

Parte 1

8. O conhecimento de Física do intérprete de Libras

Camila Gasparin

SciELO Books / SciELO Livros / SciELO Libros

GASPARIN, C. O conhecimento de Física do intérprete de Libras. In: *O tradutor-intérprete de Libras escolar, seu conhecimento de Física e a percepção de sua práxis* [online]. Chapecó: Editora UFFS, 2022, pp. 61-71. ISBN: 978-65-5019-049-1.
<https://doi.org/10.7476/9786550190507.0009>.



All the contents of this work, except where otherwise noted, is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo o conteúdo deste trabalho, exceto quando houver ressalva, é publicado sob a licença [Creative Commons Atribuição 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Todo el contenido de esta obra, excepto donde se indique lo contrario, está bajo licencia de la licencia [Creative Commons Reconocimiento 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

8 O CONHECIMENTO DE FÍSICA DO INTÉRPRETE DE LIBRAS

Para realizar a pesquisa e analisar os dados obtidos, usamos Bardin (1977) e sua análise de conteúdo do tipo classificatório e manipulação de mensagens, podendo então analisar o que está além da mensagem, além das respostas dadas pelos intérpretes usando a evidenciação de indicadores.

Considerando os conteúdos de Física e sua divisão citados nos capítulos anteriores, elaboramos e aplicamos questionários separados entre os tópicos mais comumente abordados nas disciplinas de Física I, II e III em cada ano do Ensino Médio, com questões abertas e então comparamos as respostas aos conceitos presentes nos livros didáticos de Barreto Filho e Silva de 2016, aprovados no PNLD de 2018 e de amplo uso neste nível de ensino.

Os questionários tinham a primeira questão sempre propondo “Escreva o conceito de cada termo de acordo com o que você entende por:”, e então os conceitos dos livros didáticos e as respostas obtidas foram:

1. Física I:

- a) Posição: Para localizar um móvel em sua trajetória (como um carro), devemos, em primeiro lugar, orientá-la. Em seguida, escolher um de seus pontos como origem, geralmente representada por O, que é o referencial em relação ao qual estabelecemos a posição do móvel. Essa posição s é determinada por um valor algébrico, cujo módulo representa a distância entre a posição ocupada pelo móvel e a origem (BARRETO FILHO; SILVA, 2016a, p. 33);
I1: local onde está/fica um determinado objeto;
I2: Posição é o local em que o objeto/alguém está parado, ou onde se encontra;
I3: Não respondeu;
I4: Onde o corpo está em comparação com outro;

- b) Velocidade: Se dividirmos a variação da posição do móvel Δs pelo intervalo de tempo Δt decorrido, teremos a velocidade escalar média v_m (BARRETO FILHO; SILVA, 2016a, p. 37);
 - I1: Quantificação da aceleração;
 - I2: Velocidade é o quanto você anda em determinado trajeto/tempo;
 - I3: Qual a velocidade que atingiu para chegar ao destino;
 - I4: Não respondeu;
- c) Aceleração: Para isso, precisamos conhecer a aceleração escalar média que descreve a rapidez com que a velocidade de um móvel varia (BARRETO FILHO; SILVA, 2016a, p. 50);
 - I1: Usado p/ medir/a velocidade;
 - I2: Aceleração é o quanto a velocidade vai aumentando ou diminuindo;
 - I3: Andou a quantos km por hora;
 - I4: o que adquire ao se movimentar;
- d) Força: A força é o agente causador de alterações no estado de repouso ou de movimento dos corpos. ... em muitas situações, é possível que o mesmo corpo esteja sujeito à ação de várias forças. Nesse caso, representamos essas forças por apenas uma, chamada força resultante (BARRETO FILHO; SILVA, 2016a, p. 115);
 - I1: Não respondeu;
 - I2: Força é a quantidade de energia usada;
 - I3: Que atinge em um determinado espaço de tempo (curto) daqui até ali;
 - I4: O que é aplicado em um corpo;
- e) Energia: ... há uma energia associada à sua posição, conhecida como energia potencial gravitacional. ... como está em movimento, associamos a ela uma energia de movimento, denominada de energia cinética. (BARRETO FILHO; SILVA, 2016a, p. 184); Existe ainda outra forma de energia potencial ligada à deformação de alguns corpos, principalmente em elásticos ou molas, chamada energia potencial elástica. Nesse caso, a energia depende da configuração do sistema massa-mola, descrito pela constante elástica k da mola e pela deformação x que ela venha a sofrer (BARRETO FILHO; SILVA, 2016a, p. 185);

I1: Não respondeu;

I2: Energia;

I3: É gravitacional;

I4: É a força aplicada num determinado corpo;

- f) Inércia: Todo corpo permanece em seu estado de repouso ou de movimento uniforme em linha reta, a menos que seja obrigado a mudar seu estado por forças que atuem sobre ele (BARRETO FILHO; SILVA, 2016a, p. 119);

I1: --;

I2: Inércia é quando os objetos tendem a permanecer parados;

I3: É gravitacional;

I4: Qualquer corpo parado, está em inércia;

2. Física II:

- a) Onda: A essa perturbação sofrida pelos pontos da corda e que se propaga através dela chamamos de pulso, e o conjunto de pulsos nomeamos onda (BARRETO FILHO; SILVA, 2016b, p. 232) ... Tendo em vista a natureza das ondas, podemos classificá-las em ondas mecânicas ou eletromagnéticas (BARRETO FILHO; SILVA, 2016b, p. 233);

I1: Não respondeu;

I2: Onda é a extensão/comprimento do som, da luz...;

I3: Não respondeu;

I4: Até onde consegue chegar o som. A distância percorrida por ele;

- b) Som: As ondas sonoras são ondas longitudinais e de origem mecânica e necessitam de um meio material para se propagar. Por esse motivo, o som não se propaga no vácuo. A vibração periódica de uma fonte (por exemplo, uma lâmina) provoca ondas de compressão e expansão, que se propagam no ar. A energia de vibração da lâmina é transferida para as moléculas do ar, que se movimentam ao longo das linhas de propagação da onda, fato que caracteriza as ondas sonoras como longitudinais (BARRETO FILHO; SILVA, 2016b, p. 257);

I1: Não respondeu;

I2: Som é um “barulho” muito alto por exemplo;

I3: Não respondeu;

I4: Barulho realizado por um objeto. O que escutamos;

- c) Luz: ... a luz não se originava nem no objeto nem no olho que o observava, portanto, tinha uma existência própria. Assim, a luz seria formada por raios que, emitidos pela fonte luminosa (Sol, fogueira...), chegariam ao objeto e daí partiriam em todas as direções, inclusive sendo captados pelos olhos. ... Isaac Newton elaborou uma teoria sobre a natureza da luz, conhecida como modelo corpuscular da luz. Nela, ele afirmava ser a luz constituída por partículas que, ao serem emitidas por uma fonte luminosa, propagam-se no espaço com uma grande velocidade em linha reta (BARRETO FILHO; SILVA, 2016b, p. 146). Christian Huygens propôs a hipótese de que a natureza da luz não seria material. ... o comportamento semelhante entre os fenômenos luminosos e ondulatórios fez alguns cientistas proporem um modelo no qual a luz seria um tipo de onda, que recebeu o nome de modelo ondulatório da luz (BARRETO FILHO; SILVA, 2016b, p. 147);

I1: Não respondeu;

I2: Luz é o quanto de luminosidade se pode ter;

I3: Não respondeu;

I4: Não respondeu;

- d) Trabalho: ... a energia associada aos corpos pode variar. Essa variação está associada à ideia de transferir ou transformar energia. Para medir essa transformação ou transferência de energia, definiremos a grandeza trabalho de uma força (BARRETO FILHO; SILVA, 2016a, p. 186).

I1: Não respondeu;

I2: Trabalho é o quanto se utiliza de som, de luz ou qualquer outra coisa, como por exemplo força;

I3: Não respondeu;

I4: O que é realizado por um corpo;

- e) Calor: A ideia de calor aceita atualmente está relacionada com a agitação das partículas que compõem os corpos (BARRETO FILHO; SILVA, 2016b, p. 24). Calor é energia térmica em trânsito (BARRETO FILHO; SILVA, 2016b, p. 25).

I1: Não respondeu;

I2: Calor é quanto a temperatura pode ser sentida;

I3: Não respondeu;

I4: O que é sentido. Sensação;

- f) Temperatura: A temperatura de um corpo é a medida do grau de agitação de seus átomos ou moléculas (BARRETO FILHO; SILVA, 2016b, p. 25);

I1: Não respondeu;

I2: Temperatura é como podemos “medir” a quantidade de calor;

I3: Não respondeu;

I4: O que é estipulado ou marcado pelo termômetro ou outros instrumentos;

3. Física III:

- a) Carga elétrica: No estudo da Eletricidade, interessam principalmente os prótons e os elétrons, que são as partículas dotadas de carga elétrica. Os prótons e os elétrons, bem como outros corpos que contenham carga elétrica diferente de zero, são exemplos de portadores de carga em algumas circunstâncias (BARRETO FILHO; SILVA, 2016c, p. 26);

I1: Não respondeu;

I2: É o quanto de eletricidade que um objeto tem;

I3: Não respondeu;

I4: O átomo tem carga + e -. Carregado eletricamente;

- b) Campo elétrico: A esse campo damos o nome de campo elétrico, que é um campo de força de origem elétrica. Assim, chamamos de campo elétrico o espaço ao redor de uma carga elétrica (BARRETO FILHO; SILVA, 2016c, p. 40). No caso do campo elétrico, a grandeza física que atribuímos ao espaço é um vetor, que recebe o nome de vetor campo elétrico (BARRETO FILHO; SILVA, 2016c, p. 42);

I1: Não respondeu;

I2: Campo elétrico é o quanto de carga elétrica permanece em um objeto;

I3: Não respondeu;

I4: Onde estão os elétrons ao redor do átomo;

- c) Campo magnético: ... dizemos que há no espaço ao redor de um ímã um campo magnético que pode ser comprovado pela

alteração da posição de agulhas magnéticas colocadas em diversos pontos desse espaço. ... o campo magnético é formado em par, com o polo sul e o polo norte magnético juntos (BARRETO FILHO; SILVA, 2016c, p. 140);

I1: Não respondeu;

I2: Campo magnético é o quanto de eletricidade pode “chamar” se positiva ou negativa;

I3: Não respondeu;

I4: Magnetismo (terra, ímãs);

- d) Radioatividade: Esse processo de desintegração nuclear se verifica espontaneamente (sendo também conhecido por radioatividade) (BARRETO FILHO; SILVA, 2016c, p. 230);

I1: Não respondeu;

I2: Radioatividade é uma energia fortíssima que pode ser tóxica, ou seja, fazer mal aos seres vivos;

I3: Não respondeu;

I4: Radiação;

- e) Dualidade onda-partícula: No início do século X, existiam alguns fenômenos físicos que não podiam ser explicados nem com o modelo corpuscular nem com o modelo ondulatório. Atualmente, a Física Quântica aceita os dois comportamentos para a luz, a dualidade onda-partícula (BARRETO FILHO; SILVA, 2016b, p. 147);

I1: Não respondeu;

I2: A onda tem uma extensão e a partícula pode estar na onda;

I3: Não respondeu;

I4: Acho q nunca ouvi esse tema em sala de aula.

Analisando as respostas dos intérpretes, vemos que I1 e I3 não responderam várias questões e todos tiveram dificuldades de responder adequadamente, elaborando conceitos incompletos para os temas propostos, com mistura de conceitos, a exemplo dos conceitos de velocidade e aceleração ou calor e temperatura.

De forma geral, percebemos através das produções haver nos intérpretes as *misconceptions* citadas nos outros capítulos, como era de se esperar. Alguns conceitos não estão claros para eles, como posição, velocidade, aceleração, calor,

temperatura e carga elétrica. Posição, velocidade e aceleração são conceitos interligados e que dependem um do outro para poderem serem definidos e também da compreensão do que é um referencial e como um corpo se situa nele.

Eles não elaboraram, durante a educação formal, o conceito de calor, utilizando a sensação para expressá-lo, o que vem da experiência diária de forma empírica.

A segunda questão do questionário é: “Explique os seguintes fenômenos, com os conceitos físicos envolvidos, de acordo com seu entendimento e conhecimento”, sendo que os conceitos abordados foram os mesmos a serem elaborados na primeira questão, pois a elaboração do conceito e a explicação de um fenômeno utilizando-o podem apresentar dificuldades diferentes para cada sujeito. A cada proposição é dada a resposta que consideramos mais adequada e na sequência está a elaboração de cada intérprete:

1. Física I:

- a) Um carrinho desce uma montanha russa: Em termos de energia: ao descer, a energia potencial gravitacional diminui e a energia cinética aumenta. A energia mecânica conserva-se, se não houver atrito. Em termos de força: a força gravitacional atrai o corpo para baixo;

I1: Energia;

I2: O carrinho desce porque existe uma força que puxa tudo para o chão/centro da Terra;

I3: Força;

I4: Aceleração e velocidade;

- b) Uma mola é comprimida e logo depois solta: Em termos de energia: ao comprimirmos a mola, há transformação de energia cinética em energia potencial elástica. Em termos de força: ao comprimir a mola, é aplicada uma força sobre ela e ela faz uma força contrária. Ao soltá-la, ela oscila e volta a seu tamanho original;

I1: Força;

I2: A mola tem uma forma espiral que facilita;

I3: Inércia;

I4: Leis de Newton 3a;

- c) Um corpo cai no chão: Em termos de energia: a energia potencial do corpo se transforma em energia cinética. Em termos de força: a Terra atrai os corpos em direção ao seu centro;

I1: Inércia;

I2: A gravidade puxa tudo para o centro da Terra;

I3: Tempo;

I4: Leis de Newton 2a;

- d) Quando o ônibus freia bruscamente, o passageiro em pé parece ser lançado para frente: Em termos de energia: a energia cinética do corpo se conserva e o contato entre os pés do passageiro e o chão do ônibus não é suficiente para dissipá-la. Assim, a velocidade do corpo se conserva. Em termos de força: pela Lei da Inércia (1a Lei de Newton), os corpos tendem a manter seu estado de movimento;

I1: Força;

I2: A inércia faz com que os objetos que estão parados continuem parados;

I3: Aceleração;

I4: Leis de Newton. Me parece ser a 1a;

- e) Um automóvel se desloca de Chapecó a Florianópolis: Descrição do movimento (Cinemática): sua posição varia em relação ao tempo e a distância percorrida é cerca de 600 km. A velocidade não é constante, varia durante o percurso. Em termos de Energia: a energia gerada pela combustão da gasolina transforma-se em movimento nas rodas do automóvel e, portanto, em energia cinética;

I1: Posição / Velocidade / Aceleração;

I2: Um automóvel anda a uma velocidade com variada aceleração percorrendo uma determinada distância;

I3: Velocidade;

I4: Velocidade/Deslocamento;

2. Física II:

- a) Dois corpos, a diferentes temperaturas e isolados, depois de um intervalo de tempo terão a mesma temperatura: Corpos a diferentes temperaturas trocam calor até atingirem o equilíbrio térmico, ou seja, até estarem com a mesma temperatura;

I1: Não / Pois os corpos estão isolados c/ isso não ocorre a troca de calor;

- I2: Terão a mesma temperatura e estarão sentindo calor igualmente;
 I3: Calor;
 I4: Condução;
- b) A corda de um violão, ao ser tangida, emite um som: Ao vibrar, a corda do violão causa regiões de alta e baixa pressão com determinada frequência e formato, ou seja, a onda sonora;
 I1: A corda emite som, que este sai em forma de ondas;
 I2: A vibração da corda produz o som;
 I3: Ondas;
 I4: Ondas;
- c) Um lápis em um copo, com metade de seu corpo, apenas, submerso, parece quebrado a um observador fora da água: Ao mudar de meio, a luz que é refletida pelo lápis e segue até nossos olhos sofre refração, mudando de direção, o que faz parecer que o objeto visto esteja em uma posição diferente do que realmente está;
 I1: Utilizada luz pois conforme se visualiza a água pode demonstrar algo diferente do visto;
 I2: Água faz com que se tenha a ilusão de ter apenas a metade do lápis;
 I3: Luz;
 I4: Ilusão de ótica;
- d) Apenas cerca de 40% do combustível utilizado no motor de um carro é utilizado, efetivamente, para deslocá-lo. Pela primeira lei da termodinâmica, nenhuma máquina pode ter rendimento igual a 100%, até porque há forças dissipativas, como o atrito, entre os elementos do motor e entre os pneus e o asfalto;
 I1: Devido ao calor o combustível expande dentro do tanque;
 I2: O combustível serve para promover a faísca para explosão e impulsionar o motor a trabalhar;
 I3: Trabalho;
 I4: Combustão;
- e) Um bloco de metal aumenta de volume ao elevarmos sua temperatura: Com o aumento da temperatura, aumenta a vibração das partículas que formam o bloco, que se distanciam;
 I1: Este é o processo de “estufar” devido as altas temperaturas;

I2: A quantidade de calor faz com que o objeto dilate;

I3: Calor;

I4: Calor;

3. Física III:

- a) Para acender uma lâmpada em uma sala é necessário pressionar um interruptor: Ao pressionar o interruptor, é fechado um circuito permitindo a passagem de corrente pela lâmpada e, então, acendendo-a;

I1: Utiliza-se o campo elétrico, pois, dentro deste interruptor temos carga + e -, que ao acioná-las, elas provocam o “acender”;

I2: Quando você aperta o interruptor é como se friccionasse para dar uma faísca e a eletricidade acendesse a lâmpada;

I3: Não respondeu;

I4: Elétrons;

- b) Em um elevador com as portas fechadas não é possível receber nem fazer uma ligação com o telefone celular: O elevador, por ter as paredes de metal, funciona como uma gaiola de Faraday, impedindo a penetração de ondas eletromagnéticas;

I1: Devido ao campo magnético que existe dentro;

I2: Estando fechado em lugar com portas como de elevador – alumínio ou concreto da parede a onda não passa;

I3: Não respondeu;

I4: Campo magnético;

- c) Usinas hidrelétricas geram energia elétrica: A queda da água faz girar as turbinas, girando o ímã que há dentro delas e variando o campo magnético em uma bobina, gerando assim uma corrente elétrica induzida;

I1: Não respondeu;

I2: O movimento da água faz com que a turbina gire tão forte que as partículas se transformam em eletricidade;

I3: Não respondeu;

I4: Não respondeu;

- d) O arco-íris: Ao atravessar as gotículas de água da atmosfera a luz do sol, formada por todas as frequências, sofre refração,

desviando mais ou menos as frequências da luz, o que as separa e as torna visíveis claramente;

I1: Não respondeu;

I2: O arco-íris aparece devido a luz passar pelas partículas de água e assim parecer colorido;

I3: Não respondeu;

I4: Fenômeno físico, luz e água;

Nesta etapa, quatorze fenômenos deveriam ser explicados pelos intérpretes participantes da pesquisa e a explicação elaborada deveria ser completa, não apresentando apenas palavras-chaves que eles consideram estar relacionadas aos fenômenos.

Para a Física I, ainda que todos tenham respondido todos os itens, apenas um, I2, elaborou de forma efetiva explicações para cada fenômeno, mesmo que com falhas. Houve coerência entre os fenômenos e os conceitos relacionados, porém majoritariamente com incompletude de elaboração das explicações ou ainda não deixando claro o que o uso de alguns termos e verbos expressariam e significariam para eles.

Já em Física II, as dificuldades foram maiores, havendo confusão com os conceitos de ondas, som, calor e temperatura, como era de se esperar pelas *misconceptions* tradicionalmente encontradas nestes conceitos por diversas pesquisas. Por último, em Física III, as dificuldades foram grandes para todos, sendo que um não respondeu nenhuma das quatro proposições.

Ou seja, as *misconceptions* não são efeito apenas da educação formal e resistentes a ela, mas também resistentes ao contato profissional com os conceitos de Física I, II e III em sala de aula enquanto estes são trabalhados com os alunos que acompanham, conforme já havia sido diagnosticado por Botan (2012). Assim, conforme Moreira (2011a), podemos afirmar que não houve aprendizagem significativa destes conceitos, resistindo a elaboração empírica, resultado das interações cotidianas, e não tendo havido elaboração adequada ou substituição destes conceitos elaborados empiricamente pelos científicos vistos em sala de aula.