul 1991, Genève, France. pp. 9-38. hal01027408. Disponível em : <https://hal.archives-ouvertes.fr/hal-01027408>. Acesso em: 30 dez. 2025.
- BARROS, Diana Luz Pessoa de. **Teoria do discurso: fundamentos semióticos**. 3. ed. São Paulo: Ática, 2002. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001473252>. Acesso em: 25 ago. 2025.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2018. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 11 nov. 2025.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 2 set. 2025.
- CABRAL, M. M. W. A utilização da Taxonomia de Bloom no processo de ensino-aprendizado para alunos do Ensino Superior. **Revista Eletrônica Calafiori**, v. 3, n. 1, jun. 2019.
- CASTRO, R. Fonteles. **Física: Epistemologia e Ensino**. 2011. 142 f. Monografia (Especialização em Ensino de Física) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2011. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/>. Acesso em: 20 set. 2025.
- DUTRA, José Ciriaco. *Uma proposta para ensino de física centrada na história da ciência e epistemologia de Bachelard*. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade Federal do Pampa, Bagé, 2015. Disponível em: <https://repositorio.unipampa.edu.br/jspui/bitstream/riu/1250/1/Uma%20proposta%20para%20o%20ensino%20de%20f%C3%ADsica%20centrada%20na%20hist%C3%B3ria%20da%20ci%C3%A2ncia%20e%20epistemologia%20de%20Bachelard.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2025.
- EGAN, B.; ZIERATH, J.R. Exercise metabolism and the molecular regulation of skeletal muscle adaptation. *Cell metabolism*, v. 17, n. 2, p. 162-184, 2013.

Embretson S, Reise SP. **Item Response Theory for Psychologists**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates; 2000. Disponível em: <https://archive.org/search.php?query=Item%20Response%20Theory%20for%20Psychologists>. Acesso em: 17 nov. 2025.

FOUCAULT, Michel. **A arqueologia do saber**. 7.ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2008.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GREGOLIN, Maria do Rosário Valencise. *A análise do discurso: conceitos e aplicações*. **Alfa: Revista de Linguística**, São Paulo, v. 39, p. 13–21, 1995. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/alfa/article/view/3967>. Acesso em: 21 set. 2026.

GREIMAS, Algirdas Julien. *L'énonciation: une posture épistémologique*. **Significação: Revista de Cultura Audiovisual**, Ribeirão Preto, n. 1, p. 9–25, 1974. DOI: 10.11606/issn.2316-7114.sig.1974.90115. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/significacao/article/view/90115>. Acesso em: 20 set. 2025.

GUNAWAN, Imam; PALUPI, Anggarini Retno. *Taksonomi Bloom – revisi ranah kognitif: kerangka landasan untuk pembelajaran, pengajaran, dan penilaian*. **Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran**, v. 2, n. 2, p. 100–114, 2016. DOI: 10.25273/pe.v2i02.50. Disponível em: <http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/PE/article/view/50>. Acesso em: 1 nov. 2025.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ. **Resolução Normativa nº 143/2022 - CONSUP/OSUPCOL/REI/IFPI**, de 25 de agosto de 2022. Teresina: IFPI, 2022. Disponível em: <https://share.google/uZC9rnRjs2AWDOhdF>. Acesso em: 11 dez. 2025.

INSTITUTO FEDERAL DO PIAUÍ. **Manual de normalização de trabalhos acadêmicos do IFPI**. Teresina: IFPI, 2021. Disponível em: <https://www.ifpi.edu.br/area-do-estudante/bibliotecas/manual-de-trabalhos-academicos>. Acesso em: 10 de nov. de 2025.

ORLANDI, Eni Puccinelli. **Análise de discurso: princípios e procedimentos**. Campinas, SP: Pontes, 1999. Disponível em: <https://ponteseditores.com.br>. Acesso em: 20 nov. 2025.

PASQUALI, Luiz. **Psicometria: teoria dos testes na psicologia e na educação**. 3. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009. Disponível em: <https://pdfcoffe.com>. Acesso em: 25 set. 2025.

RAMOS, Tacita Ansanello; SCARINCI, Anne L. Análise de concepções de tempo e espaço entre estudantes do ensino médio, segundo a epistemologia de Gaston Bachelard. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 13, n. 2, p. 9–25, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br>. Acesso em: 26 set. 2025,

REISE, S. P.; HUBBARD, A. S.; WONG, E. F.; SCHALET, B. D.; HAVILAND, M. G.; KIMERLING, R. Response category functioning on the health care engagement measure using the nominal response model. *Assessment*, [S. l.], v. 30, n. 2, p. 375–389, 2023. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10262955/>. Acesso em: 30 dez. 2025.

SARTES, Laisa Marcorela Andreoli; SOUSA-FORMIGONI, Maria Lucia Oliveira de. Avanços na Psicometria: a teoria clássica dos testes à teoria de resposta ao item. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, v. 26, n. 2, p. 241–250, 2013. DOI: 10.1590/S0102-79722013000200004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/prc/a/>. Acesso em: 2 set., 2025.

SOUZA, F. M. P. S.; BOSS, S. L. B.; CALUZI, J. J. **Problematização no ensino de tópicos do eletromagnetismo por meio das etapas da psicanálise bachelardiana**. *Nuances: Estudos sobre Educação*, v. 22, n. 23, p. 72–95, 2012. Disponível em: <http://revista.fct.unesp.br/index.php/Nuances/article/viewDownloadInterstitial/1751/1672>. Acesso em: 01 jan. 2026.

STEWART, J.; DRURY, B.; WELLS, J.; ADAIR, A.; HENDERSON, R.; MA, Y.; LEMONCHE, A. P.; PRITCHARD, D. Examining the relation of correct knowledge and misconceptions using the nominal response model. **Physical Review Physics Education Research**, [S. l.], v. 17, n. 1, p. 1–15, 2021. Disponível em: <https://journals.aps.org/prper/pdf/10.1103/PhysRevPhysEducRes.17.010122>. Acesso em: 30 de dez. de 2025.

THOMPSON, Errol; LUXTON-REILLY, Andrew; WHALLEY, Jacqueline L.; HU, Minjie; ROBBINS, Phil. *Bloom's taxonomy for CS assessment*. In: SIMON, B.; HAMILTON, M. (org.). **Proceedings of the 10th Australasian Computing Education Conference (ACE 2008)**. Wollongong, NSW, Australia: Australian Computer Society, 2008. v. 78, p. 155–161. Disponível em: <https://hdl.handle.net/2292/16257>. Acesso em: 10 dez. 2025

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

<https://docs.google.com/document/d/1DKYBU8Z4Dp6EnWyxUHxprgH6mnZYwM2x/edit?usp=sharing&oid=105028634104974775377&rtpof=true&sd=true>.