

Questionário-diagnóstico sobre ensino-aprendizagem de Física e Matemática no ensino médio

Diagnostic Survey on the Teaching and Learning Processes in High School Physics and Mathematics

Heliques Mesquita Frazão¹

¹ Doutorado em Física Teórica pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Docente do Departamento de Física da Universidade Federal do Piauí (UFPI) – Campus Bom Jesus / PI.

✉ heliques@ufpi.edu.br

Palavras-chave:

Questionário-diagnóstico;
Ensino-aprendizagem;
Física e Matemática.

Resumo

Entre as disciplinas que compõem o Ensino Médio, as disciplinas de Física e de Matemática são bem conhecidas pela dificuldade encontrada pelos estudantes na assimilação de seus conceitos mais básicos. Essa mesma dificuldade se estende para os períodos iniciais dos cursos universitários do Ensino Superior em que a Física e a Matemática são partes integrantes do currículo, como nas Ciências da Natureza e nas Engenharias. Neste trabalho é apresentado um questionário diagnóstico aplicado a alunos egressos do Ensino Médio matriculados na disciplina de Física dos períodos iniciais na Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas (UFPI/CPCE), Bom Jesus, PI. Este trabalho foi desenvolvido como um Trabalho de Conclusão de Curso da especialização em Ensino de Física e Matemática pelo Centro Universitário UniBF. O objetivo do questionário é analisar o conhecimento de Física e Matemática adquirido pelos estudantes no Ensino Médio, bem como verificar algumas condições do ensino-aprendizagem destes componentes curriculares. Ao final é apresentada uma discussão sobre as respostas dos alunos que mostra um conhecimento satisfatório dos conceitos básicos no nível abordado pelo questionário.

Keywords:

Diagnostic survey;
Teaching and learning
processes;
Physics and Mathematics.

Abstract

Among the subjects that make up High School Education, Physics and Mathematics are well known for the difficulty students encounter in assimilating their most basic concepts. This same difficulty extends to the early periods of university courses in higher education, where Physics and Mathematics are integral parts of the curriculum, such as in Natural Sciences and Engineering. This work presents a diagnostic survey applied to graduates of High School who enrolled in Physics courses in the early semesters at the Universidade Federal do Piauí, Campus Professora Cinobelina Elvas (UFPI/CPCE), Bom Jesus, PI. This work was developed as a Graduation Completion Project for the specialization in Teaching Physics and Mathematics at Centro Universitário UniBF. The objective of the questionnaire is to assess the students' knowledge of Physics and Mathematics acquired during High School, as well as to examine some conditions of the teaching-learning process of these curricular components. Finally, a discussion is presented on the students' responses, showing a satisfactory understanding of the basic concepts at the level addressed by the questionnaire.

1 INTRODUÇÃO

O ensino de Física e de Matemática está previsto no currículo dos três anos que compõem o Ensino Médio no Brasil. Como consta na Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio (Brasil, 2018), a Física é um componente curricular da área do conhecimento das Ciências da Natureza e suas Tecnologias. A Matemática por sua vez é componente da área do conhecimento da Matemática e suas Tecnologias. Mesmo considerando condições ideais para o ensino-aprendizagem, é bem conhecida a dificuldade dos alunos do Ensino Médio na assimilação dos conceitos básicos destas duas componentes curriculares (Costa Junior *et al.*, 2017). No Brasil, especificamente, podemos atestar essa dificuldade pelo desempenho dos estudantes brasileiros na avaliação do PISA (*Programme for International Student Assessment*) inferior à média mundial (Waiselfisz, 2009). Tal dificuldade se estende também para os períodos iniciais dos cursos universitários do Ensino Superior em que os conteúdos de Física e de Matemática são partes integrantes do currículo, como nas Ciências da Natureza e nas Engenharias (Quartieri; Borragini; Dick, 2012). Esse problema pode ser agravado pelas condições reais do ensino-aprendizagem que encontramos no Ensino Médio no Brasil. A falta de professores especificamente formados nas áreas de Física e de Matemática é condição muito comum que resulta na deficiência da formação de muitos alunos por todo o Brasil (Costa; Oliveira, 2011). Nos últimos anos, tivemos um outro agravante da Pandemia de Covid-19 que prejudicou o ensino presencial e levou a adotarmos o regime de ensino remoto (Vieira; Silva, 2020; Arellanos-Carrion, 2023; Dantas; Almeida; Cabral, 2024).

Tendo em mente essa situação envolvendo o ensino de Física e Matemática, o objetivo deste trabalho é aplicar um questionário com o intuito de verificar o nível de conhecimento de alguns conceitos básicos de Física e Matemática pertinentes ao Ensino Médio por parte de alunos dos períodos iniciais de cursos superiores. Foram considerados na aplicação alunos dos cursos de Ciências Biológicas, de Zootecnia, de Engenharia Florestal e de Engenharia Agrônoma da Universidade Federal do Piauí (UFPI), *Campus Profa. Cinobelina Elvas (CPCE)*, Bom Jesus, Piauí. Utilizamos o questionário também para verificar algumas condições do ensino-aprendizagem de Física e de Matemática destes alunos no Ensino Médio, como a falta de professores de Física e Matemática e a situação do ensino remoto.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Na pesquisa em Ensino de Ciências, a aplicação de questionários para diagnóstico de alunos é um instrumento de investigação bem recorrente. Na grande área da Mecânica, temos o teste conhecido como “*Mechanics Baseline Test*” (MBT) aplicado em várias universidades americanas e também no Brasil (Hestenes; Wells, 1992; Barbeta; Yamamoto, 2002; Ferreira *et al.*, 2009). Esse teste aborda os conceitos fundamentais da física básica, de maneira que os alunos são instigados a solucionar o teste utilizando de sua experiência pessoal, do seu bom senso, não necessitando o conhecimento de ferramentas matemáticas muito elaboradas. Os pesquisadores americanos aplicaram o teste aos calouros ingressantes das Universidades de Harvard e do Arizona, e os resultados apresentados mostraram uma certa deficiência na compreensão dos estudantes sobre os conceitos fundamentais da física básica (Hestenes; Wells, 1992). O MBT também foi já aplicado no Brasil, na UNIFEI em São Bernardo dos Campos/SP (Barbeta; Yamamoto, 2002) e na UFGD em Dourados/MS (Ferreira *et al.*, 2009), e os resultados reportados mostram conclusões semelhantes, com os alunos ingressantes no ensino superior com certa deficiência nos conceitos físicos básicos. Motivada pelo MBT como modelo, a nossa investigação se limita a somente a essa grande área da Física, a Mecânica Newtoniana.

Além do conhecimento de conceitos básicos de Física, o conhecimento de Matemática Elementar é fundamental tanto para o entendimento quanto para a aplicação dos conceitos físicos. Como destaca o professor Moysés Nussenzveig no seu livro de Física Básica:

A Física deve grande parte de seu sucesso como modelo de ciência natural ao fato de que sua formulação utiliza uma linguagem que é ao mesmo tempo uma ferramenta poderosa: a matemática. Na expressão de Galileu, “A ciência está escrita neste grande livro colocado sempre diante de nossos olhos – o Universo – mas não podemos lê-lo sem aprender a linguagem e entender os símbolos em termos dos quais está escrito. Este livro está escrito na linguagem matemática” (Nussenzveig, 2002, p. 2).

Diante disso, nossa investigação também envolve algumas questões sobre o conhecimento de Matemática Elementar. Conforme alguns estudos já mostraram, existe também uma grande deficiência dos alunos ingressantes no ensino superior no conhecimento de Matemática Elementar, como, por exemplo, a interpretação de gráficos (Beichner, 1994; Agrello; Garg, 1999; Araújo; Veit; Moreira, 2004).

O problema da deficiência dos alunos egressos do Ensino Médio, seja no conhecimento dos conceitos básicos de Física, seja no conhecimento de Matemática Elementar pode ser agravado pelas condições reais do ensino-aprendizagem que encontramos no Brasil. Como, por exemplo, a condição muito comum da falta de professores especificamente formados nas áreas de Física e Matemática (Costa; Oliveira, 2011). Nos últimos anos, tivemos um outro agravante da Pandemia de Covid-19 que resultou num prejuízo em relação ao ensino presencial (Vieira; Silva, 2020; Arellanos-Carrion, 2023; Dantas; Almeida; Cabral, 2024). A transição abrupta da adoção emergencial do regime de ensino remoto deixou professores e estudantes em situação muito frágil em relação ao processo ensino-aprendizagem. Com isso em mente, adicionamos ao questionário algumas perguntas que tentam caracterizar as condições de ensino-aprendizagem dos alunos no Ensino Médio.

Considerando o questionário como um instrumento de avaliação podemos relembrar a concepção presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais de que:

cabe à avaliação fornecer aos professores as informações sobre como está ocorrendo a aprendizagem: os conhecimentos adquiridos, os raciocínios desenvolvidos, as crenças, hábitos e valores incorporados, o domínio de certas estratégias, para que ele possa propor revisões e reelaborações de conceitos e procedimentos parcialmente consolidados (Brasil, 1997, p. 55).

Dessa forma, o processo de avaliação tem como propósito determinar em que medida os objetivos educacionais foram efetivamente alcançados pelos alunos no processo ensino-aprendizagem. Podemos ter várias perspectivas a respeito da avaliação. Segundo alguns autores (Por exemplo: Haydt, 2000; Sant’Anna, 2000; Luckesi, 2002), a avaliação apresenta-se em três modalidades: a avaliação diagnóstica, a avaliação formativa e a avaliação classificatória.

A primeira das modalidades de avaliação seria a avaliação diagnóstica, constituída por uma sondagem da situação de desenvolvimento do aluno, verificando o que aprendeu e como aprendeu e tem por objetivo verificar em que medida os conhecimentos anteriores ocorreram e o que se faz necessário planejar para selecionar dificuldades encontradas (Luckesi, 2002). Ferreira (2002, p. 33) aponta as utilidades da avaliação diagnóstica:

- Conhecer o aluno, sua bagagem cognitiva e/ou suas habilidades;
- Identificar possíveis dificuldades de aprendizagem;
- Verificar o que o aluno aprendeu ou não aprendeu, identificando causas de não aprendizagem;
- Caracterizar o aluno quanto a interesses ou necessidades;
- Replanejar o trabalho.

A avaliação diagnóstica deve ser realizada no início do ano, do curso, de um período letivo, do semestre ou de uma unidade de ensino.

A segunda modalidade é a avaliação formativa, é realizada com o propósito de informar o professor e o aluno sobre o resultado da aprendizagem, durante o desenvolvimento das atividades escolares, para localizar a deficiência e possibilitar reformulações assegurando o alcance dos objetivos (Sant'Anna, 2000). A terceira modalidade é a avaliação classificatória, onde o objetivo é classificar o aluno segundo níveis de aproveitamento determinando a aprovação ou reprovação e está vinculada à noção de medir (Haydt, 2000). Russell e Airasian (2014) apresentam um quadro comparativo dos três tipos de avaliação, porém as denominam como: avaliação inicial (a avaliação diagnóstica), avaliação instrucional (a avaliação formativa) e avaliação somativa (a avaliação classificatória). Reproduzimos esse quadro comparativo dos três tipos de avaliação no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1 - Comparação entre as três fases das avaliações em sala de aula

	Avaliação Inicial	Avaliação Instrucional	Avaliação Somativa
Propósito	Dar ao professor uma rápida ideia e conhecimento prático das características dos alunos	Planejar atividades educativas e monitorar o progresso da instrução	Realizar os aspectos burocráticos do ensino como dar notas, agrupar os alunos e decidir seus lugares
Período da Avaliação	Durante a primeira ou segunda semana de aula	Diariamente ao longo do ano letivo	Periodicamente durante o ano letivo
Método de coleta de evidências	Principalmente observação informal	Observação formal e trabalhos dos alunos para planejamento; observação informal para monitoramento	Provas, trabalhos, relatórios, quizzes e projetos formais
Tipo de evidências coletadas	Cognitivas, afetivas e psicomotoras	Principalmente cognitivas e afetivas	Principalmente cognitivas
Forma de arquivar as informações	Informações armazenadas na cabeça do professor; poucos relatórios escritos	Planos de aula escritos; monitoramento não escrito de informações	Relatórios formais no livro do professor ou nos arquivos da escola

Fonte: Russell e Airasian (2014).

Dentro destas perspectivas, nosso questionário pode ser enquadrado na modalidade de avaliação diagnóstica e, assim, será mencionado como questionário-diagnóstico. Apresentamos nas seções a seguir: o questionário-diagnóstico que foi aplicado; os resultados das repostas dos alunos e a sua discussão e, por fim, as nossas considerações finais.

2.1 Questionário-diagnóstico

As questões que compõem o questionário-diagnóstico foram elaboradas baseadas em minha experiência pessoal no magistério, enquanto conhecedor do currículo de Física e de Matemática, tanto do Ensino Médio quanto do Ensino Superior. Assim, destaquei nas questões alguns conceitos mais básicos de Mecânica Newtoniana e de Matemática Elementar que os alunos dos períodos iniciais de um curso superior deveriam assimilar no Ensino Médio. Estas questões constituem as Partes I e II do questionário. Nas Tabelas 1 e 2 a seguir estão elencados os conceitos abordados nestas duas partes do questionário. Estes conceitos podem ser facilmente reconhecidos na bibliografia própria do Ensino Médio (por exemplo: Longen e Freitas (2024); e Rodrigues, Ogata e Pietrocola (2024)). Ressalto que adicionei também algumas perguntas sobre as condições do ensino-aprendizagem para estas disciplinas (Parte III do questionário) com o intuito de correlacionar os resultados das Partes I e II com estas condições. A Tabela 3 apresenta as questões da Parte III do questionário.

Tabela 1 - Parte I - Conhecimento dos Conceitos Fundamentais de Mecânica Newtoniana:

Questão	Assunto
1	Definição de Mecânica
2	Grandezas Físicas
3	Unidades
4	Notação Científica
5	Grandeza Vetorial
6	Representação do Vetor
7	Velocidade Média
8	Aceleração Média
9	1a. Lei de Newton
10	2a. Lei de Newton
11	Aplicação da 2a. Lei
12	3a. Lei de Newton

Fonte: Autoria própria (2025).

Tabela 2 - Parte II - Conhecimento de Matemática Elementar:

Questão	Assunto
1	Adição/Subtração de Frações
2	Divisão/Multiplicação de Frações
3	Divisão/Multiplicação de Potências
4	Resolução de Eqs. do 1º. e do 2º. Graus
5	Gráfico de Eqs. do 1º. e do 2º. Graus

Fonte: Autoria própria (2025).

Tabela 3 - Parte III - Descrição de “como foi” o Ensino Médio

	Questão
1	Onde você cursou o Ensino Médio?
2	Você teve professor de Física nos 3 anos do Ensino Médio?
3	Você teve professor de Matemática nos 3 anos do Ensino Médio?
4	Você fez quantos anos do Ensino Médio em formato remoto, por causa da Pandemia?
5	Em qual disciplina você sentiu mais dificuldade?

Fonte: Autoria própria (2025).

O questionário foi aplicado a um total de 45 alunos da UFPI/CPCE matriculados em disciplinas de Física de 4 cursos da instituição (Engenharia Agrônoma, Engenharia Florestal, Zootecnia e Ciências Biológicas). O questionário foi respondido de maneira anônima e através de um formulário online do *Google Forms*. Foi optado esse formato para que os alunos pudessem responder fora do horário de aula e para que a estatística das respostas fosse facilitada pelas ferramentas do *Google Forms*. Apresentamos a seguir a análise dos resultados obtidos pela sua aplicação.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo das respostas obtidas é apresentado a seguir nas Tabelas 4 e 5, para as Partes I e II do questionário, respectivamente, e na Figura 1, referente à Parte III do questionário. Os resultados são acompanhados de uma discussão para cada parte do questionário.

Tabela 4 - Resumo das respostas da Parte I - Conhecimento dos Conceitos Fundamentais de Mecânica Newtoniana

Questão	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Acerto (%)	84,4	93,3	93,3	80	80	57,8	82,2	53,3	48,9	86,7	73,3	64,4

Fonte: Autoria própria (2025).

Na primeira parte do questionário (Tabela 4), observamos que as respostas corretas alcançaram a maior porcentagem em todas as questões, com 7 das 12 questões tendo porcentagem de acerto maior que 80%. Na média de todas as questões obtemos 74,8% de acerto (com uma mediana de 80% e um desvio padrão de 14,6%). Disso podemos inferir um dado positivo: um bom conhecimento dos conceitos básicos da Mecânica pela maior parte dos alunos. Mas ressalto que adotei um conjunto de questões que são, de certa forma, auto explicativas, o que pode ser um fator facilitador. A maior porcentagem de acerto, 93,3%, foi observada nas questões sobre as grandezas e suas unidades, Questões 2 e 3. Podemos inferir disso outro dado positivo: uma boa familiaridade dos alunos com as grandezas e suas unidades por quase todos os alunos. As menores porcentagens de acerto, 48,9% e 53,3%, foram observadas, respectivamente, na Questão 9, sobre o enunciado da 1ª. Lei de Newton, e na Questão 8, sobre o cálculo da velocidade a partir da aceleração. Podemos inferir disso duas observações negativas: uma falta de familiaridade com a 1ª. Lei de Newton e com a definição matemática de aceleração.

Tabela 5 - Resumo das respostas da Parte II - Conhecimento de Matemática Elementar

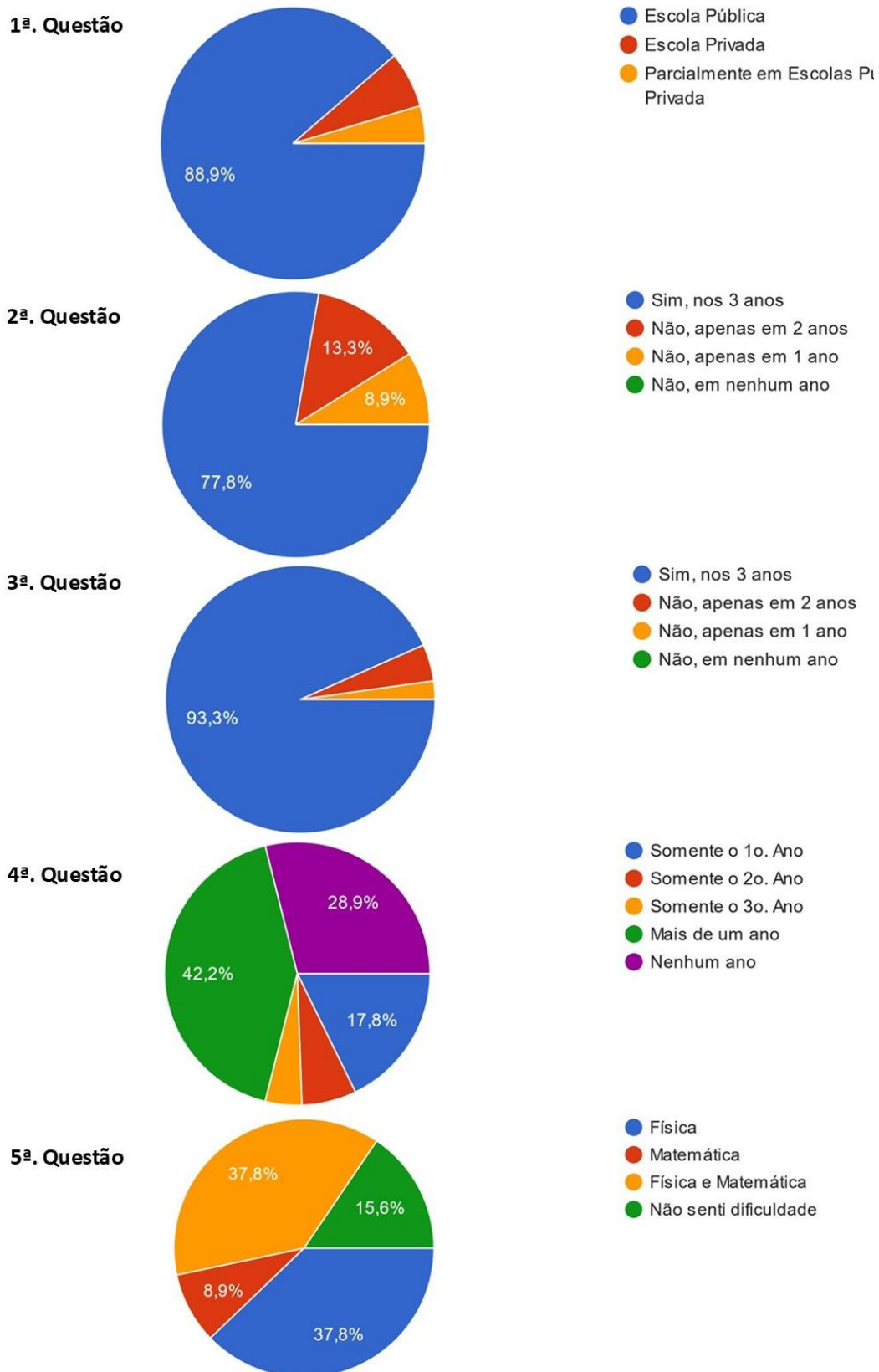
Questão	1	2	3	4	5
Acerto (%)	66,7	73,3	66,7	64,4	44,4

Fonte: Autoria própria (2025).

Na segunda parte do questionário, observamos também que as respostas corretas obtiveram a maior porcentagem. Mas, diferente da primeira parte, as repostas corretas ficaram com porcentagem abaixo de 73,3% do total de alunos. Na média de todas as questões obtemos 63,1% de acerto (com uma mediana de 66,7% e um desvio padrão de 6,3%). Disso podemos inferir um razoável conhecimento de Matemática Elementar pela maior parte dos alunos. Porém, comparando com o resultado da primeira parte, o desempenho na Matemática é menor do que na Física. A menor porcentagem de acerto, 44,4%, foi observada na Questão 5, sobre gráficos de funções. Podemos inferir disso uma certa dificuldade da maior parte dos alunos com a construção de gráficos de funções.

Na terceira parte do questionário (Figura 1), verificamos que a maior parte dos alunos, 88,9%, cursaram o Ensino Médio em escola pública. Verificamos também um dado positivo: a maior parte dos alunos tiveram, nos 3 anos do Ensino Médio, professores de Física e de Matemática, 77,8% e 93,3%, respectivamente, do total de alunos. Verificamos também que, por causa da Pandemia, a maior parte dos alunos, 42,2%, fizeram mais de um ano do Ensino Médio em formato de ensino remoto. Na última questão, sobre a disciplina de maior dificuldade, a maior parte dos alunos, 37,8%, respondeu ter mais dificuldade em Física ou em Física e Matemática. Por outro lado, apenas 8,9% do total de alunos respondeu ter mais dificuldade em Matemática. Constatamos assim, de maneira geral, uma maior dificuldade dos alunos associada com a disciplina de Física no Ensino Médio.

Figura 1 - Respostas para Parte III - Descrição de “como foi” o Ensino Médio.



Fonte: Autoria própria (2025).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a nossa experiência, de muitos anos de sala de aula como estudante e, especialmente, como professor, podemos atestar a dificuldade encontrada pelos estudantes na assimilação dos conceitos mais básicos de Física e Matemática. Essa mesma dificuldade se estende do Ensino Médio para os períodos iniciais dos cursos universitários do Ensino Superior, como nas Ciências da Natureza e nas Engenharias, em que a Física e a Matemática são partes integrantes do currículo. Com intuito de verificar essa situação aplicamos um questionário diagnóstico a alunos egressos do Ensino Médio matriculados na disciplina de Física dos períodos iniciais na UFPI/CPCE. Aproveitamos a oportunidade para verificar algumas condições do ensino-aprendizagem destes componentes curriculares do Ensino Médio.

De maneira geral, a porcentagem de acerto nas repostas do questionário mostra um conhecimento relativamente satisfatório tanto de conceitos básicos da Mecânica Newtoniana (média de acerto de 74,8% das questões), como de Matemática Elementar por parte dos alunos (média de acerto de 63,1% das questões). Mas deve ser ressaltado o acesso *online* e o formato auto explicativo no qual as questões foram elaboradas, que funcionam como fatores facilitadores. Podemos propor, como um passo adicional na investigação, a aplicação de questões que exijam um melhor conhecimento por parte dos alunos, como o “*Mechanics Baseline Test*”, e com a realização em sala de aula.

Sobre a descrição de “como foi” o Ensino Médio, as respostas do questionário mostram que a maioria dos alunos avaliados estudou em escolas públicas, com o aspecto positivo de ter professores de Física e de Matemática em todos os 3 anos, mas com o aspecto negativo de ser obrigado, devido à Pandemia, ao formato remoto de ensino em mais de um dos anos do Ensino Médio. Um outro passo posterior de investigação seria a aplicação do questionário em um grupo de alunos cujo Ensino Médio não tenha sido prejudicado pela Pandemia e, então, poderemos comparar os resultados.

Por fim, ressalto que os resultados obtidos neste trabalho – e as propostas de continuidade referidas nos parágrafos anteriores – devem auxiliar a minha própria prática pedagógica desenvolvida no Ensino Superior, bem como de meus colegas de profissão. Por exemplo, podem orientar alguma estratégia de nivelamento a ser trabalhada com os estudantes nos cursos superiores ou, ainda, contribuir de certa forma para a formação de professores para as disciplinas de Física e de Matemática do Ensino Médio.

REFERÊNCIAS

AGRELLO, D. A.; GARG, R. Compreensão de gráficos de cinemática em Física introdutória. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 21, n. 1, p. 103, 1999.

ARAUJO, I. S.; VEIT, E. A.; MOREIRA, M. A. Atividades de modelagem computacional no auxílio à interpretação de gráficos da cinemática. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 26, n. 2, p. 179-184, 2004. Disponível em <https://www.scielo.br/j/rbef/a/YNVq5wp56jyJy4SSwVv75d>. Acesso em: 14 ago. 2024.

ARELLANOS-CARRION, S. Impacto e desafios enfrentados pela educação básica e universitária na América Latina e na Espanha durante a pandemia do COVID-19. **Educare**, Heredia, v. 27, n. 2, p. 380-397, Aug. 2023. Disponível em http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-42582023000200380&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 09 ago. 2025.

BARBETA, V. B.; YAMAMOTO, I. Dificuldades conceituais em Física apresentadas por alunos ingressantes em um curso de engenharia. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 24, n. 3, p. 324, 2002. Disponível em <https://www.scielo.br/j/rbef/a/PMGNhcvS64gOD7J46mJ5QKk>. Acesso em: 14 ago. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: educação é a base**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC EI EF 110518 versaofinal_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_verseofinal_site.pdf). Acesso em: 14 ago. 2024.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Brasília: MEC, 1997. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2024.

BEICHNER, R. J. Testing student interpretation of kinematics graphs. **American Journal of Physics**, n. 62, v. 8, p. 750-762, 1994.

COSTA, G. L. M.; OLIVEIRA, D. A. Trabalho docente no ensino médio no Brasil. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 29, n. 2, jul./dez. 2011. Disponível em <http://educa.fcc.org.br/pdf/rp/v29n02/v29n02a16.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2024.

COSTA JUNIOR, E. da; RODRIGUES, E. C.; SILVA, M. V. D.; GOMES, R. de C dos S.; ASSIS, C. C. B. Um estudo estatístico sobre o aproveitamento em Física de alunos de ensino médio e seus desempenhos em outras disciplinas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 39, n. 1, p. e1403, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/nwBkdXS4Y6576MgLbBymr5G>. Acesso em: 14 ago. 2024.

DANTAS, O. M. A. da N. A.; ALMEIDA, P. D. de; CABRAL, E. R. de O. Impactos da pandemia da COVID-19 na educação: Da Educação Básica ao Ensino Superior no Distrito Federal – Brasil. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, Araraquara, v. 19, n. 00, p. e024002, 2024. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/18084>. Acesso em: 9 ago. 2025.

FERREIRA, F. C.; CAÍRES, A. R. L.; SILVA, A. A. da; OLIVEIRA, S. L. de. Diagnóstico de dificuldades conceituais em Física apresentada por ingressantes em cursos da UFGD. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Anais [...]** Florianópolis: UFSC, 2009. Disponível em: <http://www.foco.fae.ufmg.br/viienepec/index.php/enpec/viienepec/paper/viewFile/1258/163>. Acesso em: 14 ago. 2024.

FERREIRA, L. M. S. **Retratos da Avaliação: conflitos, desvirtuamentos e caminhos para a superação**. Porto Alegre: Mediação, 2002.

HAYDT, R. C. **Avaliação do processo ensino-aprendizagem**. São Paulo: Ática, 2000.

HESTENES, D.; WELLS, M. A. Mechanics Baseline Test. **The Physics Teacher**, n. 30, v. 3, p. 159-166, 1992.

LONGEN, A.; FREITAS, L. T. de (coord.). **Matemática: aprendendo e resolvendo problemas**. São Paulo: Brasil, 2024. 416 p. (Interação: matemática e suas tecnologias, v. 1).

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. 13. ed. São Paulo: Cortez, 2002.

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de física básica: 1. mecânica**. 4. ed. São Paulo: Blucher, 2002. 416 p.

QUARTIERI, M. T; BORRAGINI, E. F.; DICK, A. P. Superação de dificuldades no início dos cursos de engenharia: introdução ao estudo da física e matemática. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO EM ENGENHARIA, 40., 2012, Belém. **Anais [...]**, Belém: COBENG, 2012. Disponível em: <https://admin.abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/7/artigos/103697.pdf>. Acesso em: 14 ago. 2024.

RODRIGUES, E. V.; OGATA, J.; PIETROCOLA, M. (coord.). **Física: cultura científica e mundo contemporâneo**. São Paulo: Brasil, 2024. 352 p. (Interação: ciências da natureza e suas tecnologias).

RUSSELL, M. K.; AIRASIAN, P. W. **Avaliação em sala de aula: conceitos e aplicações**. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.

SANT'ANNA, I. M. **Por que avaliar? Como avaliar?: Critérios e instrumentos**. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 2001.

VIEIRA, M. de F.; SILVA, C. M. S. da. A Educação no contexto da pandemia de COVID-19: uma revisão sistemática de literatura. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 28, p. 1013- 1031, 2020. Disponível em <http://milanesa.ime.usp.br/rbie/index.php/rbie/article/view/v28p1013>. Acesso em: 14 ag. 2024.

WASELFISZ, J. J. **O ensino das ciências no Brasil e o PISA**. São Paulo: Sangari do Brasil, 2009.