

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO  
LICENCIATURA EM PEDAGOGIA

YASCARA MARINA FERREIRA ALVES

**AS PERGUNTAS EM EXERCÍCIOS DE FÍSICA:  
DO CONHECIMENTO COTIDIANO AO  
CONHECIMENTO CIENTÍFICO**

Brasília  
2016



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE EDUCAÇÃO  
LICENCIATURA EM PEDAGOGIA

YASCARA MARINA FERREIRA ALVES

**AS PERGUNTAS EM EXERCÍCIOS DE FÍSICA:  
DO CONHECIMENTO COTIDIANO AO  
CONHECIMENTO CIENTÍFICO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como exigência parcial  
para a obtenção do grau de  
Licenciatura em Pedagogia na  
Universidade de Brasília.

Orientadora: Profa. Dra. Graciella  
Watanabe

Brasília  
2016

AS PERGUNTAS EM EXERCÍCIOS DE FÍSICA: DO CONHECIMENTO  
COTIDIANO AO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para a obtenção do grau de Licenciatura em Pedagogia na Universidade de Brasília.

Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_.

---

Profa. Dra. Graciella Watanabe  
Membro Titular - Orientadora  
Faculdade de Educação – UnB - Universidade de Brasília

---

Prof. Dra. Maria Helena da Silva Carneiro  
Membro Titular  
Faculdade de Educação - UnB - Universidade de Brasília

---

Profa. Dra. Patrícia Trindade Nakagome  
Membro Titular  
Faculdade de Letras - Universidade de Brasília

---

Prof. Dr. Ivã Gurgel  
Membro Suplente  
Instituto de Física – USP - Universidade de São Paulo

## **Agradecimentos**

Em memória do meu irmão Paulo Henrique Lopes de Sousa, que sempre acreditou e esperou pelo momento da minha formatura.

Aos meus pais por acreditarem e me apoiarem durante todo o meu processo educativo e por continuarem acreditando em mim mesmo quando parecia que nada ia dar certo.

Aos amigos que entenderam as ausências e fez dos momentos juntos fonte de revitalização para continuar.

Agradeço aos professores com os quais tive a oportunidade de conviver e aprender muito, não só sobre o curso, mas sobre a vida.

A minha amiga e orientadora, Graciella Watanabe, por ter sido tão paciente e dedicada, esse trabalho não teria sido possível sem você.

A vida e toda a sua imprevisibilidade que me trouxe até aqui e que me permitiu ser quem sou.

Meu muito obrigada.

## Resumo

ALVES, Y. M. F. As perguntas em exercícios de física: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 2016. 40 f. Monografia (Licenciatura em Pedagogia) – Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

O presente trabalho tem o objetivo de discutir como estão sendo contemplados os conhecimentos cotidiano e científico nas perguntas feitas em exercícios de física. Em especial, pretende investigar como o conhecimento cotidiano está presente nessas questões e de que modo eles podem ajudar a trazer alguns encaminhamentos para o sucesso do entendimento dessas perguntas. Apresentam-se questionamentos e preocupações da área de pesquisa em ensino de física cujos trabalhos apontam para os desafios, erros e equívocos de tais exercícios ao questionarem saberes científico. Para tanto, são analisadas as questões de física de um curso preparatório para concursos da área de Mecânica Clássica. Foram utilizados como recursos para a compreensão dos dados: a elaboração de um quadro de análise e a análise documental. A partir dos resultados, buscou-se discutir caminhos possíveis para a inserção de contextualizações do cotidiano como instrumentos para a superação das dificuldades apresentadas na literatura sobre o processo de compreender as perguntas em exercícios de física.

**Palavras-chave:** conhecimento cotidiano, conhecimento científico, física, exercícios.

## Abstract

The present study goal is discuss how are being contemplated the daily and scientific knowledge's on the questions made in physics exercises. Being the main goal an investigation of how the daily knowledge is present in those questions and which way they can help to bring some routings for the successful understanding of them. Questionings and worries are presented by the research area in the physics education since studies point to challenges and mistakes in production of exercises, because this questions demand scientific knowledge in its pure form, disregarding the practical, daily, application. Therefore, the questions analyzed are from the preparatory class for contests of mechanical area. Were utilized as resource for the comprehension of data: the elaboration of an analysis board and the documental analysis. From the results, it was search the discussion of possible ways to insert contextualization from daily experiences as instruments to overcome the difficulties presented in the writing process (with scientific terms), which is disturbing the understanding of physics exercises unnecessarily.

**Keywords:** everyday knowledge, daily knowledge, scientific knowledge, physics, exercises.

## Sumário

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Resumo .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>Abstract .....</b>   | <b>6</b>  |
| <b>Parte I: Memorial .....</b>                                    | <b>8</b>  |
| <b>Parte II: Introdução .....</b>                                 | <b>11</b> |
| A área de Ensino de Física no Brasil .....                        | 12        |
| Os exercícios de Física e as perguntas que não se compreende..... | 13        |
| <b>Referencial Teórico.....</b>                                   | <b>17</b> |
| A aprendizagem em ciências segundo Pozo e Crespo .....            | 18        |
| Conhecimento cotidiano e conhecimento científico .....            | 20        |
| <b>Metodologia de Pesquisa .....</b>                              | <b>23</b> |
| Análise documental.....   | 23        |
| Os exercícios de uma prova pública.....                           | 24        |
| <b>Apresentação e análise de dados .....</b>                      | <b>25</b> |
| Quadro de análise e a abordagem do conhecimento cotidiano .....   | 25        |
| Reflexões sobre a dimensão técnica do saber .....                 | 33        |
| <b>Considerações finais .....</b>                                 | <b>35</b> |
| <b>Parte III: Perspectivas Profissionais.....</b>                 | <b>37</b> |
| <b>Referências Bibliográficas .....</b>                           | <b>38</b> |
| <b>Anexos.....</b>  | <b>39</b> |

## Memorial

Reservo esse espaço para resgatar e compartilhar um pouco da minha trajetória pessoal e educativa, tornando essa memorial parte do processo reflexivo de como cheguei até o curso de pedagogia na Universidade de Brasília e quais as inquietações que me levaram a escolha desse tema de monografia.

Meu nome é Yascara Marina Ferreira Alves, nasci no dia 09 de abril de 1993, em Brasília. E minha história começa aí, na escolha do meu nome. Meus pais se conheceram ainda bem novos, meu pai, Mauro do Carmo Alves, tinha 20 anos e minha mãe, Josefina Rochedo Ferreira, apenas 13, o encontro deles foi curto, meu pai foi assassinado quando minha mãe ainda estava no quarto mês de gestação, mas durou tempo suficiente para ele deixar claro que queria que eu me chamasse assim, Yascara, nunca soube ao certo o porquê da escolha desse nome, que carrego para sempre comigo e que aprendi a amar.

Minha mãe tinha apenas 13 anos na data do meu nascimento e num ato de amor e por acreditar que eu teria uma vida melhor se eu morasse com minha família paterna, deu minha guarda aos meus tios quando eu tinha 5 anos e por isso, é a eles que eu chamo de pai e mãe hoje em dia e foram eles que acompanharam de perto toda minha trajetória educativa.

Fui matriculada aos 6 anos de idade em uma escola pública de educação infantil em Planaltina – DF, lembro bem do quanto era aconchegante e incrível aquele lugar, tinha piscina, sala de experimentos e parquinho, quando sai de lá já sabia ler e ganhei de presente de formatura uma caixa com livros de história infantis da Disney.

Na primeira série começou minhas mudanças, estudei em várias escolas, comecei ainda em Planaltina, mas logo me mudei para Sobradinho e entrei em uma escola onde os alunos haviam estudado todos juntos no jardim de infância, e eu acabei por ficar sozinha e deslocada num primeiro momento, mas não demorou muito para eu me sentir parte do grupo. Meu processo de alfabetização se deu de forma muito tranquila, nunca tive grandes dificuldades e tive a sorte de ter encontrado excelentes professoras.

A quinta série é sempre um marco, não tem mais “tias” nas salas de aula e devemos nos acostumar a escrever de caneta e quem dera esses fossem os únicos problemas, a quinta série é um período onde você começa a deixar de ser criança, pelo menos é o que todos os colegas esperam de você, lembro que ainda na metade do ano já tinham casais sendo formados na sala e eu ainda não tinha conseguido me livrar da minha lancheira e das minhas coleções de lápis de cor, coleções essas que eu guardo até hoje. Mais uma vez mudei de escola, e na sexta série fui para uma escola de onde guardo as maiores das minhas recordações no ensino de ciências, a escola era um pouco afastada do que podemos chamar de centro de Sobradinho, e era frequentado por todos os tipos de aluno, desde os grupos mais aplicados e inteligentes a meninos que já estavam na mesma série a pelo menos três anos. A professora de matemática engravidou no meio do ano, entrou de licença e precisou ser substituída pelo professor de

Geografia, mesmo período que entrou a nova professora de ciências, já que estávamos desde o começo do ano sem ter essas aulas de ciência por falta de professor, e foi aí que começaram minhas dificuldades no campo das ciências exatas.

Terminei meu ensino fundamental e fui para uma escola de ensino médio na Asa Sul chamada, Centro de Ensino Médio Elefante Branco, estudei uma parte do meu primeiro ano nessa escola e foi quando as matérias de física e química começaram a fazer parte da minha grande escolar que eu percebi a falta que faz um ensino voltado para essas áreas desde a Educação Infantil. No primeiro dia de aula de Física o professor já se apresentou como sendo dono do título de professor que mais reprovava alunos, de alguma forma ele pensava ser algo louvável ser conhecido assim, pouca didática e partindo do pressuposto que todos ali tinham uma base sólida no entendimento de matemática e noções básicas de física, ele nunca se preocupou em entender o porquê da dificuldade apresentada por quase totalidade dos alunos. Conseguir terminar o 1º ano do ensino médio e mais uma vez mudei de escola.

No segundo e terceiro ano estudei em uma escola da Asa Norte, Centro de Ensino Médio Paulo Freire, e as mesmas dificuldades enfrentadas no entendimento de matemática e física carreguei para os últimos anos de minha educação regular, o primeiro professor de física ao qual tive contato nessa escola, se quer dava aulas, mas em meu boletim escolar recebi nota 10 no primeiro bimestre, nota essa que segundo ele foi merecida pelo simples fato de eu ser uma garota e esse privilégio se estendeu a todas as garotas da sala, após algumas denúncias ele acabou sendo afastado da escola e aulas de reforço de matemática ocuparam os furos na grade horária por quase um mês devido à ausência de professor, e foi quando conheci um dos professores mais incríveis, professor Carlos mais conhecido como Carlão, não era um simples professor de matemática, ele realizava pequenos testes sempre que terminava de explicar um assunto e esses testes que contavam apenas como pontuação extra servia para ele detectar onde estavam as maiores dificuldades dos alunos e após identificada programava aulas de reforço de matemática, inclusive em horário contrário, com certeza o que aprendi com a dedicação desse professor fora necessário para eu perceber que o processo educativo não é algo natural e homogêneo, além de ser carregado de diversos preconceitos que foram construídos durante todo o processo, desde o professor que se nega falar de noções básicas de física para crianças por acreditar que elas não serão capazes de entender, ao professor que faz terror e acredita ser um mérito ser conhecido como aquele que mais reprova.

A segunda parte do meu segundo ano e o terceiro foram mais tranquilos, já tínhamos professor de todas as matérias, mas foi na escolha do meu curso que as grandes dificuldades voltaram à tona, conhecíamos de cor todas as notas de corte necessária para entrar na UnB, sabíamos exatamente quais matérias seriam o diferencial na nota, fazíamos cálculos e ali acabava por ficar para trás alguns sonhos, era impossível entrar para um curso de medicina sabendo que seria necessário praticamente gabaritar matérias das quais tive tanto medo e dificuldade durante a escola, e então escolhi a pedagogia, era o que mais se encaixava no meu perfil real e pelos cálculos não seria assim tão difícil de entrar no curso.

Passei no meu primeiro vestibular, fui a primeira da minha família a ser aprovada em uma universidade federal, fiz grandes amizades, e conheci excelentes professores, mas precisei começar a trabalhar já no primeiro semestre do curso, o cansaço e as projeções no futuro me fizeram praticamente abandonar o segundo semestre e trancar o terceiro, precisei parar para pensar se seria aquilo mesmo que eu queria, os baixos salários de professor, o trabalho exaustivo e a falta de reconhecimento me fizeram quase desistir do curso, no entanto, eu ainda não tinha na minha cabeça a certeza do que eu queria, foi então que decidi por terminar esse ciclo, e voltei para concluir meu curso de pedagogia e acabei me apaixonando pelo o que esse curso tinha a oferecer, discussões e reflexões sociais, a educação como forma de emancipação do sujeito, a quebra de paradigmas de uma infância e adolescência inteira dedicada a religião e uma família tradicional, sem dúvida uma trajetória de muitas rupturas e aprendizagens.

Perto da conclusão do curso, como é de praxe em Brasília, começamos a pensar em uma das vagas nos vários concursos públicos oferecidos nessa capital federal e mais uma vez o desafio de ter que começar a estudar matérias que aterrorizam não só a mim, mas a muitas pessoas; matemática, física e química, me fez refletir no porque dessas matérias representarem tanto medo assim, no porquê de não ser cobrado do pedagogo um conhecimento ao menos básico nessas áreas, já que o ensino de física não serve apenas para formar grandes cientistas e engenheiros, mas para a vida, possibilitando-lhes melhor compreensão do mundo e da tecnologia, e por esse motivo decidi analisar como a física é cobrada nas provas, vestibulares e concursos e as dificuldades enfrentadas em sua interpretação e resolução.

## Introdução

O século 19 foi um período histórico marcado por diversos acontecimentos que ascenderam a necessidade do desenvolvimento de estudos em prol do progresso científico. A própria noção de progresso surge no século 19, como aponta Sibilia (2012), onde a efervescência dos sujeitos incentivados pela ciência, capitalismo e democracia foram motes para alcançar o chamado progresso universal. Ideal que pode ser entendido a partir do momento que o sujeito deixa de se preocupar com as profecias de final de tempo e ter uma vida pautada no sentimento de finitude determinado misticamente. Para trabalhar e construir um futuro que deve, segundo o que acredita os progressistas, ser necessariamente melhor que o passado e, também, a serviço dessa necessidade de alcançar o progresso que surge imputado do dever de inventar o futuro, assim, surge o modelo de escola atualmente conhecido.

Nesse mesmo século, Pós-Segunda Guerra Mundial, que a ciência deixa de ser um campo notoriamente acadêmico para ser um campo científico industrial, dominado pelos poderes políticos e econômicos, assumindo um caráter mais complexo e elitista.

É, portanto, nesse contexto que Cachapuz *et al.* (2004) defende ser necessário se discutir quais os saberes científicos deve ser de conhecimento de todo cidadão, atrelado ao entendimento do que é ser um ser cientificamente culto. Segundo Hodson (1998 *apud* Cachapuz, 2004) o desafio aponta para o entendimento de um conceito multidimensional, envolvendo: aprender ciência, aprender sobre ciência e aprender a fazer ciência.

Nesse sentido, educação em ciência surge no campo escolar como uma necessidade em formar futuros cientistas, no entanto, ainda hoje encontra-se descontextualizada, e reafirmando o elitismo característico dessa área. Segundo Cachapuz *et al.* (2004) a ênfase dada a educação em ciência no ensino obrigatório é dada de forma questionável. Segundo o autor:

A ênfase da Educação em Ciência na escolaridade obrigatória (que é, pois, para todos) deve ser centrada no aluno (sobretudo para os menores) e na sociedade. Daí que pensemos que não tem sentido o estudo das disciplinas de per si como atualmente ainda acontece, quer de forma explícita, quer de forma implícita (embora nem sempre se designem como tal). Na escolaridade obrigatória, e no quadro de uma cultura científica/tecnológica geral, os saberes relativos às disciplinas devem ser aprendidos através do estudo de temáticas inter/transdisciplinares, eventualmente situações problema, explorando designadamente a perspectiva PBL (problem based learning), e não através do estudo de conceitos e princípios isolados centrados na estrutura lógica das disciplinas, com algumas aplicações à mistura (que curiosamente são muitas vezes por onde se poderia, mais vantajosamente, começar percursos de ensino!) (CACHAPUZ, 2004, p. 368)

Outro risco também enfrentado pelo ensino de ciência é a possível infantilização do tema, negando ao aluno a capacidade de aprender determinados saberes dentro dessa área, por meio das conhecidas *pedagogias do facilitismo* (CACHAPUZ, 2004), numa ideia de que o acúmulo de conhecimentos rasos é mais relevante que o processo de aprendizagem de um conhecimento sólido e significativo.

Nesse contexto observa-se que a aprendizagem científica começa de nossos entendimentos, contudo, possui entraves característicos da história da área. Na próxima seção buscaremos entender como se deu a inserção do ensino de ciências no Brasil.

### *A área de Ensino de Física no Brasil*

A educação em ciência ganha força no Brasil como um campo de estudo em meados dos anos 50 com a observância de que os projetos até então seguidos de modelos americanos eram incompatíveis com educação brasileira nesse período. Assim, a reforma do ensino de ciências aparece no país impulsionados pela necessidade de adequação a realidade brasileira. Em 1950 foi organizado no país o IBEC (Instituto Brasileiro de Educação Ciência e Cultura), instituto responsável por essa adequação e atualização (Nardi; Almeida, 2004).

Em 1961, com a implantação da LDB (Lei de Diretrizes e Bases), lei responsável pela regularização do sistema de ensino do país, o campo de ciências passa a ocupar um lugar mais importante no currículo educacional. É nesse mesmo ano que o ensino de física passa a ser discutido, segundo Moreira (2000), como saber ensinado para cidadania, daí então a necessidade de se ter um ensino moldado pelos significados cotidianos dos alunos. Isto, pois, segundo o mesmo autor, é notório que vários dos alunos não mais estudarão física, assim, devemos ser reflexivos acerca desses ensinamentos e compreendendo que nem sempre os alunos serão físicos em potencial. Evitar tais concepções, nem sempre é fácil, levando a trabalho para a descaracterização do que se espera do ensino de física no contexto escolar.

Em 1963 o curso de Física produzido por um grupo de renomados cientistas e educadores nos Estados Unidos, fica popularmente conhecido pela sigla PSSC (*Physical Science Study Committee*) e é publicado no Brasil pela Editora Universidade de Brasília. O livro que fora traduzido para o português continha um detalhado projeto curricular que tinha em destaque o ensino de física a partir do ensinamento da estrutura da física e seus procedimentos.

Influenciados pelo projeto apresentado no material do PSSC, surgiram no país outros grandes projetos para o ensino médio, inclusive o intitulado Projeto de ensino de Física, na Universidade de São Paulo. No entanto, como apresenta Moreira (2000) os projetos não duraram muito, inclusive nos países criadores do PSSC. Um dos motivos para o não sucesso desses projetos, segundo esse mesmo autor, é a falta de estudo de como aconteceria à aprendizagem de física, partindo do pressuposto que a aprendizagem não é um resposta natural ao ensinamento e que é necessária considerar outros processos necessários para sua concepção.

Várias iniciativas emergiram dessa necessidade de adequar o ensino de física, as chamadas “concepções alternativas” que apesar de seu intuito, são consideradas ainda

incompatíveis quando trabalhadas de forma separada, como trata Moreira no trecho:

Creio que cada uma destas vertentes tem seu valor, mas também em suas limitações, até mesmo, prejuízos para o ensino da física, na medida em que forem exclusivas. Julgo que é um erro ensinar física sob um único enfoque, por mais atraente e moderno que seja. Por exemplo, ensinar física somente sob a ótica da física do cotidiano é uma distorção porque, em boa medida, aprender Física é, justamente, libertar-se do dia-a-dia. De modo semelhante, ensinar física apenas sob a perspectiva histórica, também não me parece uma boa metodologia porque para adquirir/construir conhecimentos o ser humano, normalmente, não precisa descobri-los, nem passar pelo processo histórico de sua construção (MOREIRA, 2000, p.95).

Um dos problemas enfrentados no ensino de física é também a sua formação na graduação, que possui ainda hoje um currículo desatualizado de modo a não atender o que se é esperado de um profissional da área. Um curso que é também quase que em sua totalidade, pautado pelo ensino baseado em livros didático e com poucas aulas laboratoriais, uma péssima base em matemática, e um campo de atuação muito escasso, são algumas das motivações para um número tão alto de evasão, ocupando inclusive o primeiro lugar no número total de evasão na Universidade de Brasília (UnB), segundo um levantamento da própria UnB em 2015.

Como é possível perceber o ensino de física no Brasil, não se aproxima do que é esperado dele nem mesmo na graduação. Com um currículo engessado, os desafios de repensar o ensino no ensino médio fica ainda maior.

O currículo de física precisa ser urgentemente repensado e o físico assumir, portanto, seja qual for sua área de formação uma postura que é desde sempre cobrado dos profissionais de educação, ou seja, estar sempre disposto e atento as atualizações e novidades da área, buscando sempre novas formas de saberes científico e ou tecnológico (Moreira, 2000).

É necessário, portanto repensar inclusive a forma que os alunos são cobrados nos mecanismo de avaliação; nas provas secundaristas, nos vestibulares, ENEM e concursos públicos, a próxima seção dessa introdução se ocupará de entender como são cobradas as questões de física nessas avaliações e qual a relação das dificuldades enfrentadas pelos alunos em suas resoluções com o contexto em que se dá o ensino de física desde a sua concepção.

### *Os exercícios de física e as perguntas que não se compreendem*

Após um breve análise e contextualização do ensino de ciência e posteriormente o ensino de física no Brasil, foi possível perceber que os autores que se dedicam a pensar essa área, em sua quase totalidade tem um pensamento comum que perpassa todos os estudos da área: a necessidade de se ensinar o saber científico atrelado ao contexto social e cotidiano do aluno.

É nesse sentido que alguns autores preocupam-se, portanto, em pensar de que forma são cobrados os exercícios de física e se esses levam em consideração os princípios básico apontado pelo PCN, como conclui Moreira (2004) em uma análise desse documento, no trecho:

Portanto, no ensino médio a perspectiva é também de mudança radical: Física não dogmática, construtivista, para a cidadania, ênfase em modelos, situações reais, elementos próximos, práticos e vivenciais do aluno, do concreto para o abstrato, atualização de conteúdos, física Contemporânea (MOREIRA, 2004, p 98).

Hernandes *et al* (2013), já na introdução de seu trabalho apresenta o resultado de uma análise feita nas provas do ENEM, dos anos 2006 a 2008, mostrando que nesses anos as questões de física cobradas se distanciariam não só do contexto social do aluno, como também do currículo do ensino médio, esperando do aluno saberes que não são geralmente trabalhados no ensino fundamental e médio.

Tendo em vistas essa discrepância entre o que esperado do ensino de física e o que cobrado dos alunos, alguns autores se dedicam a analisar de diversas formas essas avaliações. Hernandez *et al* (2013), focaliza seus trabalho na análises das provas do ENEM de 2009 a 2011, preocupando-se em separar as questões em categorias de competência avaliando-as de acordo com o que propõe os documentos: PCN (Brasil, 2000), Orientações complementares do PCN (Brasil, 2002) e as Orientações Curriculares para o Ensino Médio (Brasil, 2006).

Para o seu trabalho Hernandez, usou os métodos apresentado pela autora Bardin (2010), respeitando inclusive as etapas propostas pela autora, são elas: Pré-análises; Exploração do Material e Tratamento dos Resultados (Hernandes *et al.*; 2013).

Hernandes categoriza as questões a partir da matriz de referencia do novo ENEM, que são mudanças que vigoram desde o ano de 2009, fazendo recortes dos enunciados dessa matriz para criação de suas categorias.

Como exemplo dessa categorização, temos o primeiro quadro que é constituído das seguintes categorias: Cotidiano, Tecnologia/novas tecnologias e Avanço científico, criadas a partir do trecho retirado da matriz de referencia do ENEM para a área de Ciências da Natureza: “Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.” Segue o quadro usado nessa categorização:

Quadro 1 – Questões nas categorias da competência 1.

| CATEGORIA                    | QUESTÕES                                 | TOTAL |
|------------------------------|--|-------|
| Cotidiano                    | Q58P10A2; Q67P10A2<br>Q46P10A1; Q54P10A2 | 4     |
| Tecnologia/novas tecnologias | Q31P09A; Q80P10A1<br>Q74P11A             | 3     |
| Avanço científico            | Q5P09A                                   | 1     |

(HERNANDES, et al, 2013, p.65)

A disposição das questões de física cobradas no ENEM segue o padrão característico do exame, a prova que tem um caráter interdisciplinar e categoriza as matérias em áreas. São elas:

- Linguagens
- Tecnologia (ciências exatas)
- Ciências da Natureza (ciências biológicas)
- Humanidades (ciências humanas)

Apesar de sua forte característica multidisciplinar, as disciplinas cobradas em suas áreas podem ser facilmente reconhecidas. Outra crítica que se faz é a sua tentativa forçada de cobrar as questões de física de forma contextualizada, fazendo muita das vezes comparações com um suposto cotidiano que acaba por fugir totalmente da realidade, deixando muita das vezes, principalmente, as questões que cobram um caráter de interpretação com diversas respostas possíveis Lang *et al.* (2014).

As características e falhas percebidas nas avaliações do ENEM, não são exclusivas da prova, ao fazer a análise de questões de física cobradas em concursos para admissão em cargos públicos vários desses problemas apontados pelos pesquisadores, foram também percebidos nessas outras avaliações. A falta de base matemática, a tentativa frustrada de contextualização que acabavam por confundir ainda mais o entendimento das questões, os inúmeros erros com gabaritos.

Sobre os erros em gabaritos apontados como algo comum nas provas, Lang (ANO) levanta uma questão no seu trabalho: “Que física se pode ensinar utilizando-se questões com graves erros conceituais, se estes não forem identificados, reconhecidos e devidamente corrigidos?” (LANG, 2014, p. 476), criticando inclusive a falta de compromisso das bancas realizadoras dos exames com o conteúdo por eles explorado. Partindo desses debates, nessa monografia será investigada os enunciados que podem apresentar dificuldades na resolução de questões de física. Assim como tendo como base esse panorama geral e todos esses estudos que já veem sendo realizados na área. Para tanto, esse trabalho se ocupará em responder a seguinte pergunta:

*Como as perguntas em exercícios de física contemplam as dimensões do conhecimento cotidiano para o conhecimento científico?*

Para buscar responder essa questão o trabalho apresenta algumas perguntas norteadoras da pesquisa que ajudarão na escolha dos materiais e referenciais teóricos abordados. São elas:

- Como se define conhecimento cotidiano e científico na literatura?
- Como aparece o conhecimento cotidiano nas perguntas de mecânica das questões de física em um concurso público?
- Quais as concepções da pesquisa em ensino de ciências que podem ajudar na contextualização das questões feitas em exercícios de física?

A partir dessas perguntas, no próximo capítulo será apresentado o referencial teórico em que se pretende defender a concepção de conhecimento cotidiano e científico. Para tanto, utilizar-se-á a ideia elaborada por Pozo e Crespo (2009) de modo a apresentar sentidos e objetivos constituídos na pesquisa para analisar os dados de pesquisa.

## Referencial teórico

Nesse capítulo serão apresentadas considerações sobre a perspectiva da educação em ciências que se pretende analisar nesse trabalho. Como referencial teórico será abordado o trabalho de Pozo e Crespo, cujo objetivo é trazer as percepções desses autores acerca das dificuldades e desafios encontrados pelos educadores e educandos ao se depararem com o saber científico como parte de aprendizagem escolar.

Também, se pretende discutir tais dimensões na perspectiva avaliativa, em especial, no intuito de compreender em que medida as avaliações são conduzidas a mera prova de resultados e possuem aspectos formativos.

### *A aprendizagem em ciências segundo Pozo e Crespo*

A ciência tem seu lugar questionável desde os primórdios da humanidade, e está presente inclusive no primeiro livro da sagrada bíblia cristã. Onde Deus adverte Adão e Eva para que eles não se apropriem dos frutos da árvore da ciência do bem e mal e sobre o risco de tentar compreender a raiz de todas as coisas (Pozo; Crespo, 2009).

Pecado ou não o ensino de ciências é ainda motivo de grande repulsa entre os alunos, que mesmo com a obrigação de se estudar ciências, imposta pelas grades curriculares, muitas das vezes, apresentam certa apatia para com esses saberes. Como então despertar nesses alunos o interesse por aprender ciências?

Rubem Alves em seu livro *Pedagogia dos Caracóis*, fala poeticamente de um dos maiores desafios enfrentados pelos professores do ensino fundamental e médio ao ensinar ciências: como *reensinar a ver?* (Alves, 2011):

A primeira tarefa da educação é reensinar a ver. “Reensinar”, porque “ver” é aquilo que já tínhamos quando crianças e perdemos ao longo da escola. A escolarização se realiza à custa de uma série de perdas impostas às crianças para que, no vazio que elas deixam, se coloque o ser do adulto. (Alves, 2011, p.59)

O ensino de ciências no espaço escolar é limitado à resolução de problema. Seu reduzido grau de significação para os alunos acaba por afastar ainda mais o real interesse desses alunos de entender os fenômenos físicos para além de suas demonstrações engessadas e rotineiras que aparecem repetidas vezes nos exercícios analisados.

A falta de significado e a supervalorização dos saberes científico contribuem para esse desinteresse frente ao tema. O aluno não se vê capaz de questionar ou sequer consegue entender o real significado desses conhecimentos.

A mudança dessa visão deturpada dos saberes científico deveria ser umas das primeiras preocupações dos professores, atentar-se a *reensinar a ver*, visto que a imagem da ciência e do cientista é também constantemente reforçada pelas mídias e redes sociais: o cientista solitário e louco, o inquestionável valor do saber científico e

até mesmo sua inaplicabilidade cotidiana, atrapalha a aproximação do aluno desses saberes.

Com essa *crise da educação científica* (Pozo & Crespo, 2009), não seria estranho o fato de que vários profissionais pedissem pelo retorno dos moldes tradicionais da educação científica, mas como traz Pozo (2009), o problema no currículo de ciências mora justamente no fato de ele nunca ter conseguido sequer acompanhar as mudanças e as reais necessidades da sociedade e dos alunos, ou seja, o ensino de ciências nunca avançou o suficiente para que tivesse para onde voltar.

Pozo e Crespo (2009) apresenta algumas alternativas para resolver o problema da inadequação do ensino de ciências que *requer adotar não apenas novos métodos, mas sobretudo novas metas, uma nova cultura educacional que, de forma vaga e imprecisa, podemos vincular ao chamado construtivismo* (Pozo & Crespo, 2009, p.19). Para o autor o viés construtivista é o que mais se adéqua a essa mudanças necessárias e para tanto o conceitua como sendo:

A ideia básica do chamado enfoque construtivista é que aprender e ensinar, longe de serem meros processos de repetição e acumulação de conhecimentos, implica transformar a mente de quem aprende, que deve *reconstruir* em nível pessoal os produtos e processos culturais com o fim de se apropriar deles. Essa ideia não é, evidentemente, nova, uma vez que, de fato, tem uma longa história cultural e filosófica. (Pozo & Crespo, 2009, p.20)

Segundo esses autores, o ensino de ciência deve acontecer de maneira mais horizontal e inacabada, dando aos alunos a oportunidade de questioná-la, mostrando que eles também podem fazer parte de sua construção, pois assim como eles os saberes científicos são repletos de dúvidas e incertezas, e essa busca por significados e interpretações contribuem para uma aprendizagem mais significativa (Pozo & Crespo, 2009)

No lugar dessa aprendizagem significativa repleta de indagações e construção de significados os alunos são programados a decorar e reproduzir com o maior nível de exatidão possível, reduzindo todo o processo de construção de um saber a provas descontextualizadas que se afastam o máximo possível do cotidiano do sujeito.

*Estamos diante da sociedade da informação, do conhecimento múltiplo e do aprendizado contínuo* (Pozo & Crespo, 2009, p. 24) e nessa sociedade o papel da escola não é mais a de detentora dos saberes, os alunos são rodeados de informações, que se apresentam na maioria das vezes de formas mais atraentes do que no espaço escolar. Qual o papel então da escola nessa sociedade?

Em entrevista dada ao Portal Brasil no ano de 2011 o autor Rubem Alves propõe um no tipo de professor:

“É aquele que não ensina nada, não é professor de matemática, de história, de geografia. É um professor de espantos. O objetivo da educação não é ensinar coisas porque as coisas já estão na internet, estão por todos os lugares, estão nos livros. É ensinar a pensar. Criar na

criança essa curiosidade” (Alves, 2011).

Nesse novo modelo de professor proposto por Rubem Alves (2011), é possível inferir também qual o papel da escola nessa sociedade da informação. É um modelo de escola que ajude o aluno a construir seu próprio ponto de vista diante de todas as informações que lhe são dadas sendo capaz de reconstruir e ressignificar o conhecimento que recebem.

Outro grande problema enfrentado é a crença de que um bom professor de ciências, principalmente física e química, são aqueles que mais da metade de seus alunos não são capazes de serem aprovados. No entanto segundo Pozo (2009), o sucesso da educação científica é medido a partir do sucesso de seus alunos e para isso suas metas e conteúdos devem ser construídos para esse fim.

A apatia desses professores frente aos alunos demonstra que uma parte das metas da educação que talvez seja uma das mais difíceis de serem abordadas: as atitudes. Sua real importância não é a ainda levada em conta, mas é o tema de queixa de maior parte dos professores quando questionados das dificuldades de ensinar ciência. Por que então não é dado a esse tema seu devido valor?

As atitudes dos alunos sempre fizeram parte do currículo, porém não de forma explícita, seja na pontuação dedicada ao comportamento ou as punições atribuídas quando as atitudes dos alunos fugiam do que era esperado delas, as atitudes nunca forma implicitamente um tema a ser discutido em sala de aula, deixando ao acaso sua citação.

Para Pozo e Crespo (2009, p. 31), a atitude diferente dos conteúdos conceituais tem *natureza gasosa*, “*Como os gases, as atitudes tendem a ser onipresentes, mas ausentes dos nossos sentidos, a se misturar uma com as outras, a filtrar-se por todas as fendas do currículo*”, e por isso é impossível didatizá-las.

Apesar de não ser possível encaixar a atitude nos moldes das outras disciplinas do currículo é necessário pensar um espaço dedicado somente a ela, pois seu caráter onipresente acaba fazendo com que ela não seja explicitamente de responsabilidade de nenhuma outra matéria da grade curricular. Por isso para Pozo e Crespo (2009) as atitudes, devem ser uma das metas dos currículos de ciências e devem portanto estar explícitas em seu conteúdo:

Promover nos alunos certos valores relacionados com a natureza da ciência e suas implicações sociais, mas também outros relacionados com a atividade do aluno na sala de aula, suas relações com seus colegas e seus professores e, fora da escola, relacionados com a sociedade e com a forma de resolver os problemas que a vida social apresenta. É necessário considerar explicitamente o ensino dessas atitudes, porque os mecanismos pelos quais elas são adquiridas e mudadas são diferentes daqueles que dão início ao aprendizado de outros conteúdos mais tradicionais no currículo de ciências, como os conceitos ou as habilidades. (Pozo & Crespo, 2009, p.33).

Ao aceitarem a postura de que os bons professores são aqueles que reprovam ao menos metade da turma, esses professores constroem em si um modelo de professor e de atitudes que serão muito mais facilmente reproduzidas que os ensinamentos que eles não conseguem passar. Por isso é importante que o professor entenda que não só das atitudes adequadas dos alunos se constrói uma boa relação aluno professor, esse profissional deve, portanto estar sempre atento a suas atitudes a fim de que a característica gasosa da atitude aja a seu favor e difunda-se e o ocupe o maior espaço possível.

No entanto, a exposição dos alunos mesmo a modelos perfeitos de professores não seria suficiente para garantir o sucesso do ensino de ciências, pois outras relações são também necessárias nesse processo. Nesse sentido outro importante mecanismo para ser trabalhado é a motivação.

Para que um conhecimento seja realmente significativo o aluno deve estar motivado a alcançá-lo. Porém a motivação assim como a atitude não é um problema que tange apenas aos alunos, é necessário que o professor também esteja motivado para que ele consiga fazer com que alunos consigam encontrar no ensino de ciências motivos que os interessem e os motive a buscar seu conhecimento.

Para Pozo e Crespo (2009, p.41) a motivação pode ser expressa a partir da interação de dois fatores: “*a expectativa de êxito em uma tarefa e o valor concedido a esse êxito*”, o valor dado por tanto ao ensino de ciência é geralmente alheio ao seu ensino, ou seja, o aluno não valoriza esse ensino pelas suas aprendizagens em si e sim pelas recompensas recorrentes do sucesso em uma possível aprovação.

O problema dessa motivação extrínseca é a dificuldade do professor de encontrar recompensas que sejam realmente significativas para esses alunos, a manutenção dessas recompensas para que eles possam estar sempre motivados e o real valor da ciência pois se o único objetivo é alcançar a aprovação todo aquele conhecimento passa a não ser mais significativo assim que ele alcançar aquele propósito.

E é esse o desafio do professor, fazer com que o ensino de ciência, o desejo em aprender, a busca pelas respostas de suas inquietações seja a principal razão pelo qual os estudantes se vejam mobilizados a aprender.

Para tanto é necessário repensar inclusive as formas de avaliações a qual esses alunos são expostos, uma avaliação que o leve o aluno a compreender o verdadeiro sentido daquele ensino, que torne esse aluno capaz de reconhecer aquele assunto como fruto de pesquisas e indagações de alguém e que esse aluno possa receber um retorno dessas avaliações que não sejam apenas resumidas em uma nota no rodapé e sim observações que os levará a se esforçar para encontrar a resposta no futuro.

É possível perceber a clara valorização do conhecimento frente ao conhecimento cotidiano nessas avaliações, onde os saberes científicos e cotidianos não são colocados como formas de saberes diferentes e sim de forma hierárquica onde o saber científico ocupa sempre o patamar mais alto dentre os saberes e sendo colocado com um lugar onde pouco são aqueles que podem fazer parte e entender seus saberes.

*Conhecimento cotidiano e conhecimento científico*

Para além da mudança conceitual o papel do ensino de ciência é levar o aluno a entender o mundo que o cerca e suas transformações, conseguindo inclusive perceber as mudanças em seu pensamento cotidiano com a obtenção do conhecimento científico. Mas como cita Cachapuz (2004), muito dos profissionais da educação acabam por cair no erro da simplificação em excesso, que é o que o autor chama de *pedagogias do facilitismo*, que acaba por não dar ao aluno a oportunidade de um real crescimento conceitual e científico significativo.

Pozo e Crespo (2009) trazem em seu texto várias hipóteses que se ocupam a responder a questão: O que fazer com as concepções alternativas dos alunos?. A primeira das hipóteses defende o sujeito histórico-cultural sugerido por Vygotsky, e que para obtenção dos saberes científicos seria necessário por tanto ajudá-lo a construir novas estruturas mentais.

A aquisição do conhecimento científico sobre o mundo físico vai exigir, portanto, uma reestruturação forte dos conhecimentos intuitivos de domínio, dado que ambos os sistemas de conhecimento são conceitualmente incompatíveis, não tanto porque levem a previsões contrárias, mas por serem baseados em explicações ou princípios de natureza diferente e, inclusive, em processos cognitivos de aprendizado que são diferentes. (Pozo & Crespo, 2009, p.124)

A hipótese da incompatibilidade, segundo Pozo e Crespo (2009) afirma que é necessário que o aluno abandone suas concepções alternativas para que no estudo dos saberes científicos ele não acabe “erroneamente” por fazer assimilações com aquilo que ele já conhece a partir da ciência intuitiva. Essa hipótese reforça o preconceito da ciência frente aos outros conhecimentos e é facilmente notado na sala da aula.

Outra hipótese apresentada pelo autor fala desse mesmo abandono, mas que ele aconteça de forma mais sutil, a *hipótese da independência* (Pozo e Crespo, 2009), que o aluno saiba reconhecer suas diferenças e onde cada um dos saberes deve ser usado.

As hipóteses apresentadas por Pozo e Crespo (2009), apesar de suas diferenças conceituais, tem como intenção principal os processos de construção do conhecimento científico, e segundo é possível numerar três dos principais processos necessário para essa estruturação: *reestruturação teórica, explicitação progressiva e integração hierárquica das teorias implícitas dos alunos nas teorias científicas* (Pozo & Crespo, 2009, p. 131).

O primeiro processo, reestruturação teórica, requer reconstruir um conhecimento, reestabelecer conexões necessárias para que seja possível que o aluno a partir de suas concepções alternativas estabeleça os links necessários entre o seu conhecimento e que lhe é proposto a fim de entender promovendo assim a partir desse movimento mudanças significativas e em suas estruturas conceituais. (Pozo & Crespo, 2009).

A explicitação progressiva, como o próprio nome já diz, deve acontecer de forma gradual. O sujeito deve ser exposto a situações que o leve a questionar suas próprias concepções, a fim de explicitar aquilo que é tratado de forma implícita na

construção de seus saberes cotidianos. E isso permite que o aluno reconheça as diferenças dentre os saberes.

Contudo, essa coexistência não significa que as diversas representações alternativas de que um indivíduo dispõe para um domínio dado devam ser independentes entre si. De fato, a mudança conceitual costuma implicar um processo de integração hierárquica, que faz com que as formas de representação mais elementares se integrem, ou sejam reescritas, nas mais complexas. (Pozo & Crespo, 2009, p.134)

A integração hierárquica, terceiro e último processo proposto por Pozo e Crespo (2009), trata o conhecimento científico, por ser fruto de um complexo processo de reflexão e sistematização.

Todo esse processo é necessário e deve acontecer de baixo pra cima, onde o conhecimento cotidiano do aluno é o pontapé para iniciar seu entendimento e construção de um conhecimento verdadeiramente expressivo.

Nas análises dos exercícios de física é possível perceber as falhas e o quanto as avaliações se afastam do verdadeiro papel do ensino de ciências. Onde nessas avaliações o intuito principal está nas respostas mecânicas, e descontextualizadas, reforçando a ideia de que o valor dessas provas reside somente em seus resultados, no sucesso ou no seu habitual fracasso.

Nesse contexto, na próxima seção iremos abordar como questões de física presentes em uma prova avaliativa apresentam em suas perguntas aspectos do conhecimento cotidiano e do conhecimento científico. Em especial, pretende-se discutir em que medida as avaliações aqui apresentadas são constituídas de objetivos baseados em aspectos formativos mais amplos.

## Metodologia

Esse trabalho aborda a metodologia qualitativa para construir um entendimento sobre os dados obtidos e posterior análise. Para tanto, a escolha dos exercícios a serem analisados deu-se pela influência dos concursos públicos nas escolhas e desafios que estudantes colocam-se em suas trajetórias escolares. Para tanto, optou-se por fazer uma análise que dialogasse com o referencial teórico, constituindo elementos para compreender de que maneira existem discursos de cunho do conhecimento científico e cotidiano nesses exercícios.

Pretende-se, assim, constituir elementos de reflexão em que se possam elaborar ações para o desenvolvimento de atividades e tomadas de consciência da necessidade de tais discussões ampliarem suas audiências para além do espaço universitário e do campo educacional promovendo, assim, a mudança efetiva de ações que, por sua vez, possam dar sentido e subsidiar aspectos educacionais que envolvem exercícios de física em outros espaços sociais.

Nas próximas subseções iremos apontar algumas concepções sobre a metodologia qualitativa abordada nessa pesquisa e a contextualização dos dados coletados.

### *Análise documental*

Para este trabalho, foi utilizada como metodologia a *análise documental* segundo os estudos de Kripka, *et al* (2015). Tal processo passa pelo estudo e interpretação de diversas matérias que não sofreram antemão um processo de análise.

A escolha dos objetos a serem estudados é, portanto uma das fases mais importantes desse processo, o pesquisador deve ter em mente aquilo que pretende pesquisar antes da escolha dos documentos, averiguando se aqueles documentos servirão ao fim que deseja.

Para entender a que fim se presta o documento Kripka *et al.*(2015, p. 244) usa a definição dada por Cellard (2008) que conceitua o documento como *aquilo que assume o sentido de prova*, nesse contexto a análise documental é, portanto, um estudo de provas a fim de se chegar a novas formas de compreensão dos fenômenos descritos.

A pesquisa documental segundo Bardin (1979 *apud* Kripka, 2015) é constituída das seguintes etapas:

- a) Pré-análise: organização do material - escolha e seleção dos documentos (corpus de análise); a formulação de hipóteses e/ou objetivos; e elaborar indicadores que fundamentem a interpretação final;
- b) Exploração do material: estudo aprofundado orientado pelas hipóteses e referenciais teóricos; elaboração de indicadores que orientarão a interpretação dos resultados: escolha das unidades de contagem (codificação), seleção das regras de contagem (classificação) e a escolha de categorias (categorização) e
- c) Tratamento dos resultados: interpretação referencial, Reflexão e

intuição com base nos documentos estabelecem relações. Visa desvendar o conteúdo latente que os documentos possuem. (KRIPKA *et al*, 2015, p. 246)

Dentre as fases descritas, é na pré-análise onde o pesquisador deve ao escolher um documento para análise levar em consideração também o contexto no qual aquele foi criado, pois essa escolha não deve acontecer de forma aleatória e sim seguindo os critérios e objetivos da pesquisa (Kripka *et al*, 2015).

O segundo e o terceiro passo, exploração do material e tratamento dos resultados nessa ordem, (Bardin,1979 *apud* Kripka, 2015), tratam-se das fases onde cabe ao pesquisador reunir todo o material a fim de fornecer uma interpretação coerente e genuína, levando em consideração as questões que foram previamente levantadas e a problemática a ser pesquisada.

Tendo por base a conceituação de análise documental, a presente monografia se ocupará por tanto de analisar uma lista exercícios de concurso público, procurando entender e sistematizar os problemas que foram levantados no primeiro capítulo.

#### *Os exercícios de uma prova pública*

As listas de exercícios utilizadas para análise fazem parte de um banco de questões de física aplicado em concursos públicos pela banca Idecan (Instituto de Desenvolvimento Educacional), organizado e entregue como parte do material de estudos para o concurso público do Corpo de Bombeiro Militar do Distrito Federal de um curso preparatório localizado na Asa Norte – DF.

O exame em questão serve para o provimento de vagas para o cargo de bombeiro militar de Brasília, a ser realizado no mês de fevereiro de 2017. A prova objetiva contemplará ainda as matérias: Língua Portuguesa, Matemática, Química, Física, Biologia, Noções de Informática, Noções de Agenda Ambiental, Legislação Pertinente ao CBMDF, Emergências Pré-Hospitalares, num total de 80 itens.

A lista de exercícios foi escolhida, portanto, por almejar pela autora, uma vaga no concurso em questão e a necessidade de estudar as matérias que fazem parte do conhecimento cobrado para realização da mesma.

Ao se deparar com a dificuldade latente de compreensão dos conteúdos cobrados na área de física e perceber que aquela dificuldade era comum, acendeu-se a necessidade de estudar e tentar compreender os processos que levaram a essa resistência na compreensão do conteúdo cobrado na área de física.

## Apresentação e análise de dados

Nessa seção iremos abordar a representação do conhecimento cotidiano e do conhecimento científico que está sendo tratados em exercícios de física analisados. Para tanto, é apresentado um quadro de análise preenchido com os 40 exercícios (Anexo) e em seguida pretende-se fazer uma reflexão sobre os resultados de modo a discutir como as dimensões técnicas do saber estão sendo tratadas.

### *Quadro de análise e a abordagem do conhecimento cotidiano*

A seguir demonstraremos os quadros analíticos e as frequências com que aparecem os conhecimentos científicos e cotidianos que estão sendo tratados nos exercícios de física analisados.

### Cinemática escalar

Observa-se que das 6 questões que abordam o tema cinemática escalar, 4 não possuem ênfase no cotidiano, sendo somente 2 que trazem discussões sobre temas que aparecem em situações do dia a dia. Em alguns casos, como na questão 3 o texto é confuso e, portanto, sendo necessário apresentar figuras para facilitar seu entendimento (situação que não ocorre). No caso do conhecimento científico, 2 questões também não apresentam saberes científicos em si. São elas as questões 4 e 6, que por sua vez, também não apresentam o cotidiano. Essas, em geral, focam-se em discussões de cunho matemático e poderiam não estar na área de física.

No entanto, chama a atenção que apesar de abordarem temáticas cotidianas, essas tentativas estão distantes de dialogarem com o que Pozo e Crespo (2009) apontam em seus estudos. As discussões focam-se em situações corriqueiras, mas que não são discutidas de modo crítico, sendo, nesses casos situações fenomenológicas do dia a dia.

**Quadro analítico 1: Cinemática Escalar**

| <b>Cinemática Escalar</b>        | Questão 1                                   | Questão 2  | Questão 3  | Questão 4                                   | Questão 5                                      | Questão 6                                   |
|----------------------------------|---|--|--|---|--|---|
|                                  | Pergunta mobiliza o conhecimento cotidiano? | Pergunta mobiliza o conhecimento cotidiano?  | Pergunta mobiliza o conhecimento cotidiano?                        | Pergunta mobiliza o conhecimento cotidiano? | Pergunta mobiliza o conhecimento cotidiano?    | Pergunta mobiliza o conhecimento cotidiano? |
| Ênfase no Conhecimento cotidiano | Não mobiliza                                | <b>Aparece temas como carros na estrada, contudo, há termos de difíceis e confusos</b> | <b>Não aparece, com texto confuso. Seria necessário uma figura</b> | Não mobiliza                                | <b>Aparece na contextualização do problema</b> | Não mobiliza                                |

|                                   |  |  |  |   |   |  |
|-----------------------------------|--|--|--|---|---|--|
|                                   | Para dar a resposta se mobiliza?  | Para dar a resposta se mobiliza?                              | Para dar a resposta se mobiliza?                                     |
|                                   | <b>Desnecessário para dar a resposta</b>                   | <b>Aparece a percepção dentro do veículo em movimento</b>  | <b>Não é preciso</b>                                       | <b>Não é preciso</b>  | <b>Não é preciso</b>  | <b>Não mobiliza</b>  |
| Ênfase no Conhecimento científico | Pergunta mobiliza o conhecimento científico?  | Pergunta mobiliza o conhecimento científico?                  | Pergunta mobiliza o conhecimento científico?                         |
|                                   | <b>Mobiliza</b>  | <b>Mobiliza</b>  | <b>Aparece termos como velocidade e movimento</b>          | <b>Não mobiliza</b>   | <b>Aparece, é necessário saber sobre a velocidade escalar</b> | <b>Não mobiliza</b>  |
|                                   | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico? | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico? | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico? | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico?                            | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico?    | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico?           |
|                                   | <b>Mobiliza</b>  | <b>Não mobiliza</b>  | <b>Mobiliza</b>  | <b>Não mobiliza, mas é necessário conhecimento matemática e conversão de unidades</b> | <b>Mobiliza</b>   | <b>Não mobiliza, o resultado é dado pelo conhecimento matemático</b> |

### Cinemática vetorial

Nessa seção são apresentadas as questões de cinemática de vetorial, e como se pode perceber nas tabelas o conhecimento cotidiano aparece em 3 das 8 questões apenas de forma contextual e desnecessária para realização dos problemas apresentados.

Em nenhuma das questões o conhecimento cotidiano se apresenta de forma necessária nas respostas, o que vai de encontro com o que propõe Pozo e Crespo (2009) quando tratam do conhecimento realmente significativo, mesmo a ênfase no conhecimento científico é questionada, visto que na maioria das questões que se seguem o conhecimento matemático é mais enfático que o científico. Nas questões de 12 a 14, o conhecimento científico aparece de forma evidente, mas na questão de número 14 é necessário inclusive um entendimento de derivadas, matéria que não aparece no ensino de física da maior parte das escolas de ensino médio, deixando boa parte dos alunos que não são formados nas áreas de exatas em desvantagem. Tal situação já havia sido apontada por Hernandes *et al* (2013) em seus trabalhos.

#### **Quadro analítico 2: Cinemática Vetorial**

|                            |           |           |           |            |            |
|----------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| <b>Cinemática Vetorial</b> | Questão 7 | Questão 8 | Questão 9 | Questão 10 | Questão 11 |
| Ênfase no                  | Pergunta  | Pergunta  | Pergunta  | Pergunta   | Pergunta   |

|                                   |  |  |  |  |  |
|-----------------------------------|--|--|--|--|--|
| Conhecimento cotidiano            | mobiliza o conhecimento cotidiano?   | mobiliza o conhecimento cotidiano?   | mobiliza o conhecimento cotidiano?                         | mobiliza o conhecimento cotidiano?   | mobiliza o conhecimento cotidiano?                         |
|                                   | <b>Mobiliza de forma contextual e não relevante para a solução do problema</b> | <b>Mobiliza de forma contextual e não relevante para a solução do problema</b> | <b>Não mobiliza</b>  | <b>Mobiliza de forma contextual e não relevante para a solução do problema</b> | <b>Não mobiliza</b>  |
|                                   | Para dar a resposta se mobiliza?   | Para dar a resposta se mobiliza?   | Para dar a resposta se mobiliza?                           | Para dar a resposta se mobiliza?   | Para dar a resposta se mobiliza?                           |
|                                   | <b>Não mobiliza</b>  | <b>Não Mobiliza</b>  | <b>Não mobiliza</b>  | <b>Não mobiliza</b>  | <b>Não Mobiliza</b>  |
| Ênfase no Conhecimento científico | Pergunta mobiliza o conhecimento científico?                                   | Pergunta mobiliza o conhecimento científico?                                   | Pergunta mobiliza o conhecimento científico?               | Pergunta mobiliza o conhecimento científico?                                   | Pergunta mobiliza o conhecimento científico?               |
|                                   | <b>Não mobiliza</b>  | <b>Não Mobiliza</b>  | <b>Não mobiliza</b>  | <b>Mobiliza</b>  | <b>Mobiliza</b>  |
|                                   | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico?                     | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico?                     | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico? | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico?                     | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico? |
|                                   | <b>Não mobiliza</b>  | <b>Não Mobiliza</b>  | <b>Não mobiliza</b>  | <b>Mobiliza Conhecimento das formulas é necessário</b>                         | Mobiliza   |

| <b>Cinemática Vetorial</b>        | Questão 12                                   | Questão 13                                   | Questão 14                                   |
|-----------------------------------|--|--|--|
| Ênfase no Conhecimento cotidiano  | Pergunta mobiliza o conhecimento cotidiano?  | Pergunta mobiliza o conhecimento cotidiano?  | Pergunta mobiliza o conhecimento cotidiano?  |
|                                   | <b>Não Mobiliza</b>                          | <b>Não mobiliza</b>                          | <b>Não mobiliza</b>                          |
|                                   | Para dar a resposta se mobiliza?             | Para dar a resposta se mobiliza?             | Para dar a resposta se mobiliza?             |
|                                   | <b>Não Mobiliza</b>                          | <b>Não mobiliza</b>                          | <b>Não mobiliza</b>                          |
| Ênfase no Conhecimento científico | Pergunta mobiliza o conhecimento científico? | Pergunta mobiliza o conhecimento científico? | Pergunta mobiliza o conhecimento científico? |
|                                   | <b>Mobiliza</b>                              | <b>Mobiliza</b>                              | <b>Mobiliza</b>                              |
|                                   | Para dar a resposta se mobiliza o            | Para dar a resposta se mobiliza o            | Para dar a resposta se mobiliza o            |

|  |   |                                    |   |
|--|---|------------------------------------|---|
|  | conhecimento científico?                          | conhecimento científico?           | conhecimento científico?                          |
|  | <b>Mobiliza domínio das formulas é necessário</b> | <b>Mobiliza Leitura de gráfico</b> | <b>Mobiliza Domínio de derivadas é necessário</b> |

### Cinemática circular

Nessa seção são apresentadas as questões de cinemática circular, nessa parte o conhecimento cotidiano não é mobilizado em nenhuma das questões, e todas as perguntas são centradas no conhecimento científico.

A questão de número 17 mesmo não apresentando qualquer ênfase no conhecimento cotidiano, é a única questão do grupo que apresenta uma reflexão acerca do tema. As outras questões possuem maior ênfase no conhecimento matemático.

#### **Quadro analítico 3: Cinemática Circular**

| <b>Cinemática circular</b>        | Questão 15   | Questão 16   | Questão 17   | Questão 18   | Questão 19   |
|-----------------------------------|--|--|--|--|--|
| Ênfase no Conhecimento cotidiano  | Pergunta mobiliza o conhecimento cotidiano?                |
|                                   | <b>Não Mobiliza</b>  |
|                                   | Para dar a resposta se mobiliza?                           |
|                                   | <b>Não Mobiliza</b>  |
| Ênfase no Conhecimento científico | Pergunta mobiliza o conhecimento científico?               |
|                                   | <b>Mobiliza</b>  | <b>Mobiliza</b>  | <b>Mobiliza</b>  | <b>Mobiliza</b>  | <b>Mobiliza</b>  |
|                                   | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico? | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico? | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico? | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico? | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico? |
|                                   | <b>Não mobiliza Conhecimento matemático</b>                | <b>Não mobiliza</b>  | <b>Mobiliza Pergunta reflexiva</b>                         | <b>Mobiliza</b>  | <b>Não Mobiliza Conhecimento matemático</b>                |

### Leis de Newton e suas aplicações

Nessa seção são apresentadas 8 questões sobre as leis de Newton e suas aplicações, e assim como as outras seções já apresentados a ênfase no conhecimento cotidiano é pequeno e, no entanto quando aparecem ( questões 21 e 25), ainda assim, não são apresentadas de forma articulada com o tema, demonstrando portanto a dificuldade de se trabalhar com o conhecimento habitual de forma significativa nas questões.

Outra característica das questões que trabalham com as leis de Newton é a ampla necessidade de se ter domínio das fórmulas para sua solução.

**Quadro analítico 4:** Leis de Newton e suas aplicações

| <b>Leis de Newton e suas aplicações</b> | Questão 20   | Questão 21   | Questão 22   | Questão 23   | Questão 24   |
|---|--|--|--|--|--|
| Ênfase no Conhecimento cotidiano        | Pergunta mobiliza o conhecimento cotidiano?                |
|   | <b>Não mobiliza</b>  | <b>Mobiliza Texto articulado e explicativo</b>             | <b>Não mobiliza</b>  | <b>Não mobiliza</b>  | <b>Não mobiliza</b>  |
|   | Para dar a resposta se mobiliza?                           |
|   | <b>Não mobiliza</b>  |
| Ênfase no Conhecimento científico       | Pergunta mobiliza o conhecimento científico?               |
|   | <b>Mobiliza Conceitual textos longos</b>                   | <b>Mobiliza Conceitual</b>                                 | <b>Mobiliza</b>  | <b>Mobiliza</b>  | <b>Mobiliza</b>  |
|   | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico? | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico? | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico? | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico? | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico? |
|   | <b>Mobiliza</b>  | <b>Mobiliza</b>  | <b>Mobiliza</b>  | <b>Mobiliza</b>  | <b>Mobiliza</b>  |

| <b>Leis de Newton e suas aplicações</b> | Questão 25                                     | Questão 26                                  | Questão 27                                  | Questão 28                                  |
|---|--|---|---|---|
| Ênfase no Conhecimento cotidiano        | Pergunta mobiliza o conhecimento cotidiano?    | Pergunta mobiliza o conhecimento cotidiano? | Pergunta mobiliza o conhecimento cotidiano? | Pergunta mobiliza o conhecimento cotidiano? |
|   | <b>Mobiliza Contextual Desenho explicativo</b> | <b>Não mobiliza</b>                         | <b>Não mobiliza</b>                         | <b>Não mobiliza</b>                         |

|                                   |  |  |  |  |
|-----------------------------------|--|--|--|--|
|                                   | Para dar a resposta se mobiliza?                           | Para dar a resposta se mobiliza?                               | Para dar a resposta se mobiliza?                               | Para dar a resposta se mobiliza?                               |
|                                   | <b>Não mobiliza</b>  | <b>Não mobiliza</b>  | <b>Não mobiliza</b>  | <b>Não mobiliza</b>  |
| Ênfase no Conhecimento científico | Pergunta mobiliza o conhecimento científico?               | Pergunta mobiliza o conhecimento científico?                   | Pergunta mobiliza o conhecimento científico?                   | Pergunta mobiliza o conhecimento científico?                   |
|                                   | <b>Mobiliza</b>  | <b>Mobiliza</b>  | <b>Mobiliza</b>  | <b>Mobiliza</b>  |
|                                   | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico? | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico?     | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico?     | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico?     |
|                                   | <b>Mobiliza</b>  | <b>A mobilização do conhecimento das fórmulas é necessário</b> | <b>A mobilização do conhecimento das fórmulas é necessário</b> | <b>A mobilização do conhecimento das fórmulas é necessário</b> |

### Impulso, quantidade de movimento e conservação da quantidade de movimento

Nessa seção são apresentadas duas questões de Impulso, quantidade de movimento e conservação da quantidade de movimento, em ambas as questões as perguntas mobilizam de modo contextual o conhecimento cotidiano, mas a resolução permanece centrada no conhecimento científico.

**Quadro analítico 5:** Impulso, quantidade de movimento e conservação da quantidade de movimento

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Impulso, quantidade de movimento e conservação da quantidade de movimento</b> | Questão 29                                  | Questão 30                                  |
| Ênfase no Conhecimento cotidiano   | Pergunta mobiliza o conhecimento cotidiano? | Pergunta mobiliza o conhecimento cotidiano? |
|  | <b>Mobiliza contextual</b>                  | <b>Mobiliza colisão de veículos</b>         |
|  | Para dar a resposta se mobiliza?            | Para dar a resposta se mobiliza?            |
|  | <b>Não mobiliza</b>                         | <b>Não mobiliza</b>                         |

|   |  |  |
|---|--|--|
| Ênfase no<br>Conhecimento<br>científico | Pergunta<br>mobiliza o<br>conhecimento<br>científico?                  | Pergunta<br>mobiliza o<br>conhecimento<br>científico?                  |
|   | <b>Mobiliza</b>  | <b>Mobiliza</b>  |
|   | Para dar a<br>resposta se<br>mobiliza o<br>conhecimento<br>científico? | Para dar a<br>resposta se<br>mobiliza o<br>conhecimento<br>científico? |
|   | <b>Mobiliza</b>  | <b>Mobiliza</b>  |

### Trabalho, potência, energia, conservação e suas transformações

Nessa seção são apresentadas 10 questões sobre trabalho, potência, energia, conservação e suas transformações, essa subdivisão assim como as outras anteriormente abordadas também não mobiliza o conhecimento cotidiano e tem grande ênfase no uso de fórmulas.

Pozo (2009) comenta sobre o desejo de retorno aos métodos tradicionais e diz que é impossível o ensino de ciências voltar a algo a qual nunca deixou de ser, os métodos de avaliações também não conseguiram se distanciar do tradicional, como é possível ver nessa seção composta de 10 itens onde apenas o conhecimento científico é cobrado de forma não reflexiva reduzindo a resolução ao conhecimento matemático e ao uso de fórmulas que são decoradas durante o processo de estudo e que serão esquecidas logo após a realização do certame

#### **Quadro analítico 6:** Trabalho, potência, energia, conservação e suas transformações

| <b>Trabalho,<br/>potência,<br/>energia,<br/>conservação e<br/>suas<br/>transformações.</b> | Questão 31   | Questão 32   | Questão 33   | Questão 34   | Questão 35   |
|--|--|--|--|--|--|
| Ênfase no<br>Conhecimento<br>cotidiano   | Pergunta<br>mobiliza o<br>conhecimento<br>cotidiano? |
|  | <b>Não mobiliza</b>                                  | <b>Não mobiliza</b>                                  | <b>Não mobiliza</b>                                  | <b>Não mobiliza</b>                                  | <b>Mobiliza<br/>contextual</b>                       |
|  | Para dar a<br>resposta se<br>mobiliza?               |
|  | <b>Não mobiliza</b>                                  |
| Ênfase no<br>Conhecimento<br>científico  | Pergunta<br>mobiliza o<br>conhecimento               |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  | científico?  | científico?  | científico?  | científico?  | científico?  |
|  | <b>Mobiliza</b>  | <b>Mobiliza</b>  | <b>Mobiliza</b>  | <b>Mobiliza</b>  | <b>Mobiliza</b>  |
|  | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico? | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico? | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico? | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico? | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico? |
|  | <b>Mobiliza</b>  | <b>Mobiliza</b>  | <b>Mobiliza</b>  | <b>Mobiliza</b>  | <b>Mobiliza</b>  |

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
| <b>Trabalho, potência, energia, conservação e suas transformações.</b> | Questão 36   | Questão 37   | Questão 38   | Questão 39   | Questão 40   |
| Ênfase no Conhecimento cotidiano                                       | Pergunta mobiliza o conhecimento cotidiano?                    |
|  | <b>Mobiliza contextual</b>                                     | <b>Não mobiliza</b>  | <b>Não mobiliza</b>  | <b>Não mobiliza</b>  | <b>Não mobiliza</b>  |
|  | Para dar a resposta se mobiliza?                               |
|  | <b>Não mobiliza</b>  |
| Ênfase no Conhecimento científico                                      | Pergunta mobiliza o conhecimento científico?                   |
|  | <b>Mobiliza</b>  | <b>Mobiliza</b>  | <b>Mobiliza</b>  | <b>Mobiliza</b>  | <b>Mobiliza</b>  |
|  | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico?     | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico?     | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico?     | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico?     | Para dar a resposta se mobiliza o conhecimento científico?     |
|  | <b>A mobilização do conhecimento das fórmulas é necessário</b> | <b>A mobilização do conhecimento das fórmulas é necessário</b> | <b>A mobilização do conhecimento das fórmulas é necessário</b> | <b>A mobilização do conhecimento das fórmulas é necessário</b> | <b>A mobilização do conhecimento das fórmulas é necessário</b> |

*Reflexões sobre a dimensão técnica do saber*

A partir dos dados apresentados, buscou-se compreender como estavam sendo apresentados e como as representações do conhecimento cotidiano que apareciam em questões de física estavam dialogando com as concepções da área de ensino. Em especial, buscamos trazer uma aproximação com as questões tratadas por Crespo e Pozo (2009) acerca da importância e das limitações levantadas sobre o uso de conhecimento cotidiano e do científico abordados nos contextos educacionais.

De uma forma global, observou-se que as tentativas de abordar o conhecimento relacionado ao dia a dia e aos saberes ditos do cotidiano não apresentam qualquer tipo de relação efetiva com a ciência. Como observado nas questões sobre cinemática escalar, em geral, os textos direcionados ao cotidiano focam-se em contextualizações dos discursos e, em alguns casos, acabam por se distanciarem relação entre conhecimento científico. A matemática prevalece como instrumento principal da produção das respostas.

O mesmo ocorre nas outras questões quando se percebe que os textos das questões que buscam trazer uma aproximação com o cotidiano são contextualização desnecessária para a resolução ou entendimento do problema científico. Contudo, elementos associados à produção de saberes matemáticos são proeminentes nos casos estudados, até em situações onde o conhecimento estabelecido no ensino superior é requerido aos candidatos/alunos.

Por vezes, quando não há mobilização do conhecimento cotidiano, espera-se que o saber da ciência seja prevalecido, contudo, novamente o uso da matemática se torna elemento determinante para a elaboração de respostas sobre os exercícios ditos científicos em questão.

Assim, chama a atenção o caso em que as fórmulas matemáticas acabam por serem os únicos saberes mobilizados nos exercícios avaliados. Em suma, ainda que haja uma discussão como apontam Pozo e Crespo (2009) sobre as dimensões do saber científico que evocam a tradição dos modos de falar, ensinar ou aprender sobre ciência, ainda, nos parece que falta um caminho mais longo a ser percorrido, onde sequer o conhecimento científico é contemplado nos exercícios analisados. Se para Pozo e Crespo (2009)

O conhecimento intuitivo ou cotidiano dos alunos e o conhecimento científico, tal como lhes é ensinado nas salas de aulas, existem importantes diferenças que afetam não apenas seu conteúdo factual e seu significado, mas também os princípios epistemológicos, ontológicos e conceituais sobre os quais se sustentam (POZO & CRESPO, 2009, p. 118)

Então, quando observamos que essas concepções acabam por serem diluídas em modelos de questões cuja função em relação aos saberes cotidianos é unicamente de alegoria para a apresentação dos saberes científicos, pode-se perceber que não há entendimento de que esses conhecimentos podem ser representantes de um hierarquia

em que seja possível sua integração. Fato que, aparentemente, no caso analisado, a superação do problema parece estar ainda mais enraizada no sentido do uso do conhecimento cotidiano.

Por tal motivo, que as dimensões técnicas do saber, ou seja, a ênfase na visão matemática ou na técnica de resolução matemática do problema parece ser o instrumento mais relevante de atividade do aluno/candidato. O saber/decorar as fórmulas da física e o uso adequado das notações científicas são, em resumo, o saber a ser requisitado nessas questões.

Compreender, portanto, as questões da física é decifrar os entes matemáticos a serem trabalhados e suas estruturas de resolução. Ainda que haja uma tentativa de compreender quais reflexões do ensino de ciências podem estar ressoando em outras instâncias da sociedade, nesse trabalho, pode-se compreender que o debate parece não estar dialogando com outros espaços de formação como os exercícios de exames avaliativos.

## Considerações Finais

Nesse trabalho foi proposto compreender os exercícios de física de uma avaliação de concurso e como eles podem estar dialogando com os discursos da área de ensino de ciências, em especial, se estão tratando do conhecimento cotidiano como parte ou como aproximação com o conhecimento científico. Para tanto, optou-se por tratar as perspectivas de Pozo e Crespo que compreendem que “*o ensino de ciências (...) tem como meta (...) dar sentido ao mundo que nos rodeia e entender o sentido do conhecimento científico e sua evolução do conhecimento cotidiano para o conhecimento científico*” (Pozo & Crespo, 2009, p. 118).

Em função disso, foi utilizada para análise uma lista de exercícios contendo questões de físicas aplicadas pela banca IDECAN para concursos públicos.

A partir da solução dos exercícios e estudo prévio dos temas por eles cobrados, foram feitas observações das dificuldades enfrentadas para resolução e classificação quanto a mobilização para os conhecimentos científicos e cotidianos.

Os resultados mostraram que ainda existe uma dimensão efetivamente grande entre o discurso apresentado pelos educadores e as propostas efetivas analisadas. Em especial, na ênfase dada aos conhecimentos da matemática, priorizando unicamente saberes associados às técnicas e pouco aos saberes reflexivos da ciência.

Os saberes cotidianos praticamente não aparecem e quando aparecem servem apenas como contextualização para a resolução de exercícios que são pautados mais nas lógicas matemáticas que nos saberes científicos.

Cada um dos temas contemplados pelos os exercícios tem o seu valor e também suas limitações, por isso seria um erro também aprender física apenas pelo olhar do conhecimento cotidiano ou científico, como traz Moreira (2000) no trecho que se segue:

Julgo que é um erro ensinar Física sob um único enfoque, por mais atraente e moderno que seja. Por exemplo, ensinar Física somente sob a ótica da Física do cotidiano é uma distorção porque, em boa medida, aprender Física é, justamente, libertar-se do dia-a-dia. De modo semelhante, ensinar Física apenas sob a perspectiva histórica, também não me parece uma boa metodologia porque para adquirir/construir conhecimentos o ser humano, normalmente, não precisa descobri-los, nem passar pelo processo histórico de sua construção. (MOREIRA, 2000, p. 96)

A maioria das questões não demanda qualquer processo de reflexão a cerca do tema proposto, as perguntas e respostas são dadas de forma direta e seguem em sua maior parte uma lógica matemática não contextualizada, seguindo certo padrão de pergunta e resposta, tornado sua resolução algo mecânico e não reflexivo.

A partir dessas considerações, aponta-se que existe uma demanda por compreender como os exercícios que possuem aproximação com a escola básica podem estar se mostrando efetivos no diálogo com o ensino de ciências e outras esferas sociais. Exemplo com a análise do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e do Programa

de Avaliação Seriada (PAS) pode ser importante para a compreensão dos aspectos do conhecimento cotidiano e científico que estão ou não sendo explorados nessas avaliações. Assim, ressalta-se que:

Os professores que preparam questões para os exames vestibulares, cada um mergulhado nas particularidades de sua própria disciplina, nem de longe imaginam que, ao elaborar uma questão, estão determinando os rumos da educação no Brasil. Não sabem que no simples ato de imaginar um problema eles estão determinando padrões de inteligência e padrões de conhecimento para todos os jovens do Brasil. O padrão de conhecimento refere-se a soma de informações julgadas necessárias e indispensáveis para se passar nos exames, O tipo de inteligência refere-se às operações mentais julgadas essenciais para o mesmo fim. (ALVES, 2001, p. 16)

Por tanto analisar essas questões, serve para entender a que passo o sistema educacional e até mesmo profissional se distancia da realidade cotidiana, tornando o conhecimento algo que precisa se enquadrar em um molde que não valoriza a reflexão nem os processos de aprendizagem individual.

## Perspectivas Profissionais

Um profissional de educação é sobre tudo aquele que acredita no verdadeiro papel da educação, o de emancipação do sujeito, eu acredito portanto nesse honroso papel do professor, o de facilitador, aquele que entende que vem dele muita das vezes a única esperança de mudança e de reconhecimento.

Sabemos que alguns professores acham que fazer um mau trabalho possa ser justificado pela não valorização ou reconhecimento do seu importante papel na sociedade, esquecendo-se da sua real importância na vida dos alunos, principalmente nas primeiras fases da educação.

Durante o processo de escrita desse trabalho de conclusão de curso, mesmo tendo como base para sua realização o concurso do Corpo de bombeiros militar de Brasília, mudei minhas metas e perspectivas profissionais, pois ao discutir e aprofundar em temas educacionais acendeu em mim o desejo de poder ser e fazer diferença no cenário educativo, pois acredito que de nada adiantaria propor mudanças se eu não estivesse disposta a segui-las.

Entretanto, meus interesses não se restringem apenas à sala de aula, pois acredito que a realização e maturidade profissional vêm com o tempo, e pretendo portanto ampliar meu campo na educação, seja por meio de especialização ou, uma segunda graduação ainda não tenho ao certo qual dos caminhos seguir, mas sei que quero continuar meus estudos no ensino de ciências, tendo em vista o encanto pelas inúmeras possibilidades que o ensino e aprendizagem dessa área carrega.

Nesse momento de despedida da universidade me pergunto se o que eu aprendi aqui será suficiente para eu alcançar os meus objetivos como profissional da educação, sei que as aprendizagens que tive no campo social foram imprescindíveis para minha formação enquanto sujeito e que esses ensinamentos mudaram pra sempre a forma como eu enxergo o mundo e o outro.

Entendi que assim como o ensino de ciências que não deve ser visto e aprendido apenas por uma única forma, devo estar atenta sempre a multiplicidades de fatos e opiniões que me cercam e que todas elas têm um motivo pra ser, e que isso em muito me ajudará em sala de aula ao lidar com alunos vindos de famílias diferentes e carregando muita das vezes histórias que são tão suas quanto os seus sonhos e é meu papel valorizar e reconhecer os dois.

Aprendi que somos sujeitos em constante transformação, e por isso pretendo estar sempre me atualizando e aprendendo mais a cada dia.

E sei que ainda não cheguei onde queria chegar, mas que estou mais perto e mais preparado do que a 6 anos atrás.

## Referências Bibliográficas

- ALVES, R. Entrevista em Portal Brasil. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=OsYdePR1IU>. 2001.
- ALVES, R. A pedagogia dos caracóis. São Paulo: Verus Editora. 2011.
- ALVES, R. Estórias de quem gosta de ensinar: O fim dos vestibulares. São Paulo: Papyrus. 2000.
- CACHAPUZ, A.; PRAIA, J.; JORGE, M. Da educação em ciência as orientações para o ensino das ciências: um repensar epistemológico, 2004. In. *Ciência & Educação*, v. 10, n. 3, p. 363-381, 2004.
- HERNANDES, J. S.; MARTINS; M. I. Categorização de questões de física no novo Enem, 2013 In: *Caderno Brasileiro de Ensino de física*, v. 30, n. 1, p. 58-83, 2013
- KRIPKA, R. M. L.; SHELLER, M.; BONOTTO, D.L. Pesquisa documental: Considerações sobre conceitos e características na Pesquisa Qualitativa, 2015.
- MOREIRA, M. A. Ensino de Física no Brasil: Retrospectiva e perspectivas. 2000. In: *Revista brasileira de ensino de física*, vol. 22, n. 1, 2000.
- NARDIR, R.; ALMEIDA, M. J. P. M.; Formação da área de ensino de ciências: memórias de pesquisados no Brasil. 2004.
- POZO, J. I.; CRESPO, M.A.G. Por que os alunos não aprendem a ciência que lhes é ensinada? In: POZO, J. I.; CRESPO, M.A.G. (Org.) *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. Porto Alegre: Artmed. 2009. cap. 1.
- POZO, J. I.; CRESPO, M.A.G. Mudando as atitudes dos alunos perante a ciência: o problema da (falta de) motivação In: POZO, J. I.; CRESPO, M.A.G. (Org.) *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. Porto Alegre: Artmed. 2009. cap. 2.
- POZO, J. I.; CRESPO, M.A.G. Do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico: para além da mudanças conceitual. In: POZO, J. I.; CRESPO, M.A.G. (Org.) *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. Porto Alegre: Artmed. 2009. cap. 5.
- SIBILIA, P. *Redes ou paredes: a escola em tempos de dispersão*. Rio de Janeiro: Contraponto, 2012.



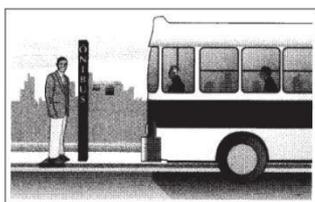
## ANEXOS

## MECÂNICA CLÁSSICA, TERMODINÂMICA E ELETROMAGNETISMO

## FÍSICA 1 – IDECAN (base do CFO e CFP)

MECÂNICA: CINEMÁTICA ESCALAR

**Q1. (IDECAN/PROFESSOR-MG/2012)** Conforme mostra a figura, se um ônibus se aproxima de um local onde uma pessoa o aguarda, nota-se que o passageiro sentado dentro do ônibus está em movimento em relação à pessoa situada no ponto e em repouso em relação ao motorista. Essas considerações permitem estabelecer as noções de movimento e de repouso em um ponto material.



“Um ponto material está em \_\_\_\_\_ em relação a um determinado \_\_\_\_\_ quando sua \_\_\_\_\_, nesse referencial, \_\_\_\_\_ no decorrer do tempo.” Assinale a alternativa que completa correta e sequencialmente a afirmativa anterior.

- A) repouso / momento / trajetória / varia
- B) movimento / referencial / posição / varia
- C) repouso / momento / posição / não varia
- D) movimento / referencial / trajetória / varia
- E) movimento / referencial / posição / não varia

**Q2. (IDECAN/PROFESSOR-MG/2014)** Análise a seguinte situação, baseando-se nos conceitos de movimento e velocidade: “Numa estrada plana e reta, dois carros, A e B, deslocam-se ambos no mesmo sentido. O carro A desenvolve 80km/h e o B, um pouco mais à frente, desenvolve os mesmos 80km/h.” Sobre tal situação descrita, pode-se afirmar corretamente que:

- A) A cada 10 segundos, a distância entre os carros A e B varia e é percebida apenas por um observador no carro B.
- B) Um observador, no carro A, percebe melhor a variação da distância entre os carros A e B, do que um observador no carro B.
- C) Um observador, no carro B, percebe melhor a variação da distância entre os carros A e B, do que um observador no carro A.
- D) A distância entre os dois carros varia a cada 20 segundos e só é percebida por um observador no carro A.

E) Para um observador no carro A, o carro B não está em movimento e a distância entre os dois carros não está variando.

**Q3. (IDECAN/PROFESSOR-MG/2014)** Uma carreta, com 30 metros de carroceria, viaja em linha reta perfeita numa estrada a 60 Km/h. Uma moto, parte do repouso sobre a carroceria da carreta, com aceleração constante no sentido da cabine. Após três segundos, a moto atinge a distância de 15 metros do ponto de partida. Neste momento, qual a velocidade do motociclista em relação: ao motorista da carreta; a um observador parado no acostamento; e, a um avião que passa na mesma direção da estrada, no sentido oposto a 200 m/s?

- A) 18 Km/h; 60 Km/h; e, 738 Km/h.
- B) 18 Km/h; 78 Km/h; e, 642 Km/h.
- C) 18 Km/h; 78 Km/h; e, 798 Km/h.
- D) 78 Km/h; 52 Km/h; e, 798 Km/h.

**Q4. (IDECAN/PROFESSOR-ES/2013)** Um veículo saiu da cidade A e chegou à cidade B em 40 minutos.

Sabendo-se que a cidade B dista da cidade A 46 quilômetros, então a velocidade média desse veículo nesse trajeto foi, aproximadamente, de

- A) 19 m/s.
- B) 21 m/s.
- C) 22 m/s.
- D) 57 m/s.
- E) 69 m/s.

**Q5. (IDECAN/PROFESSOR-MG/2014)** Uma família sai de viagem de férias às 6h00 da manhã no mesmo carro em direção a uma cidade a 360 km de onde se encontra. Na metade do caminho, às 8h30, eles param por 30 minutos para fazer um lanche e abastecer. Em seguida, prosseguem a viagem, chegando ao destino às 12h30. As velocidades médias escalares no primeiro trecho, no segundo trecho e no total percorrido são, respectivamente, em km/h, iguais a

(A Banca IDECAN considera que o tempo de 30 minutos de lanche não conta no computo da velocidade média do segundo trajeto)

- A) 72, 51,4 e 60.
- B) 72, 51,4 e 55,4.
- C) 72, 51,4 e 61,7.
- D) 78,3, 54,5 e 60.
- E) 78,3, 54,5 e 66,4.

## MECÂNICA CLÁSSICA, TERMODINÂMICA E ELETROMAGNETISMO

**Q6. (IDECAN/PROFESSOR-MG/2014)** Um veículo percorre 400m de uma trajetória com velocidade constante de 80m/s e os 1.200m seguintes com velocidade constante de 60m/s. A velocidade média do veículo durante o trajeto é de:

- A) 25m/s
- B) 32m/s
- C) 20m/s
- D) 64m/s
- E) 50m/s

### MECÂNICA: CINEMÁTICA VETORIAL

**Q7. (IDECAN/PROFESSOR-ES/2013)** João ganhou um carro novo dos pais e resolveu sair para dar um passeio pelas ruas da cidade. O carro está andando a uma velocidade de 20 m/s e passa a uma velocidade de 50 m/s em 15 s. Desse modo, é correto afirmar que a aceleração média do carro é

- A)  $1,5 \text{ m/s}^2$ .
- B)  $2 \text{ m/s}^2$ .
- C)  $3,3 \text{ m/s}^2$ .
- D)  $4,6 \text{ m/s}^2$ .
- E)  $15 \text{ m/s}^2$ .

**Q8. (IDECAN/PROFESSOR-MG/2016)** Um motociclista percorre uma rodovia com uma velocidade escalar de 72 Km/h. Um pouco adiante, ele observa que um animal silvestre atravessando a rodovia, onde neste instante ele freia, reduzindo a velocidade para 18 Km/h, num intervalo de 5,0 s. Calcule a aceleração escalar média da moto durante a freada.

- A)  $-1,2 \text{ m/s}^2$ .
- B)  $-3 \text{ m/s}^2$ .
- C)  $-8 \text{ m/s}^2$ .
- D)  $-75 \text{ m/s}^2$ .

**Q9. (IDECAN/PROFESSOR-MG/2014)** O cientista italiano Galileu Galilei (1564/1642) descobriu que todos os corpos caem com a mesma aceleração. Foi ele o primeiro a determinar o valor da aceleração da gravidade (g). Sem um apoio, todos os corpos caem, porque a Terra os puxa para baixo. Todos eles são igualmente acelerados, o que significa que todos os corpos caem com a mesma aceleração. Diz-se que um corpo está em queda livre quando ele é simplesmente abandonado de uma determinada altura sem que seja atribuída a ele nenhuma força para iniciar seu movimento. Então, sabendo que a aceleração da gravidade é de  $9,8 \text{ m/s}^2$  vamos admitir:

Se do alto de um prédio em construção cair um tijolo que leva 6 segundos para chegar ao solo, qual será a altura do prédio?

- A) 205 m
- B) 88,2 m
- C) 117,6 m
- D) 176,4 m
- E) 147 m

**Q10. (IDECAN/CFO-CBMMG/2015)** Um veículo mantendo velocidade escalar constante de 72 km/h e em trajetória retilínea se aproxima de um semáforo que se encontra aberto. No instante em que o semáforo se fecha, o veículo passa a apresentar uma desaceleração constante até atingir o repouso, deslocando, nesse trecho de desaceleração, uma distância de 40 m. Considerando que o semáforo se mantém fechado por um minuto, então o intervalo de tempo em que esse veículo fica parado esperando o semáforo abrir é de:

- A) 48 segundos.
- B) 50 segundos.
- C) 52 segundos.
- D) 56 segundos.

**Q11. (IDECAN/PROFESSOR-MG/2014)** Uma pessoa no alto do prédio lança um objeto verticalmente para baixo com uma velocidade de 7 m/s. O tempo que o objeto atinge o solo é de 3 s. Considerando a aceleração da gravidade  $g=10\text{m/s}^2$  e desconsiderando a altura da pessoa, calcule a velocidade do objeto imediatamente antes de atingir o solo e a altura do prédio.

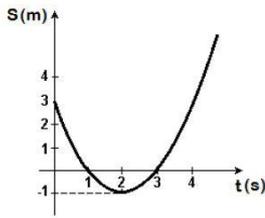
- A) 30 m/s e 45 m.
- B) 30 m/s e 66 m.
- C) 37 m/s e 45 m.
- D) 37 m/s e 66 m.

**Q12. (IDECAN/PROFESSOR-MG/2014)** Um ônibus inicialmente parado, parte do repouso num movimento retilíneo uniformemente variado. Após 8 segundos sua velocidade chega a 45 km/h. Quais serão os valores aproximados, da aceleração em  $\text{m/s}^2$  e da distância, em metros, percorrida pelo ônibus nesse percurso, respectivamente?

- A)  $1,56 \text{ m/s}^2$  e 50 m.
- B)  $1,56 \text{ m/s}^2$  e 100 m.
- C)  $20,25 \text{ m/s}^2$  e 648 m.
- D)  $5,62 \text{ m/s}^2$  e 179,84 m.

## MECÂNICA CLÁSSICA, TERMODINÂMICA E ELETROMAGNETISMO

**Q13. (IDECAN/PROFESSOR DE FÍSICA-RN/2014)** O gráfico da função horária dos espaços de um móvel em movimento retilíneo uniformemente variado está representado a seguir.



A função horária da velocidade desse móvel é:

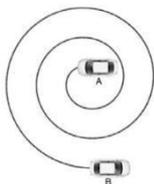
- A)  $v = -4 + 2t$ .
- B)  $v = 3 - t$ .
- C)  $v = 5 + 4t$ .
- D)  $v = -3 - 6t$ .

**Q14. (CETRO/Físico/2006/nível CFO)** Uma partícula se move ao longo do eixo OX e sua posição num instante  $t$  arbitrário é dada por  $x = 5t^2 - t^3/3$ , onde está subentendida a utilização do Sistema Internacional de Unidades. A velocidade, em m/s, da partícula no instante em que sua aceleração é nula vale:

- A) 0
- B) 5
- C) 10
- D) 25

### MECÂNICA: MOVIMENTO CIRCULAR

**Q15. (IDECAN/PROFESSOR DE FÍSICA-RN/2014)** Um veículo para ir de um ponto A até um ponto B efetuou a trajetória representada a seguir mantendo um movimento uniforme durante todo esse trajeto.



A aceleração resultante nesse movimento é:

- A) Nula.
- B) Crescente.
- C) Decrescente.
- D) Constante e diferente de zero.

**Q16.** O tacômetro é o equipamento que mede o giro do motor de um carro e mostra, em tempo real para o motorista, o número de giros por minuto. Determine a frequência em hertz e o período em segundos para o motor de um carro cujo tacômetro indica 3000 rpm.

- A) 50 Hz e  $2 \times 10^{-2}$  s
- B) 80 Hz e  $1,5 \times 10^{-2}$  s
- C) 45 Hz e  $2,5 \times 10^{-2}$  s
- D) 55 Hz e  $2,5 \times 10^{-2}$  s
- E) 60 Hz e  $2 \times 10^{-2}$  s

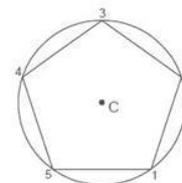
**Q17.** A respeito do período e da frequência no movimento circular uniforme (MCU), indique o que for correto.

- A) O período é diretamente proporcional à frequência de giro de um corpo em MCU.
- B) Se a frequência do ponteiro dos segundos é de 1 min, podemos calcular a sua frequência aproximada como de 0,017 Hz.
- C) A frequência é diretamente proporcional ao período.
- D) Um corpo de giro com frequência de 20 Hz possui período igual a 0,02 s.

**Q18.** Um corredor mantém em uma pista circular uma velocidade constante de 2 m/s e completa uma volta em 80 s. Determine a frequência de giro do corredor e o tamanho da pista circular.

- A) 0,00150 Hz e 180 m
- B) 0,0125 Hz e 170 m
- C) 0,0125 Hz e 160 m
- D) 0,0325 Hz e 180 m
- E) 0,0525 Hz e 160 m

**Q19. (CETRO/Físico/2006/nível CFO)** Uma partícula parte do repouso do ponto 1, no instante  $t_0 = 0$ , e passa a se mover em movimento uniformemente acelerado ao longo da trajetória circular de centro em C representada na figura, no sentido anti-horário. Os pontos 1, 2, 3, 4 e 5 são os vértices de um pentágono regular inscrito no círculo-trajetória.



No instante  $t$ , a partícula passa pela primeira vez pelo ponto 2. Sendo assim, no instante  $3t$  ela se encontra no ponto:

## MECÂNICA CLÁSSICA, TERMODINÂMICA E ELETROMAGNETISMO

- A) 1  
B) 2  
C) 3  
D) 4  
E) 5

### MECÂNICA: LEIS DE NEWTON E SUAS APLICAÇÕES

**Q20. (IDECAN/PROFESSOR-MG/2013)** Sobre as leis propostas pelo inglês Isaac Newton, são apresentadas algumas afirmações. Indique a que NÃO condiz com as demais.

- A) A Lei da Inércia nos diz como se comporta um corpo na ausência de forças, o que na realidade é uma situação ideal, pois na prática nunca se encontra um corpo livre da ação de forças.
- B) A Primeira Lei de Newton diz que todo corpo continua em seu estado de repouso ou de movimento retilíneo uniforme, a menos que seja obrigado a mudar esse estado por forças aplicadas sobre ele.
- C) A Segunda Lei de Newton é a Lei da Ação e Reação, mostrando as forças que aparecem sempre aos pares interagindo entre os corpos, compondo o par de ação e reação.
- D) As forças de ação e reação agem sobre corpos distintos, portanto, não se cancelam; e por terem o mesmo módulo, não significa que elas terão o mesmo efeito.
- E) Uma das leis de Newton informa o comportamento de um corpo na ausência de forças; e outra, mostra o que acontece quando um corpo está sob a ação de forças.

**Q21. (IDECAN/PROFESSOR-ES/2013)** Observa-se em nosso dia a dia que em todas as interações existem um par de forças – as de ação e de reação. O martelo, por exemplo, exerce força sobre o prego, mas o prego também exerce uma força sobre o martelo, de igual intensidade, mesma direção e sentido contrário. A partir desse exemplo, pode-se concluir que o princípio da dinâmica ao qual ele se refere denomina-se:

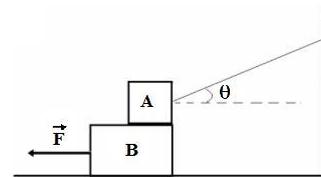
- A) Terceira Lei de Newton  
B) Primeira Lei de Newton.  
C) Segunda Lei de Newton.  
D) Primeiro Princípio da Dinâmica.  
E) Segundo Princípio da Dinâmica.

**Q22. (IDECAN/PROFESSOR-MG/2016)** Análise a afirmativa a seguir. “Se um corpo A exerce sobre um

corpo B uma força  $F_{AB}$ , então o corpo B também exerce sobre o corpo A uma força  $F_{BA}$ , de modo que essas duas forças têm o mesmo módulo, a mesma direção e sentidos opostos.” (Sampaio, J. L. e Calçado, C. S. Física, volume único. 2ª edição, atual Editora, São Paulo. O conceito epigrafoado anteriormente se refere à(ao):

- A) Segunda Lei de Newton.  
B) Teorema da Energia Cinética.  
C) Lei da Inércia, Primeira Lei de Newton.  
D) Lei da Ação e Reação, Terceira Lei de Newton.

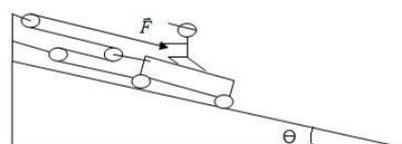
**Q23. (IDECAN/PROFESSOR DE FÍSICA-RJ/2014)** Um bloco A de massa 2,0 kg encontra-se apoiado sobre outro bloco B, de mesma massa, colocado sobre um plano horizontal e puxado por uma força horizontal  $F$ . Não há atrito entre o bloco B e o plano. O máximo valor de tensão suportado pelo fio ideal que prende A à parede vertical é 10 N. (Dados:  $\sin \theta = 0,6$ ;  $\cos \theta = 0,8$ ;  $g = 10 \text{ N/Kg}$ .)



Supondo que o bloco A não sofre rotação, o coeficiente de atrito estático máximo entre as superfícies de A e B para que o fio não se rompa para nenhum valor de  $F$  vale:

- A) 3/5.  
B) 4/5.  
C) 4/7.  
D) 5/9.

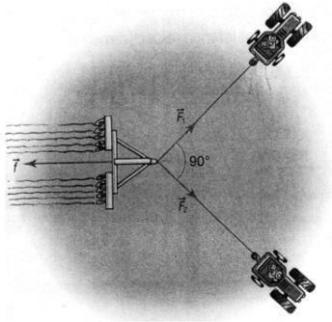
**Q24. (IDECAN/PROFESSOR DE FÍSICA-RJ/2014)** Na figura apresentada, o carrinho tem massa 40kg, o homem tem massa 60 kg e as roldanas e fios têm massas desprezíveis. Todos os atritos podem ser desconsiderados, exceto entre o homem e o carrinho. Nessas condições, pode-se afirmar que o módulo da força  $F$  exercida pelo homem para que o conjunto homem-carrinho suba o plano inclinado com aceleração de  $3,00 \text{ m/s}^2$  é de (Dados:  $\sin \theta = 0,6$ ;  $\cos \theta = 0,8$  e  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .)



## MECÂNICA CLÁSSICA, TERMODINÂMICA E ELETROMAGNETISMO

- A) 135 N.  
B) 180 N.  
C) 225 N.  
D) 300 N.

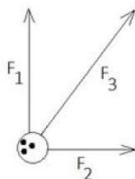
**Q25. (IDECAN/PROFESSOR-RJ/2010)** O esquema abaixo mostra um arado que se desloca em movimento retilíneo uniforme, puxado por dois tratores que exercem sobre ele as forças  $F_1$  e  $F_2$  cada uma valendo 100 kgf. " $f$ " é a força total de resistência que tende a impedir o movimento do arado.



Sobre esta situação representada no esquema, pode-se afirmar corretamente, com base nas Leis de Newton:

- A) O arado está em equilíbrio e o valor da resultante das forças que atuam sobre ele é maior do que zero.  
B) O valor da força  $f$  é menor do que 140 kgf e o valor da resultante das forças que atuam sobre o arado é igual a zero, por isso ele está em equilíbrio.  
C) O valor da resultante de  $F_1$  e  $F_2$  é maior do que 140 kgf, assim como o (valor) da força  $f$  e o arado está em equilíbrio.  
D) O valor da força  $f$  é menor do que o (valor) da resultante das forças que atuam sobre o arado; por isso, ele está em equilíbrio.  
E) O valor da resultante das forças que atuam sobre o arado é igual ao (valor) da força  $f$ .

**Q26. (IDECAN/PROFESSOR-MG/2014)** Observe a seguinte figura, em que a bola de boliche de massa 2 kg é submetida às forças  $F_1$  e  $F_2$ , com valores de 1,5 N e 2 N, respectivamente. Desconsidere a força de atrito e da gravidade, e considere a bola partindo do repouso.



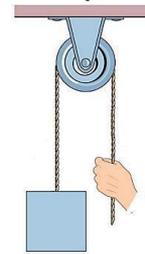
Diante do exposto, analise as afirmativas.

- ( ) A aceleração da bola é de  $1,25 \text{ m/s}^2$  na direção de  $F_3$ .  
( ) Se  $F_2 = 0$ , a bola desloca na direção  $F_1$  com aceleração de  $3 \text{ m/s}^2$ .  
( ) Se  $F_1 = F_2 = 10 \text{ N}$ , o valor da aceleração da bola é de  $5 \text{ m/s}^2$ .  
( ) O valor da força resultante é de 2,5 N na direção de  $F_3$ .  
( ) A bola partindo do repouso, no final de 4s, tem velocidade de 5 m/s.

A sequência está correta em:

- A) F, F, F, V, V.  
B) F, V, F, V, F.  
C) V, F, F, V, F.  
D) V, F, F, V, V.  
E) V, F, V, F, F.

**Q27. (IDECAN/PROFESSOR DE FÍSICA-RN/2014)** Uma caixa de massa desconhecida será içada por meio de uma corda que resiste a uma força de tração máxima de 6N sem se romper.



Qual é a massa dessa caixa considerando que ela será puxada conforme indicado na figura e com a maior aceleração possível cujo valor é de  $5 \text{ m/s}^2$ ? (Considere:  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- A) 0,4 kg.  
B) 0,6 kg.  
C) 0,8 kg.  
D) 1,2 kg.

**Q28. (IDECAN/PROFESSOR-MG/2016)** Uma caixa de massa  $m = 6,0 \text{ kg}$ , inicialmente em repouso sobre uma superfície horizontal perfeitamente lisa, é empurrada com uma força horizontal cuja intensidade é 18 N, no instante  $t = 0$ . Despreze a resistência do ar. Qual é a distância percorrida pela caixa desde o instante inicial até o instante  $t = 8\text{s}$ ?

- A) 24 m.  
B) 96 m.  
C) 128 m.  
D) 192 m.

**MECÂNICA CLÁSSICA, TERMODINÂMICA E ELETROMAGNETISMO**

**MECÂNICA: IMPULSO; QUANTIDADE DE MOVIMENTO, CONSERVAÇÃO DA QUANTIDADE DE MOVIMENTO;**

**Q29. (IDECAN/PROFESSOR DE FÍSICA-RN/2014)** Uma pessoa e uma carga de 50 kg encontram-se em movimento retilíneo uniforme em um trenó cuja massa é de 125 kg. Considere que o trenó se desloca num plano horizontal com velocidade de 10 m/s e que num dado instante a pessoa arremessa a carga para trás com velocidade de 9 m/s fazendo com que o trenó passe a se deslocar com velocidade de 15 m/s. A massa dessa pessoa é de:

- A) 60 kg.
- B) 65 kg.
- C) 70 kg.
- D) 75 kg.

**Q30. (CETRO/IFP/2014/nível CFP)** Uma caminhonete de 1.500kg de massa, parada em um semáforo, sofre uma colisão traseira de um carro de massa 1.000kg, movendo com velocidade de 20m/s. Após a colisão, os carros ficam presos um ao outro. É correto afirmar que a velocidade dos destroços após o choque é, em m/s, de:

- A) 50,0.
- B) 20,0.
- C) 12,0.
- D) 8,0.
- E) 4,0.

**MECÂNICA: TRABALHO; POTÊNCIA; ENERGIA, CONSERVAÇÃO E SUAS TRANSFORMAÇÕES**

**Q31. (IDECAN/PROFESSOR-MG/2015)** Um homem, por meio de uma corda, levanta um bloco de peso 35 N, e exerce sobre ele uma força de 50 N, vertical, para cima. O bloco é deslocado de uma distância de 3 m. Qual é o trabalho realizado pelo homem?

- A) 45 J.
- B) 105 J.
- C) 150 J.
- D) 255 J.

**Q32. (IDECAN/PROFESSOR DE FÍSICA-MG/2015)** Uma pessoa levanta um corpo de peso 40 N por meio de uma corda e exerce sobre o corpo uma força de 60 N vertical para cima. Sabe-se que o deslocamento do corpo é de uma distância de 8 m para cima. Quais os valores dos trabalhos realizados pela pessoa e pelo peso do corpo, respectivamente?

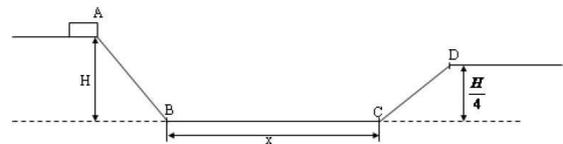
- A) 160 J e 320 J.

- B) 160 J e -320 J.
- C) 480 J e -160 J.
- D) 480 J e -320 J.

**Q33. (CETRO/IFP/2014/nível CFO)** Um caixote é puxado por uma força  $F = 20\text{N}$  inclinada de um ângulo  $37^\circ$  em relação à horizontal ( $\text{sen } 37^\circ = 0,6$ ;  $\text{cos } 37^\circ = 0,8$ ). O caixote é arrastado por uma distância horizontal de 20m. O caixote tem peso  $P = 20\text{N}$ . O coeficiente de atrito dinâmico entre o caixote e o piso vale 0,25. Diante do exposto, é correto afirmar que o trabalho das forças resultantes horizontal e vertical no caixote valem, respectivamente, em joule:

- A) 220 e zero.
- B) 200 e 80.
- C) zero e 280.
- D) 280 e 20.
- E) 280 e zero.

**Q34. (IDECAN/PROFESSOR DE FÍSICA-RJ/2014)** Um bloco de massa  $M$  parte do repouso no ponto A e, após passar nos pontos B e C, retorna ao repouso no ponto D, como mostra a figura.

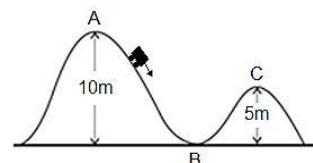


Despreze todos os atritos nos trechos AB e CD.

Sabendo-se que no trecho BC há atrito apenas entre o bloco e a superfície, é correto afirmar que o coeficiente de atrito cinético entre o bloco e a superfície no trecho BC vale:

- A)  $3H/8x$
- B)  $5H/8x$
- C)  $3H/4x$
- D)  $5H/4x$

**Q35. (IDECAN/PROFESSOR DE FÍSICA-RN/2014)** Um carrinho desce do repouso do ponto A em direção ao ponto C em uma montanha russa conforme indicado na figura a seguir.



Se a velocidade do carrinho ao passar pelo ponto C é de 8 m/s,  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e entre os pontos A e C há uma perda de  $4,5 \cdot 10^3 \text{ J}$  em sua energia mecânica, então a massa desse carrinho é de:

## MECÂNICA CLÁSSICA, TERMODINÂMICA E ELETROMAGNETISMO

- A) 200 kg.  
B) 250 kg.  
C) 350 kg.  
D) 400 kg.

**Q36. (CETRO/IFP/2014/nível CFP)** Em uma montanha russa, um carrinho de 100kg de massa parte do repouso de um ponto A a uma altura de 32m do solo e atinge um ponto B, ao nível do solo, com uma velocidade de 10m/s. Considere a aceleração da gravidade como  $10\text{m/s}^2$ . É correto afirmar que a energia dissipada, em KJ, no movimento foi de:

- (A) 5.  
(B) 16.  
(C) 27.  
(D) 32.  
(E) 37.

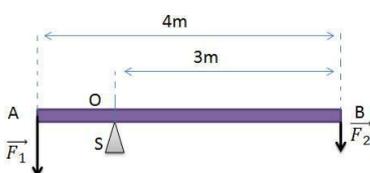
**Q37. (IDECAN/PROFESSOR-MG/2016)** Um homem exerce uma força de 8 N, no sentido horizontal, deslocando um objeto por 15 m, em uma superfície sem atrito, no intervalo de 30 s. De acordo com o exposto, calcule a potência desenvolvida.

- A) 2 W.  
B) 4 W.  
C) 120 W.  
D) 240 W.

**Q38. (CETRO/SESI/2012/nível CFO)** Um bloco de pedra de massa 100 Kg, apoiado em uma superfície plana e lisa, é movimentado por uma força F paralela à superfície. O bloco parte do repouso, e a força aplicada varia com a distância X percorrida pela relação  $F = 30 - 5x$  (N; m). Após percorre uma distância de 10 m, a velocidade do bloco será de:

- A) 0,40 m/s.  
B) 0,63 m/s.  
C) 1 m/s.  
D) 1,4 m/s.  
E) 3,3 m/s.

### MECÂNICA: ESTÁTICA DOS CORPOS RÍGIDOS;

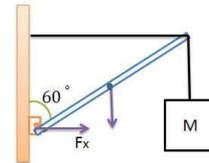


**Q39.** Na figura acima temos uma barra homogênea AB de peso 80 N, que está em equilíbrio sob ação das

forças e, apoiadas no suporte S, no ponto O. Sendo  $F_1 = 200$  N, qual será, respectivamente, a intensidade de  $F_2$  e da força normal exercida pelo suporte S sobre a barra?

- A) 40 N e 320 N  
B) 60 N e 320 N  
C) 40 N e 200 N  
D) 50 N e 200 N  
E) 200 N e 40 N

**Q40. (UFPA)** Uma barra de secção reta uniforme de 200 kg de massa forma um ângulo de  $60^\circ$  com um suporte vertical. Seu extremo superior está fixado a esse suporte por um cabo horizontal. Uma carga de 600 kg é sustentada por outro cabo pendurado verticalmente da ponta da barra (ver figura). Qual o valor da componente  $F_x$ , em N? (Considere g é o módulo da aceleração da gravidade).



- A)  $400 \cdot g \cdot \sqrt{3}$   
B)  $500 \cdot g \cdot \sqrt{3}$   
C)  $600 \cdot g \cdot \sqrt{3}$   
D)  $700 \cdot g \cdot \sqrt{3}$

### FÍSICA 1 - IDECAN

|     |   |     |   |
|-----|---|-----|---|
| Q1  | A | Q25 | C |
| Q2  | E | Q26 | D |
| Q3  | C | Q27 | A |
| Q4  | A | Q28 | B |
| Q5  | A | Q29 | B |
| Q6  | D | Q30 | D |
| Q7  | B | Q31 | C |
| Q8  | B | Q32 | D |
| Q9  | D | Q33 | E |
| Q10 | D | Q34 | C |
| Q11 | D | Q35 | B |
| Q12 | A | Q36 | C |
| Q13 | A | Q37 | B |
| Q14 | D | Q38 | C |
| Q15 | C | Q39 | A |
| Q16 | A | Q40 | D |
| Q17 | B |     |   |
| Q18 | C |     |   |
| Q19 | E |     |   |
| Q20 | C |     |   |
| Q21 | A |     |   |
| Q22 | C |     |   |
| Q23 | C |     |   |
| Q24 | C |     |   |

