



## ASPECTOS A SEREM CONSIDERADOS EM AUDIODESCRIÇÃO DE IMAGENS EM FÍSICA COM VISTAS AO SEU ENTENDIMENTO POR PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

*Aspects to be considered in the audio description of physics images with a view to their understanding by people with visual impairments*

**Alexandre Chaves da Silva** [acs.profisica@gmail.com]  
*Programa de Pós-Graduação em Ensino  
Universidade Federal de Sergipe - UFS  
São Cristóvão, Sergipe*

**Divanizia do Nascimento Souza** [divanizia@gmail.com]  
*Programa de Pós-Graduação em Ensino  
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática  
Programa de Pós-Graduação Profissional em Ensino de Física  
Universidade Federal de Sergipe-UFS  
São Cristóvão, Sergipe*

### Resumo

Este trabalho discute sobre aspectos textuais da audiodescrição como uma ferramenta do letramento visual para promoção da acessibilidade de pessoas com deficiência visual (PcDV) no ensino e avaliação de Física. Essa ferramenta pode assegurar às PcDV o direito a informações contidas em imagens de livros didáticos, avaliações escritas e desenhadas na lousa, antes dispostas apenas visualmente. Na discussão, são elencados aspectos inerentes às informações essenciais para a resolução de um item do ENEM relativo à Física. A imagem apresentada no item foi audiodescrita por cinco professores de Física, atuantes em um ou mais níveis de ensino. Nas descrições foi identificado excesso de informações e de pessoalidade, sendo esses fatores apontados como negativos em uma descrição. Os padrões adotados para a avaliação dos aspectos considerados são os descritos na plataforma MECDAISY e em outros trabalhos. A partir do que foi identificado nas transcrições, um conjunto de aspectos textuais foi compilado em um questionário, com a finalidade de facilitar o trabalho do professor ao avaliar itens de Física e outras Ciências da Natureza, de modo a produzir audiodescrições e/ou descrições literais no ensino de Física que contribuam para a interpretação de imagens em contextos variados por parte das PcDV e videntes.

**Palavras-chave:** Audiodescrição; Letramento visual; Ensino de Física.

### Abstract

This paper discusses the textual aspects of audio description as a visual literacy tool to promote accessibility for people with visual impairments (PVI) in physics teaching and assessment. This tool can ensure that PDV have the right to information contained in textbook images, written assessments, and blackboard drawings that was previously only visually available. In the discussion, aspects of the information essential for solving an ENEM physics problem are listed. The image presented in the item was audio-described by five physics teachers working at one or more levels of education. In the descriptions, too much information and too much personality were identified, and these factors were pointed out as negative in a description. The standards adopted for the evaluation of the aspects considered are those described in the MECDAISY platform and in other works. On the basis of what was identified in the transcripts, a set of textual aspects was compiled into a questionnaire with the aim of facilitating the teacher's work in evaluating items from physics and other natural sciences, in order to produce audio descriptions and/or literal descriptions in physics classes that contribute to the interpretation of images in different contexts by PVI and sighted people.

**Keywords:** Audio description; Visual literacy; Teaching Physics

## INTRODUÇÃO

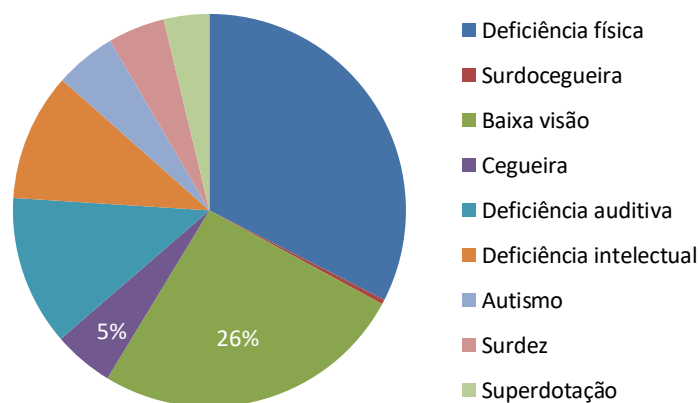
A inclusão educacional, considerada como algo indispensável para a efetivação de todos os cidadãos na sociedade, ainda não é uma realidade plena no Brasil. Colocar “todos para dentro”, para que qualquer pessoa possa estar presente nas mais diversas esferas sociais, é o que pode ser entendido por inclusão, como apropriadamente apresentado por Nery e Rech (2020), apoiadas em Veiga-Neto e Lopes (2011). No caso da inclusão das pessoas com deficiência visual (PcDV) em espaços escolares, por exemplo, para que essa efetivamente aconteça se faz necessário que, além do imperativo de determinações legais e do apoio de órgãos especializados, os educadores estejam preparados para o uso de estratégias e recursos para a facilitação da compreensão dos educandos sobre os temas abordados no âmbito escolar, e que possam contar com esses recursos. Entre os recursos mais conhecidos estão as transcrições de textos em braille (Souza, Silva Freire, Chaves & Silva, 2021).

Além do código alfanumérico Braille, instituído em 1825 como código universal de leitura tátil e escrita, as PcDV necessitam de mais ferramentas para que lhes seja garantido o acesso à leitura, como proclama a Lei nº 10.753 (2003) que trata da Política Nacional do Livro, em seu Artigo 1º, inciso XII, pois o código Braille não é capaz de transcrever informações contidas em imagens por si só.

Direitos estabelecidos na Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência (ONU 2006) foram ratificados no Brasil pelos decretos nº 186 (2008) e nº 6949 (2009). Esse último, em seu artigo 9º, define que “a fim de possibilitar às pessoas com deficiência viver com autonomia e participar plenamente de todos os aspectos da vida, os Estados Partes deverão tomar as medidas apropriadas para assegurar-lhes o acesso, em igualdade de oportunidades com as demais pessoas, ao meio físico, ao transporte, à informação e comunicação” (2009).

Em 2017, o cumprimento das legislações supramencionadas foi endossado pelo Decreto nº 9.099 (2017), que em seu artigo 25 determina que “o Ministério da Educação adotará mecanismos para promoção da acessibilidade no Programa Nacional do Livro e do material Didático (PNLD)”. No mesmo artigo e em seu parágrafo único, esse decreto dispõe que “os editais do PNLD deverão prever as obrigações para os participantes relativas aos formatos acessíveis ao público da educação especial”. Com isso, a acessibilidade às obras deve ser garantida seja pela disposição de adaptações destinadas aos alunos e aos professores das escolas públicas de Educação Básica com algum tipo de deficiência que resulte em necessidade educacional especial (NEE). No caso de PcDV, exemplos das adaptações é o recurso de descrição textual de textos não verbais e a transcrição audível de obras completas.

O Brasil tem um público significativo de PcDV a ser assistido também nas instituições de ensino superior (IES), conforme dados do Censo da Educação de 2021 (INEP, 2020), ilustrados na Figura 1. Os dados desse Censo apontam que mais de 35% dos alunos no Ensino Superior com alguma forma de necessidade educacional especial têm algum tipo de deficiência visual (cegueira, baixa visão ou surdocegueira).



**Figura 1** - Percentual de alunos no Ensino Superior com algum tipo de necessidade educacional especial segundo dados do INEP coletados em 2021. Fonte: Censo da Educação Superior de 2021 (INEP, 2020).

Levando em consideração que o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) é uma porta de acesso ao Ensino Superior, e que esse exame disponibiliza recursos para a facilitação da compreensão das suas provas pelas PcDV, tais como a descrição textual das imagens contidas nas provas e profissional Ledor para a leitura de todas as provas para o público PcDV, inclusive das imagens, faz-se necessária ampla apropriação das técnicas de descrição por todos os profissionais diretamente envolvidos nas etapas de formação dos ledores. Essa apropriação se dá, principalmente, por meio de formações em letramento visual, com a finalidade de capacitar os professores a empregar as técnicas de descrição dentro do ambiente escolar, seja para descrição escrita ou audível. Entende-se que as formações contribuem para que esses profissionais sejam capazes de elaborar descrições de imagens para os seus estudantes PcDV, tanto as contidas avaliações quanto em outras atividades escolares, a exemplo de simulações do ENEM com a finalidade de preparar esses discentes para tal exame externo.

No que se refere às técnicas de leitura de imagens, este trabalho tem como foco a de audiodescrição. Essa técnica foi inicialmente empreendida para a tradução de filmes e outras obras das artes cênicas, mas que, desde o início deste século, está sendo empregada também na educação de PcDV, servindo para transcrever imagens visuais e estáticas presentes em textos de linguagem verbal de exames como o ENEM, mesmo que essas imagens também possam ser transcritas em Braille (Alves, Teles & Pereira, 2011). Enquanto ferramenta promotora de inclusão, a audiodescrição consiste na “transformação de imagens em palavras para que informações-chave transmitidas visualmente não passem despercebidas e possam também ser acessadas por pessoas cegas ou com baixa visão” (Franco & Silva, 2010, p. 23).

Em trabalho prévio, Silva e Santos (2018) desenvolveram um produto educacional para ensino de Física inclusivo na Educação Básica, empregando lâminas em alto relevo que possibilitam a uma PcDV sentir figuras (imagens táteis) que explicam situações físicas, como ondas e outros fenômenos ondulatórios. No produto, as lâminas são acompanhadas de legendas em Braille, o que torna o manuseio do produto educacional intuitivo e tutorial. Mas, por falta de audiodescrição e de sinais específicos para a representação de símbolos matemáticos, o produto tornou-se extenso para aplicação em avaliações de aprendizagem. Isso porque, na avaliação da aplicação do produto em turma de Ensino Médio, constatou-se que para transcrever uma imagem visual extraída de um item do ENEM, que antes cabia em até um quarto de uma lauda, a nova composição em imagens táteis passou a ocupar até três laudas/lâminas, tendo em vista ser necessário o desagrupamento das imagens em partes, com suas legendas. Logo, entende-se que a audiodescrição pode contribuir para a facilitação das ações de ensino e aprendizagem em Física, por simplificar a transcrição das imagens para PcDV.

Buscando contribuir para a garantia dos direitos das PcDV, a fim de que essas pessoas possam estar educacionalmente incluídas, para que atuem plenamente nas mais diversas esferas sociais, este trabalho tem como objetivo apresentar uma ferramenta, nos moldes de um questionário, facilitadora de avaliação de aspectos textuais inerentes às descrições de imagens (textos não verbais) transcritas como textos verbais descritivos. Neste trabalho, a atenção para transcrição de imagens está voltada a aquelas relacionadas ao conteúdo de Física, abordado em sala de aula, a exemplo das constantes em atividades avaliativas. Assim, o produto deste estudo é direcionado a professores da Educação Básica e do Ensino Superior.

Este estudo tem como foco a técnica de descrição de imagens para o ensino e avaliação de Física. A técnica tem por base o padrão internacional de livros digitais para deficientes visuais, denominado Daisy (*Digital Accessible Information System*), disponível na plataforma do MEC - MECDAISY (MEC, 2012). Esse padrão é utilizado pelo INEP em seus exames. No caso do ENEM, o padrão é acrescido das especificidades inerentes ao conteúdo de Física abordado, compondo a ferramenta aqui proposta. Mas as especificidades da técnica relativas à disciplina da Física que serão apresentadas podem ser também pertinentes para o ensino e avaliação relativos a outras ciências.

Ressalta-se a importância do domínio da técnica de audiodescrição de imagens por parte dos professores para a elaboração e aplicação de avaliações e, principalmente, para a comunicação oral em sala de aula com estudantes PcDV. Almeja-se que o discente com deficiência visual, ao se habituar aos produtos dessa técnica, compreenda as informações contidas nas imagens descritas por qualquer pessoa com qualificação de Ledor, não mais sendo necessária a presença do professor durante a aplicação de avaliações de sua disciplina.

Neste trabalho, como objeto de estudo, foram avaliadas audiodescrições realizadas por professores de Física de uma imagem contida em um item do ENEM, edição de 2021, referente a Eletromagnetismo. Foram analisados na audiodescrição aspectos contributivos a essa comunicação, tais como objetividade,

clareza, impessoalidade, localização por referencial espacial, descrição fenomenológica e assertividade nas informações.

Fatores como a localização de objetos por referenciais espaciais podem estar contidos na interpretação de textos não verbais, e se mostram desafiadores frente à diversidade de público, inclusive com necessidades educacionais especiais, presente em classes de educação formal, seja pelo grau de abstração ou pela falta de associação espacial, como ocorre entre os cegos em ambientes não familiarizados. Para minimizar o desafio de transmitir informações contidas em imagens (gráficos, ilustrações, tabelas) para o público de PcDV, propõe-se, portanto, que a ferramenta apresentada facilite a avaliação e a elaboração de descrições de imagens visuais, do conteúdo de Física, contidas em livros didáticos, outras literaturas ou transcritas em lousa.

## **LINGUAGEM COMO CULTURA GEOGRÁFICA E SOCIAL**

A discussão neste tópico está relacionada a formas de comunicação, levando em conta a relevância do empregado de linguagem apropriada para cada sujeito ou grupo que compartilhe necessidade educacional especial. Na educação formal, textos são amplamente empregados para a comunicação do que é proposto aos estudantes aprenderem, sendo os textos compostos por diferentes símbolos. Ferreiro e Teberosky (1999) desenvolveram pesquisas, dentro do campo da psicologia, que demonstram que a escrita não é simplesmente um código, mas sim um sistema que se organiza para extrair significados de uma determinada cultura. Enquanto sistema, a escrita se compõe de símbolos/códigos que são os signos atrelados, cada um, ao significante cultural.

Conforme Vigotski (2011), a cultura abrange o meio social, ou seja, tudo que é obra da humanidade. Nesse contexto, entende-se que a cultura se refere à relação social (linguagem) entre pares e as relações entre o ser e os objetos de observação e interação direta. Logo, a cultura é o principal meio indireto para o desenvolvimento da criança com deficiência. Vigotski (2011) propõe o compartilhamento de informações entre pares com as mesmas habilidades e/ou necessidades especiais de aprendizagem, que tenham a mesma cultura, seja ela herdada, no caso dos discentes, ou apropriada como para o caso dos professores videntes que precisam desta cultura para transmitir informação de forma coesa a estudantes PcDV.

A linguagem empregada em audiodescrição envolve recursos técnicos; alguns aspectos dos recursos envolvidos serão abordados neste trabalho. A abordagem dos aspectos será direcionada à assistência a estudantes PcDV, que demandam estratégias comunicacionais diferenciadas para o seu desenvolvimento cognitivo e inclusão cultural, social e escolar.

A linguagem e o processo de letramento fazem parte da cultura geográfica e social; no entanto, a linguagem social por vezes é discriminada e marginalizada (Vigotski, 2011). Sabe-se que a aprendizagem dos estudantes nas classes escolares é prejudicada quando o fluxo de informações entre professor e eles é dificultado devido diferenças culturais relativas à linguagem. No entanto, o desenvolvimento cultural, principalmente, pode tornar possível a compensação dessa diferença de linguagem (Villega & Stamato, 2015)

Um grande obstáculo que ainda perdura na educação formal é a produção e uso de livros didáticos que valorizam o texto escrito em detrimento de conteúdo imagético, o que faz negligenciar a importância de outras habilidades cognitivas que possibilitam a compreensão de informações, como as descritas em gráficos, tabelas e charges, por exemplo. Daí a necessidade de formar professores e competentes em letramento visual, de forma a contribuir para que eles aprimorem as suas habilidades de leitura, interpretação e compreensão de imagens (Wileman, 1993; Lima & Soares, 2014). Uma das principais tarefas do professor frente à inclusão de PcDV (cegas ou com baixa visão), é a de traduzir impressões visuais em impressões que os estudantes possam perceber com os outros sentidos, principalmente os da audição e o tato (Rau, 2010).

## **METODOLOGIA**

Os aspectos analisados nas audiodescrições transcritas neste trabalho estão discutidos sob perspectivas qualitativas e quantitativas. Este estudo é de cunho explicativo, conforme Gil (2007), por buscar identificar os fatores que contribuem para avaliação de audiodescrições, classificando aspectos inerentes e indispensáveis para a compreensão dessas por PcDV. Para isso, empregou-se princípios da análise de conteúdo, proposta por Bardin (1977), por se considerar que possibilita procedimentos sistemáticos e objetivos para a avaliação de audiodescrições.

O público amostral escolhido para este estudo foi composto por cinco professores que lecionam a disciplina Física, sendo os profissionais atuantes em distintos níveis de ensino (Ensino Fundamental II, Ensino Médio e Ensino Superior), de algumas instituições de ensino do Ceará. O Quadro 1 apresenta os códigos definidos para identificação de cada um dos professores participantes, suas qualificações/titulações profissionais e a modalidade de ensino em que estavam atuando em 2022, ano da realização da entrevista.

Para a coleta de dados, foi pedido aos professores que gravassem uma descrição de uma imagem de um item da edição de 2021 do ENEM, prova a Ledor para pessoas cegas, com baixa visão ou com surdo-cegueira. Optou-se por gravação de áudios das descrições pela facilidade de transmissão da informação a longa distância, uma vez que alguns dos professores entrevistados estavam no interior e outros na capital do Ceará. Nas conversas com os profissionais, aproveitou-se a oportunidade para uma breve avaliação da sua oratória, da qualidade da leitura realizada por eles e para obter informações referentes às áreas de atuação e formação.

**Quadro 1** - Qualificação profissional e modalidade de ensino dos professores entrevistados.

<b>Código de identificação do professor</b>	<b>Qualificação profissional</b>	<b>Modalidade em que ensina</b>
<b>P1</b>	Licenciatura em Física, Mestre em Ensino de Física, Doutorando em Ensino	Ensino Superior
<b>P2</b>	Licenciatura em Física, Mestre em Física	Ensino Médio
<b>P3</b>	Engenharia de pesca com habilitação em Física, Especialização em ensino de Física	Ensino Fundamental II
<b>P4</b>	Licenciatura em Física, Especialização em Ensino de Física	Ensino Médio
<b>P5</b>	Licenciatura em Física, Especialização em Ensino de Física e Mestre em ensino de Física.	Ensino Médio

Na análise das informações coletadas nas audiodescrições dos professores, foi identificada a existência ou ausência de seis aspectos que constituem a imagem (ACI) e de seis outros aspectos particulares ao Ledor (APL). O exagero em certos aspectos da linguagem pode dificultar a compreensão da descrição ou mesmo torná-la muito extensa, demandando mais tempo de leitura e de interpretação pela PcDV e, conseqüentemente, dificuldade de resolução do item proposto. Salienta-se que não foi dada oportunidade aos professores de aprimorarem as suas audiodescrições, porque o interesse do estudo foi pontuar os aspectos considerados relevantes na descrição da imagem do item da prova.

Para a avaliação das audiodescrições, foram também observados aspectos específicos à situação física apresentada no item escolhido do ENEM e relativos aos padrões de uma audiodescrição. Os aspectos específicos que foram acrescentados nesta pesquisa são descritos a partir da seção 6 (Avaliações e Resultados). Sobre os aspectos padrões a serem considerados na descrição de imagem, esses são apontados como requisitos básicos para a geração de material digital acessível, e estão informados na plataforma MECDAISY, conforme Nota Técnica n. 21/2012/MEC/SECADI/DPEE (MEC, 2012). Alguns dos requisitos são:

*“Identificar o sujeito, objeto ou cena a ser descrita - O que/quem; Localizar o sujeito, objeto ou cena; Empregar adjetivos para qualificar o sujeito, objeto ou cena da descrição; Empregar verbos para descrever a ação; Descrever as circunstâncias da ação - Faz o que/como; Utilizar o advérbio para referenciar o tempo em que ocorre a ação - Quando; Usar termos adequados, à área de conhecimento, abordada na descrição; Usar o tempo verbal sempre no presente; Descrever elementos gráficos como pontos de interrogação, exclamação; Minimizar a introdução de elementos de formatação e cor, pois estes contribuem para dispersão no entendimento” (MEC, 2012).*

No entanto, apesar de aplicáveis às questões de Física, esses requisitos não são suficientes para construir narrativas e descrições de fenômenos físicos, sendo assim necessária a implementação de novos requisitos, aqui denominados de aspectos por caracterizarem inferências científicas e não apenas contextuais.

Para a escolha do item, dentre os quinze relativos à Física na prova do ENEM de 2021, foram definidos os seguintes parâmetros: ter figura; estar contido na edição aos videntes; não ser tabela; não ser

uma imagem cuja relação com o texto seja de redundância ou informativa e; a imagem ter a função de complementaridade da informação.

A imagem a ser descrita é da prova do ENEM de 2021; o item escolhido dispõe: de texto verbal introdutório, comando da questão (pergunta a ser respondida), imagem ilustrando a situação-problema, de texto verbal que descreve a imagem, uma alternativa gabarito e quatro distratores (respostas não corretas) entre as cinco alternativas possíveis, também foram representadas por imagens, e suas respectivas transcrições em texto verbal. Esse tipo de transcrição se tornou padrão ao profissional Ledor desde a edição de 2017; antes dessa edição era de responsabilidade do Ledor fazer sua própria interpretação da imagem, julgando o que era necessário ser informado sobre tal ao candidato com deficiência visual que solicitasse tal assistência.

Escolhido o item e o público amostral, foi solicitado aos professores que realizassem a leitura das imagens supondo estar fazendo isso para uma sala de aula com diversidade de público, de forma inclusiva. Na proposta, foi também ressaltado aos professores que descrevessem tudo aquilo que percebiam na imagem e que consideravam que seus discentes também precisariam perceber para que conseguissem chegar à resposta correta do item. Para isso, os professores não poderiam negligenciar informações contidas nas imagens mesmo que parecessem irrelevantes à resolução, de modo a possibilitar a plena interpretação da questão por parte de seus educandos.

A partir dessas etapas metodológicas, buscou-se responder à seguinte questão: Em questões de Física, quais aspectos textuais devem ser considerados pelo professor para uma descrição de uma imagem (texto não verbal) de modo que uma PcDV possa interpretar e extrair satisfatoriamente os dados a serem empregados nas resoluções?

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O item escolhido da prova do ENEM para a descrição da imagem aborda sobre Eletromagnetismo e considera uma força atuante sobre cargas elétricas em movimento que são imersas em uma região com campo magnético uniforme. A ação de uma força magnética pode movimentar as cargas positivas na direção do vetor resultante do produto vetorial entre a velocidade inicial (de entrada das cargas no campo) e o vetor indução magnética  $B$ , e movimentar a carga negativa no sentido oposto ao do vetor resultante deste produto vetorial.

De posse desses conhecimentos, considerou-se que seria possível aos professores entrevistados fazerem a análise do que deveria ser descrito sobre a imagem para que um candidato com deficiência visual possa chegar à resposta correta, sabendo identificar a direção e o sentido do vetor resultante de um produto vetorial. Em resumo, para responder ao que é perguntado no item é necessário que se aponte a direção e o sentido dos vetores velocidade inicial e vetor indução magnética, sendo também sobre essas informações vetoriais e referenciais espaciais da imagem que se propõe avaliar as descrições que se seguem.

Vale lembrar que os referenciais espaciais de uma PcDV são validados pela sua posição geográfica, levando em conta para onde a pessoa está voltada (frente). Salienta-se que a referência espacial da folha a ser lida pela PcDV é a mesma para uma pessoa vidente: lê-se da esquerda para a direita e do topo (cima) para o rodapé (baixo). Esses detalhes devem ser sempre lembrados por quem faz a transcrição da imagem.

Para melhor organização das descrições feitas pelos professores e a discussão sobre as descrições, subdividiu-se esta seção em cinco tópicos. No primeiro tópico é apresentada a descrição de imagem do item escolhido, conforme consta na prova do ENEM, edição 2021; no segundo tópico, são transcritas as descrições da imagem feitas pelos cinco professores de Física entrevistados; no terceiro, são apresentados os aspectos avaliados nas audiodescrições; no quarto, é feita a análise quantitativa dos aspectos avaliados e; no quinto tópico, é feita uma apreciação qualitativa dos resultados e encaminhamentos.

### **Descrição da imagem do item escolhido, conforme o INEP**

A descrição da imagem do item escolhido, publicada pelo INEP, é apresentada dentro de caixas de texto ou mesmo no corpo do texto, mas sempre em realce em cinza para melhor identificação ao Ledor (Figura 2).

Enunciado do item: Duas esferas carregadas com cargas iguais em módulo e sinais contrários estão ligadas por uma haste rígida isolante na forma de haltere. O sistema se movimenta sob a ação da gravidade numa região que tem um campo magnético horizontal uniforme  $\vec{B}$  vetorial, da esquerda para a direita. A imagem apresenta o sistema visto de cima para baixo, no mesmo sentido da aceleração da gravidade  $\vec{g}$  vetorial que atua na região.

**Enunciado do item:** Duas esferas carregadas com cargas iguais em módulo e sinais contrários estão ligadas por uma haste rígida isolante na forma de haltere. O sistema se movimenta sob a ação da gravidade numa região que tem um campo magnético horizontal uniforme  $\vec{B}$  vetorial, da esquerda para a direita. A imagem apresenta o sistema visto de cima para baixo, no mesmo sentido da aceleração da gravidade  $\vec{g}$  vetorial que atua na região.

**Descrição da imagem (INEP):** Campo magnético uniforme  $\vec{B}$  no plano da página, na direção horizontal e sentido da esquerda para a direita. O haltere está disposto na direção horizontal, alinhado com o campo magnético  $\vec{B}$ . A esfera da esquerda possui carga positiva e a da direita carga negativa. A aceleração da gravidade é um vetor perpendicular ao plano da folha, com sentido entrando na página.

**Comando do item:** Visto de cima, o diagrama esquemático das forças magnéticas que atuam no sistema, no momento inicial em que as cargas penetram na região de campo magnético, está representado em

**A.** A força sobre a carga positiva está no plano da página, com sentido que aponta para o rodapé da página. A força sobre a carga negativa está no plano da página, com sentido que aponta para o cabeçalho da página.

**B.** As duas forças estão no plano da página, com sentido que aponta para o rodapé da página.

**C.** As duas forças estão no plano da página, ao longo do eixo do haltere, cada uma com sentido que aponta para a carga oposta.

**D.** As duas forças estão no plano da página, com sentido que aponta para o cabeçalho da página.

**E.** A força sobre a carga positiva está no plano da página, com sentido que aponta para o cabeçalho da página. A força sobre a carga negativa está no plano da página, com sentido que aponta para o rodapé da página.

Figura 2 - Descrição da imagem do item da prova do ENEM. Fonte: INEP (2021).

### Descrições da imagem pelos professores entrevistados

Para apresentar as descrições da imagem do item do ENEM escolhido neste estudo, feitas por cada professor entrevistado, optou-se por redigi-las na íntegra. Para facilitar a identificação de algumas informações importantes ou a sua falta dessas na descrição da imagem feita por cada um dos professores, foram utilizadas as seguintes notações: **TACHADO** para comentários e informações desnecessárias; **NEGRITO** para apontar erros na redação ou na interpretação do conteúdo; **SUBLINHADO** para problemas como descrição dúbia; e (?) quando foi identificada falta de informação.

Audiodescrição feita pelo professor **P1**: ~~“primeira coisa a ser observada são as duas cargas de sinais opostos, uma positiva (?) e a outra negativa (?); lembrar que elas estão presas (?) por uma haste rígida. Então, a gente espera que elas não se afastem, nem se aproximem (?). Elas devem manter essa estrutura... Elas podem até girar, podem andar juntas de um lado para o outro, mas elas devem manter essa estrutura aí de haltere. A outra coisa que você deve observar são as linhas. Vocês estão vendo aí que têm linhas horizontais (?), que são as linhas do campo magnético indicado por esse B aí. Você vê que tem essa setinha aí em cima do B, que é pra indicar que é uma grandeza vetorial. E então, nós temos as linhas do campo magnético. Observe que elas são da esquerda para a direita. E é muito importante você estar ligado nisso: na direção e no sentido dessas linhas aí. A outra coisa que você deve observar na figura, que está bem discreto na figura, canto direito é esse vetor da aceleração da gravidade que foi citado no enunciado. Então, você observa aí que é uma bolinha com um X. “O que significa isso?”. É que a gente está olhando uma situação que é em três dimensões. Se você preferir, você pode pegar aí três lápis seus ou três canetas e fazer a montagem pegando a regrinha da mão esquerda, pra você ter uma figura em três dimensões. Então, quando você tem esse X significa que esse vetor está entrando. Imagine uma seta que está entrando, que está furando o papel, está atravessando o papel, é esse o sentido (?)... Se fosse uma bolinha significaria uma saída do vetor, como se o vetor estivesse saindo da folha pra atingir você”.~~

Audiodescrição feita pelo professor **P2**: ~~“temos a carga positiva (?) e a carga negativa (?). De uma visão de cima, temos o vetor campo magnético que está apontando da esquerda para a direita, temos a gravidade que está apontando para **baixo**, só que observe esta gravidade... “como eu sei que ela está apontando para **baixo**?” No sentido em que ela está entrando na folha de papel, imagina que você tenha uma flecha e que você está olhando essa flecha pela parte de trás da flecha, como se ela tivesse indo na direção oposta à sua visualização, como se estivesse indo para dentro da folha. Se fosse um pontinho ao invés de ser essa bola e um X, fosse uma bola e um pontinho é como se essa flecha tivesse saindo da folha, indo em sua direção. Então, quando você ver essa bolinha e um X é como se essa flecha tivesse entrando e você observasse atrás da flecha. Se fosse uma bolinha e um pontinho é como se eu tivesse observando essa flecha saindo da folha, em sua direção, a ponta da flecha. E o que ele quer aí é a força magnética, (?) quer que você calcule a força magnética usando a regra da mão direita”.~~

Audiodescrição feita pelo professor **P3**: ~~“tem-se vetores no plano com as setas orientadas (?) e o vetor g perpendicular ao plano; tem-se uma carga positiva e outra negativa (?), e o vetor indução magnética. Ressalta-se que o aluno precisa compreender a interação (forças) entre as cargas e o campo magnético; que B representa o vetor campo magnético; que g representa o campo gravitacional; que precisa conhecer a regra da mão esquerda, para conscientemente responder ao item”.~~

Audiodescrição feita pelo professor **P4**: ~~“as linhas do campo magnético que é no sentido para a direita, o campo gravitacional que é entrando na folha e a relação do dipolo, das cargas: positiva e negativa”. (?)~~

Audiodescrição feita pelo professor **P5**: ~~“duas cargas elétricas, uma positiva e outra negativa (?), ligadas por uma haste, imersas em um campo magnético (?) perpendicular ao vetor aceleração da gravidade (?)”.~~

### Aspectos avaliados nas audiodescrições

Foram avaliados doze aspectos das audiodescrições dos cinco professores entrevistados e da descrição disponibilizada pelo INEP para a questão. Os aspectos foram subdivididos em dois grupos com igual quantidade de aspectos. Os seis que compõem o primeiro grupo estão relacionados à imagem (ACI, numerados de 1 a 6) e os outros seis do segundo grupo são os relacionados ao Ledor avaliado (APL, numerados de 1 a 6). A escolha dos aspectos foi fundamentada na teoria histórico-cultural de Vigotski, tendo em conta que uma das formas de compensação social de PcDV ocorre na interação com pessoas que enxergam; no que se refere ao ambiente escolar, essa interação ocorre prioritariamente via comunicação verbal (Pitano & Noal, 2018). Tal interação deve conter elementos da cultura que viabilizem a transmissão de informação a estudantes PcDV de forma coesa.

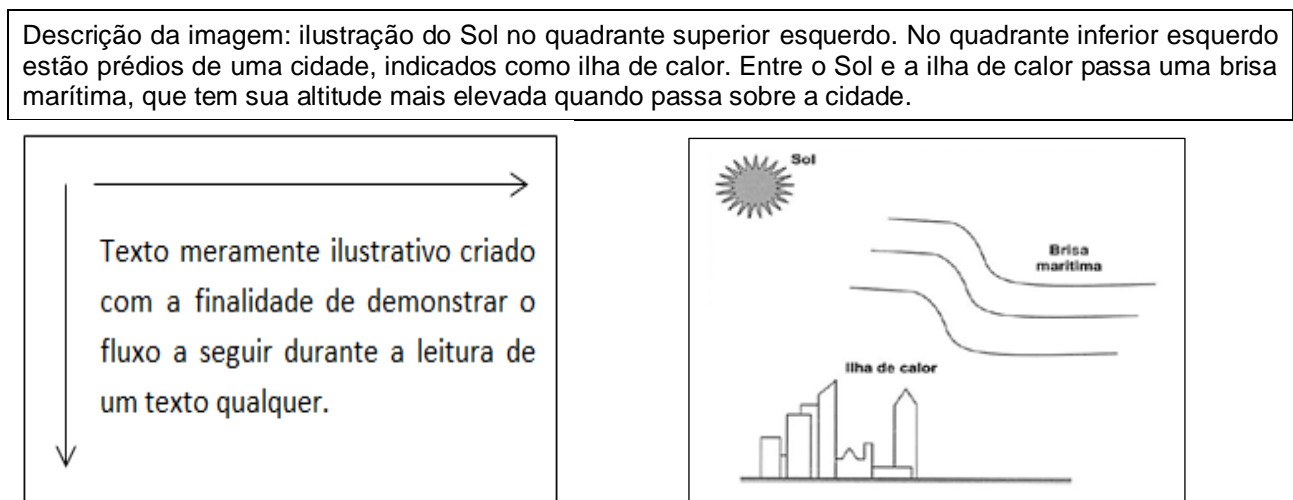
O aspecto ACI1 está relacionado às grandezas físicas referenciadas na imagem, e o aspecto ACI2 à coerência na descrição sobre a quantidade de corpos contidos da imagem. Ambos os aspectos subsidiam a compreensão do candidato, em sua completude, sobre a leitura proferida pelo Ledor. Afinal, juntos esses aspectos permitem à PcDV acompanhar o progresso da leitura mediante a apresentação das características de cada corpo e grandeza física associada à questão.



Normalmente, itens avaliativos em exames não especificam o tipo de operação matemática a ser realizada para solucionar a questão apresentada. No caso do item escolhido, tem-se um produto vetorial, que o Ledor não deve identificar na sua descrição. No aspecto ACI3 é levado em conta a diferenciação correta das grandezas escalares e vetoriais, tendo em vista que essa diferenciação pode auxiliar à PcDV a identificar o tipo de operação matemática pertinente a ser empregada para a solução da questão.

No caso de se analisar do ponto de vista da Física o produto vetorial em questão, é necessário considerar o aspecto ACI4, que consta da identificação da direção e sentido dos vetores. Por isso, como proposto por Vigotski (2011), para o compartilhamento de informações entre pares com diferentes habilidades é necessário a empatia dos professores. Logo, é importante que esse profissional se aproprie da cultura/linguagem de orientação espacial que uma PcDV utiliza. Essa orientação tem como referencial o próprio corpo da PcDV, que a possibilita a análise comparativa de tamanhos de objetos e de sua posição para identificar as direções ditadas aos objetos. Por exemplo, para uma PcDV não há Leste ou Oeste, somente direita ou esquerda; quando a referência for à frente, deve-se estar fazendo referência ao que está à frente da pessoa e não do orador.

O aspecto ACI5 caracteriza o estado de movimento dos corpos presentes na imagem (preso/livre, em repouso/estático, em equilíbrio, em movimento ou na eminência do movimento). Assim como na leitura de textos realizada por pessoas videntes, a leitura de imagens deve ser realizada de cima para baixo e da esquerda para a direita, como exemplificado na Figura 2. O aspecto ACI6, relativo à disposição coerente dos elementos que compõem uma imagem, ressalta a importância de situar os corpos no plano e referenciais contidos na imagem de forma coerente com o modo usual de leitura de textos. Sobre esse aspecto, está apresentado na Figura 3 um exemplo de leitura coerente de imagem de um item também do ENEM edição de 2021 envolvendo conteúdo de Termologia em Física. A figura, além da descrição, apresenta orientações sobre o fluxo a ser seguido na descrição da imagem.



**Figura 3** – Exemplo de leitura coerente de imagem de um item também do ENEM edição de 2021 e a respectiva imagem.

A leitura de uma imagem que demande entendimento de conceitos científicos exige habilidades diferentes das necessárias à leitura de imagens sem intenção conceitual. A leitura com intenção conceitual em ciências exige do Ledor apropriação prévia de especificidades relativas às ciências, conseqüentemente, de linguagem e culturas específicas (Duchak, p. 46).

Os próximos seis aspectos que serão comentados exprimem particularidades relativas à interpretação da imagem pelo Ledor, que podem prejudicar o processo avaliativo por descaracterização de padrão exigido pelo Exame ou o candidato, considerando a duração do tempo de aplicação da prova e para interpretação dos seus itens. A seguir, está especificado como cada aspecto APL pode influenciar o resultado de uma avaliação feita por professores que tenham estudantes que são PcDV.

A observação do aspecto APL1 revela se a descrição da imagem contém impressões pessoais, a exemplo de informações sobre o grau de dificuldade do item e ou sobre as características mais importantes da cena para o Ledor. Considera-se que a apresentação de impressões desse tipo na descrição de imagens,

por parte do Ledor, pode favorecer o candidato na interpretação fenomenológica do problema. Ressalta-se que a transcrição de imagem visual de uma questão problema em um texto descritivo ou verbalmente tem por finalidade auxiliar à PcDV no seu entendimento da questão e não de facilitar a sua resolução. Afinal, todos os candidatos devem ter a oportunidade de serem avaliados com equidade. Isso porque, no processo avaliativo se leva em consideração o tratamento das informações pelos candidatos e as suas interpretações, além das habilidades específicas exigidas para que eles demonstrem conhecimentos sobre o(s) conteúdo(s).

A observação do aspecto APL2 possibilita identificar se há excesso de informações na audiodescrição, tais como contextualizações, comparações ou explicações sobre conteúdos que interferem na avaliação da capacidade de interpretação do candidato ou apenas tornam a descrição mais extensa.

O APL3 demonstra a existência de comentários na audiodescrição que remetem a procedimentos a serem adotados para a resolução, que podem servir como estratégia para se iniciar a resolução da questão. Para que esse aspecto seja observado, comentários sobre a necessidade de se determinar certas grandezas para resolver a questão ou mesmo indicação de equação ou de raciocínio matemático possível podem estar presentes na audiodescrição.

A observação sobre os três últimos aspectos elencados possibilita avaliar, de modo geral, a pertinência das informações contidas na audiodescrição. A consideração sobre esses aspectos tem o propósito de coibir o excesso de informações na descrição de imagens para os candidatos que são PcDV. O Ledor atento a esses aspectos viabiliza uma descrição impessoal e sucinta, para que os candidatos ou estudantes não sejam lesados no tempo de resolução do item. No caso do ENEM, por exemplo, mesmo que PcDV disponham do acréscimo de uma hora na duração da prova em comparação aos candidatos sem atendimento especial, esse tempo pode ainda ser insuficiente, considerando-se outros fatores que possam influenciar na compreensão e na escolha das alternativas pelo candidato.

A escolha das palavras a serem empregadas na audiodescrição deve ser um aspecto a ser levado em conta, pois uma escolha inadequada pode causar dificuldades de entendimento à PcDV, como no caso de uso de regionalismo ou gírias, que podem não ser conhecidos pela PcDV. Vale ressaltar que a linguagem difere de acordo com o meio geográfico e social ao qual o sujeito está inserido (Vigotski, 2011). Essas palavras ou termos particularizados empregados na audiodescrição são classificados como aspecto APL4. Por exemplo, em alguns livros didáticos o produto vetorial entre dois vetores pode ser representado pela regra da mão direita enquanto em outros é representado pela regra da mão esquerda, sendo ambos corretos a depender da carga utilizada, mas por ser uma regra variável esta tem que ser claramente especificada.

O aspecto APL5 identifica se a descrição contém informações incorretas, a exemplo de posição de objeto não fidedigna ou outro dado incorreto. Esse aspecto evidentemente induz prejuízos à interpretação da descrição da imagem pelo candidato PcDV, podendo, portanto, induzir o candidato ao erro. Em raciocínio análogo, o aspecto APL6 ratifica se a transcrição da descrição reflete uma leitura compreensível, com as pausas que possibilitam ao ouvinte identificar pontuação, se o professor tem boa dicção, faz uso de diferentes entonações para evidenciar os pontos principais e os secundários do item.

Vigotski (1997) considera que o processo de compensação social centrado na capacidade da linguagem oral possibilita a PcDV superarem as limitações decorrentes da impossibilidade de elas vivenciarem experiências visuais. No entanto, para que professores ou leitores possibilitem adequadamente essa compensação a PcDV as audiodescrições desses profissionais não podem ser comprometidas pelos aspectos descritos anteriormente.

### **Análise quantitativa dos aspectos avaliados**

A partir das audiodescrições foram identificados os aspectos tabulados no Quadro 2. Na primeira coluna do quadro estão listados os doze aspectos avaliados nas seis descrições avaliadas, assim como os aspectos identificados nas audiodescrições dos cinco professores (P1 a P5) e na prova do ENEM (INEP). No quadro, o “X” indica que a descrição do professor contempla o aspecto avaliado. Optou-se por colorir o quadro com o intuito de salientar os aspectos atendidos satisfatoriamente em verde e insatisfatoriamente em vermelho. Vale informar que contemplar certo aspecto é por vezes satisfatório e por outras insatisfatório ou inadequado.

**Quadro 2** - Aspectos avaliados nas audiodescrições dos professores entrevistados e na descrição escrita na prova ENEM (2021) pelo INEP.

ASPECTOS AVALIADOS	PROFESSORES					ENEM
	P1	P2	P3	P4	P5	INEP
<b>ACI1</b> Identifica todas as grandezas presentes na imagem	X	X	X	X	X	X
<b>ACI2</b> Identifica a quantidade de corpos contidos na figura	X				X	
<b>ACI3</b> Diferencia corretamente grandezas escalares e grandezas vetoriais	X	X	X			X
<b>ACI4</b> Identifica a direção e sentido dos vetores	X	X		X		X
<b>ACI5</b> Caracteriza cinematicamente cada corpo (preso/livre, em repouso/estático, em equilíbrio, em movimento ou na iminência do movimento).						
<b>ACI6</b> Disposição coerente dos elementos	X					X
<b>APL1</b> Contém impressões pessoais	X					
<b>APL2</b> Contém excesso de informações	X	X				
<b>APL3</b> Contém comentários que remetem à indicação de procedimentos para solucionar a questão	X	X	X			
<b>APL4</b> Contém informações regionais e/ou relativas a interpretações particularizadas apresentadas pelo Ledor	X	X	X			
<b>APL5</b> Contém informações incorretas		X				
<b>APL6</b> A leitura é compreensível, respeitando as pausas necessárias	X	X	X	X		*

\* O aspecto APL6 trata-se da leitura que varia de acordo com o profissional habilitado e contratado pelo INEP, logo não pôde ser avaliado na descrição escrita mostrada na Figura 1.

Entre os aspectos que apresentam inadequação da descrição, destaca-se o ACI5, pois nenhuma das seis descrições caracterizaram corretamente a situação cinemática do haltere, que é o único corpo relevante no item. Seguindo a ordem de advertência os aspectos ACI2 e o ACI6 foram identificados em quatro das audiodescrições feitas pelos professores. Em contrapartida, todas as descrições pontuaram satisfatoriamente no aspecto ACI1, referente à identificação de todas as grandezas contidas na imagem. Aponta-se também como saldo positivo/satisfatório os aspectos APL1, que identificam impressões pessoais contidas, APL5 sobre informações incorretas e APL6 que configura se a leitura é compreensível.

As descrições dos distratores<sup>1</sup> não foram pontuadas porque todas as narrativas (professores e INEP) contemplaram os aspectos avaliados, sem comentários adicionais ou excesso de informações.

### Apreciação qualitativa dos resultados e encaminhamentos

O INEP, ao menos nesse item avaliado, não evidencia o aspecto ACI5 caracterização cinemática de todos os corpos, ao não mencionar na descrição da imagem que o haltere será solto e cairá na orientação do campo gravitacional. A falta dessa informação pode ser devido à inexistência de um código ou símbolo que exprima esse movimento em uma imagem. Mas, apesar de contida no enunciado do item, é importante que essa informação seja repetida na descrição da imagem, porque tal informação sobre a situação Física descrita deve ser associada à representação de vetores para encontrar a resposta correta. A orientação do campo magnético é outra informação que merece ser repetida na descrição pelos mesmos motivos já discutidos. Isso também garante que a solução do problema proposto somente será encontrada mediante o produto vetorial do vetor velocidade pelo vetor indução magnética.

O aspecto ACI5 foi enfatizado, no caso da descrição do INEP, pelo fato desse Instituto ser diretamente vinculado ao Ministério da Educação e juntos estabelecerem os parâmetros de avaliação da qualidade da educação. No entanto, como já supramencionado, as descrições avaliadas neste estudo foram insatisfatórias nesse aspecto.

O aspecto ACI2, embora tenha sido identificado em apenas duas audiodescrições, é essencial para o acompanhamento por parte do candidato PcDV da evolução da leitura, que poderá conferir as informações a partir da relação com o quantitativo de corpos. Desta forma, é possível identificar por meio das informações presentes na descrição quais as características/grandezas a serem determinadas em questões cuja resolução requeira mais de uma resposta, assim como conferir junto ao Ledor se este esqueceu de descrever alguma informação importante.

Um exemplo sobre o aspecto ACI2 pode ser observado em uma questão que requer a determinação da força peso resultante de um bloco retangular e de um cubo, sujeitos à aceleração gravitacional de  $9,8 \text{ m/s}^2$ , mas as características físicas dos blocos apresentadas na questão são densidade e volume. Pela Segunda Lei de Newton, para que o candidato calcule a força peso ele precisará definir as massas dos objetos. Logo, de posse do conhecimento da quantidade de corpos envolvidos e das grandezas físicas a ele(s) associada(s), o candidato com deficiência visual pode identificar se a questão foi lida em sua completude ou se algum dado lhe foi suprimido.

O aspecto ACI6 não foi identificado nas audiodescrições dos professores P3, P4 e P5, pois esses não relataram sobre a disposição das cargas no campo magnético ou de uma carga com relação a outra. Esse tipo de informação possibilita ao candidato saber qual carga está à direita, qual a carga a esquerda, qual a posição das cargas com relação ao plano da página ou ao campo magnético. A ausência dessas informações prejudica a resolução do item por uma PcDV.

Todas as descrições foram satisfatórias no que se refere ao aspecto ACI1. No entanto, apenas dois professores descreveram corretamente a disposição geográfica dos elementos da imagem e quatro deles deixaram de identificar a orientação das grandezas vetoriais.

Mesmo que em apenas uma das descrições tenha sido identificado o aspecto APL5, enfatiza-se sua relevância para validar a necessidade de que nas provas do ENEM e de outros exames constem descrições das imagens elaboradas por profissionais habilitados na área dos conhecimentos específicos avaliados e em letramento visual. Isso porque, como evidenciado neste estudo, o profissional ser somente habilitado na área específica não garante que faça uma descrição adequada à compreensão de PcDV.

Mesmo tendo se passado apenas seis anos da disponibilização da primeira das descrições no ENEM, acredita-se que o processo de descrição já deveria ter sido maturado por meio de formações sobre técnicas de audiodescrição de imagens. Essas formações possibilitariam a ampla divulgação da técnica aos professores que atuam na educação básica, via Ministério da Educação. Desse modo, os professores poderiam preparar seus alunos que são PcDV para identificar corretamente as informações contidas nas imagens e a questão problema do item, assim como a relevância das informações contidas nas respectivas imagens. Isso possibilita igualdade de condições ao PcDV para a buscar a solução da questão e para interpretar espacialmente as informações contidas nas descrições das imagens de cada item, assim como dos distratores, quando houver.

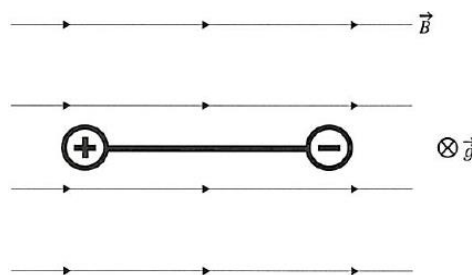
As habilidades acima descritas, juntamente com os aspectos pontuados no quadro 2, que foram identificados por meio de processos empáticos em vivências com PcDV, são fatores que contribuem para que o ENEM seja um processo que ocorra com equidade de condições para os candidatos. Esse exame ainda hoje não promove de modo satisfatório em suas provas a inclusão de PcDV e/ou com outras dificuldades especiais de aprendizagem, pois suas provas têm descrições longas e complexas, como apontado por Aderaldo, Franco e Oliveira (2020).

Podem-se apontar outros aspectos relevantes para a compreensão plena dos cenários ilustrados em imagens de textos sobre Física, como os relacionados à natureza das grandezas (escalar ou vetorial), diferença entre cores e espessuras no cenário, tipo de movimento ilustrado (retilíneo, curvilíneo ou circular), existência de condições de atrito e quantidade de pontos de apoio, entre outros. Aspectos que remetem à identificação de todas as grandezas contidas na imagem (ACI1), da quantidade de corpos contidos na figura (ACI2), a caracterização cinemática dos corpos (ACI5) e a disposição coerente dos elementos constituintes da imagem (ACI6) foram apresentados como específicos à situação física descrita, mas podem ser

considerados em outras áreas do conhecimento por apresentarem similaridades na descrição do contexto e de fenômenos correlacionados.

O elenco de aspectos descritos no Quadro 2 pode ser empregado na forma de *questionário facilitador* por professores de Física, para que eles possam identificar aspectos importantes a serem consideradas na descrição de imagens contidas em livros didáticos e avaliações, a serem apresentadas por meio de técnica de audiodescrição. Esses aspectos também podem ser considerados para outras áreas do conhecimento, como química e matemática.

Quando feita a avaliação de todos os aspectos da imagem e do profissional leitor, e aplicadas as devidas correções, pode-se, enfim, chegar a uma descrição satisfatória para o item do ENEM referido nesta pesquisa. Para comparativo e expressão do resultado atingido, dispõe-se a seguir as descrições segundo o INEP e os autores desta pesquisa. A Figura 3 apresenta um detalhe da Figura 2, com a imagem descrita no item.



**Figura 3** - Detalhe da imagem do item da prova do ENEM. Fonte: INEP (2021).

**Quadro 3** – Descrição do item do da prova do ENEM segundo o INEP e conforme os autores deste trabalho.

<p><b>Descrição da imagem (INEP):</b>                  Campo magnético uniforme B no plano da página, na direção horizontal e sentido da esquerda para a direita. O haltere está disposto na direção horizontal, alinhado com o campo magnético B. A esfera da esquerda possui carga positiva e a da direita carga negativa. A aceleração da gravidade é um vetor perpendicular ao plano da folha, com sentido entrando na página.</p>	<p><b>Descrição da imagem (segundo os autores desta pesquisa):</b> Na imagem está representado um campo magnético uniforme B no plano da página, orientado na direção horizontal, com sentido da esquerda para a direita. Um haltere foi disposto na direção horizontal, imerso no campo magnético B e alinhado ele. O haltere move-se por força gravitacional. A aceleração da gravidade está perpendicular ao plano da folha, com sentido entrando na página. O haltere tem uma esfera de carga positiva à esquerda e uma esfera de carga negativa à direita.</p>
--	---

Tendo em vista o que foi discutido neste trabalho e o entendimento de que é necessário promover a formação continuada dos professores para que possam contribuir plenamente para a inclusão e superar o desafio de transcrição de imagens em textos verbais, espera-se que sejam promovidas mais qualificações desses profissionais em Letramento Visual. Nessas formações a abordagem da técnica de audiodescrição e a descrição escrita de textos não verbais devem ser contempladas, a fim de promover ainda mais a inclusão de PcDV em todos os cenários educacionais. Afinal, conforme Brandão, Silva e Magalhães (2019), “... ser professor é ser desafiado a encontrar formas alternativas de ensinar os mesmos conteúdos aos diferentes discentes, pois cada um, independentemente de ser portador de Necessidades Educativas Especiais, tem um ritmo de aprendizagem”. Isso é posto por outros autores, a exemplo de Rau (2010), que afirma que é função do professor traduzir impressões visuais para que os estudantes as entendam com outros sentidos, a exemplo da audição e tato, tornando possível a compensação de diferenças de linguagem. Portanto, pode-se reiterar, com base em Vigotiski (1997), que a principal fonte de compensação social das implicações da cegueira é o

pensamento coletivo; tal pensamento possibilita que os obstáculos impostos pela cegueira sejam superados, o que contribui de forma fundamental para o desenvolvimento completo das funções psíquicas superiores das PcDV (Vigotski, p.230).

## **CONCLUSÕES**

Ao avaliar as audiodescrições, de professores de Física, de uma imagem extraída do ENEM, verificou-se diversas intervenções particularizadas por partes dos leitores, e constatou-se que estas informações adicionais podem comprometer o tempo de resolução do item, bem como favorecimento indevido e até prejuízo por trazer informações erradas e desconexas. Evidenciando a necessidade de padronização na avaliação de aspectos que caracterizam a imagem, e que este trabalho deve ser realizado por professores da área e com formação em audiodescrição.

Buscou-se essa padronização por meio da análise de descrições e adequações segundo os requisitos estabelecidos pelo MECDAISY, e como produto sugere-se a utilização do questionário facilitador disponível no drive com endereço acessado pelo QR-code ao lado.



A proposição inicial de avaliar descrições feitas por professores de Física de um item da prova do ENEM-2021 culminou com a classificação de aspectos inerentes e indispensáveis para a compreensão por PcDV de uma imagem apresentada sobre Eletromagnetismo. No entanto, alguns dos aspectos transcendem o exemplo ilustrado neste estudo, podendo a análise dos aspectos ser utilizada como recurso avaliativo de descrições de outras imagens sobre outros conteúdos de Física ou de outras disciplinas das Ciências da Natureza e Matemática.

A consideração sobre os aspectos elencados aqui contribui para a produção de textos descritivos de imagens para PcDV impessoais e assertivos, antes dispostas apenas a videntes, para utilização em aulas da disciplina Física e suas avaliações, de modo a promover a inclusão de PcDV no contexto escolar e garantindo a equidade aos educandos videntes, cegos ou com baixa visão, quanto ao direito de interpretar por si só as informações contidas em textos não verbais .

A audiodescrição é apenas uma das técnicas disponíveis para promoção de inclusão de PcDV. Essa técnica é indiscutivelmente válida, mas requer atenção a aspectos como os pontuados neste trabalho. Portanto, é relevante que o professor, principalmente o de Ciências, se atualize e se aproprie de conhecimentos sobre esses aspectos estabelecidos, porque o auxiliam a qualificar a descrição de imagens e permitem a adequação de aspectos relativos a outros conteúdos/disciplinas.

Respondendo à questão definida na Metodologia, os doze aspectos textuais apresentados neste trabalho devem ser considerados pelo professor para a descrição de uma imagem de tema da Física, de modo que uma PcDV possa compreendê-la. Por fim, propõe-se que tais aspectos integrem os requisitos básicos para a geração de material digital acessível por parte dos professores e profissionais leitores.

## **Agradecimentos**

À Secretaria da Educação do Estado do Ceará (SEDUC-CE), à Fundação de Apoio à Pesquisa e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (FAPITEC/SE) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES, Brasil).

## **REFERÊNCIAS**

- Aderaldo, M. F., Franco, R. P., & Oliveira, G. T. L. (2020). Introdução à Formação de Audiodescritores: Descrição de Imagens em Provas do ENEM. *Revista Linguagem em Foco*, 11(1), 97–109. <https://doi.org/10.46230/2674-8266-11-2940>
- Alves, S. F., Teles, V. C., & Pereira, T. V. (2011). Propostas para um modelo brasileiro de audiodescrição para deficientes visuais. *Tradução & Comunicação*, 22, 9-29.

- Bardin, L (1977). *Análise de conteúdo*. Lisboa, Portugal: Edições 70.
- Brandão J. C., Silva, M. A., & Magalhães, E.B. (2019). Discentes com deficiência visual: estudo de caso com cálculo diferencial e integral adaptado. *Revista Multidisciplinar e de Psicologia*, 13(45) 680-690. <https://doi.org/10.14295/online.v13i45.1886>
- Decreto Legislativo nº 186, de 2008. (2008). Aprova o texto da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e de seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova Iorque, em 30 de março de 2007. Recuperado de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/congresso/dlq/dlq-186-2008.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/congresso/dlq/dlq-186-2008.htm)
- Decreto Legislativo nº 6949, de 2009. (2009). Promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007. Recuperado de [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6949.htm)
- Decreto nº. 9.099, de 18 de julho de 2017. (2017). Dispõe sobre o Programa Nacional do Livro e do Material Didático. Recuperado de <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2017/decreto-9099-18-julho-2017-785224-publicacaooriginal-153392-pe.html>
- Duchak, O. (2014). Visual literacy in educational practice. *Czech-Polish Historical and Pedagogical Journal*, 6(2), 41–48. <http://dx.doi.org/10.2478/cphpj-2014-0017>
- Franco, E. P. C., & Silva, M. C. C. C. (2010). Audio-descrição: Breve passeio histórico. In L. M. V. M. M. Motta, & P. Romeu Filho (Orgs.) *Audiodescrição: Transformando imagens em palavras*. São Paulo, SP: Secretaria dos Direitos da Pessoa com Deficiência de São Paulo.
- Ferreiro, E., & Teberosky (1999), A. *Psicogênese da língua escrita*. Porto Alegre, RS: Artmed.
- Gil, A. C. (2007). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. (5a. ed.). São Paulo, SP: Atlas..
- Lei nº 10.753, de 30 de outubro de 2003. (2003). Institui a política nacional do livro diretrizes gerais. Brasília, DF: Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Recuperado de <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2003/lei-10753-30-outubro-2003-497306-publicacaooriginal-1-pl.htmlh>
- MEC – Ministério da Educação. (2012). Nota técnica Nº 21/2012/MEC/SECADI/DPEE (Orientações para descrição de imagem na geração de material digital acessível – Mecdaisy). Brasília, DF: MEC. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/docman/abril-2012-pdf/10538-nota-tecnica-21-mecdaisy-pdf>
- INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2021). ENEM, Prova de Ciências da Natureza e suas Tecnologias; Prova de Matemática e suas Tecnologias. Recuperado de [https://download.inep.gov.br/enem/provas\\_e\\_gabaritos/2021\\_PV\\_impreso\\_D2\\_CD11.pdf](https://download.inep.gov.br/enem/provas_e_gabaritos/2021_PV_impreso_D2_CD11.pdf)
- INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. (2020). Censo da educação superior 2020. Recuperado de <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-de-atuacao/pesquisas-estatisticas-e-indicadores/censo-da-educacao-superior/resultados>
- Lima, B. F. A., & Soares, C.P.G. (2014). O Serviço de Leitores na Secretaria de Acessibilidade UFC Inclui: um relato de experiência. In: Leitão, V. M. & Viana, T. V. (Orgs.) *Acessibilidade na UFC: tessituras possíveis*. Fortaleza: Edições UFC.
- Nery, M. C. R., & Rech, T. L. (2010). Inclusão na contemporaneidade: possibilidades para pensarmos a docência e a aprendizagem. *Revista do Seminário de Educação de Cruz Alta-RS*, 7(1), 27-35. Recuperado de <http://exatasnaweb.com.br/revista/index.php/anais/article/view/744/397>
- Rau, M. (2010). Blind date in the classroom: biology e chemistry teacher Werner Liese talks to Marlene Rau about the challenges of performing science experiments with blind and visually impaired students. *Science in School*. Heidelberg, 1(17), 66-69.
- ONU - Organização das Nações Unidas (2006). Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência. Doc. A/61/611, Nova Iorque.

- Pitano, S. D. C., & Noal, R. E. (2018). Cegueira e representação mental do conhecimento por conceitos: comparação entre cegos congênitos e adquiridos. *Educação Unisinos*, 22(2), 128-137. <https://doi.org/10.4013/edu.2018.222.02>
- Silva, A. C., & Santos, C. A. (2018). Lâminas em alto-relevo para ensinar fenômenos ondulatórios a deficientes visuais. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 40(4), e5406. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0089>
- Souza, A. A., Silva Freire, A. P., Chaves, O. J. T., & Silva, S. R. (2021). O papel das adaptações e transcrições braille na contextualização do ensino de química: levantamento socioestatístico do centro de apoio pedagógico ao deficiente visual do Estado do Amapá. *Educação*, e118/1-30. <https://doi.org/10.5902/1984644445787>
- Veiga-Neto, A., & Lopes, M. C. (2011). Inclusão, exclusão, in/exclusão. VERVE: Revista Semestral Autogestionária do NU-SOL, 20, 121-135. Recuperado de <https://revistas.pucsp.br/index.php/verve/article/view/14886/11118>
- Vigotski, L. S. (2011). A defectologia e o estudo do desenvolvimento e da educação da criança anormal. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, 37(4), 861-870. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022011000400012>
- Vigotski, L. S. (1997). *Obras escogidas: fundamentos de defectologia*. Madrid, España: Visor.
- Villela, L. M., & Stamato, A. B. T. (2015). Audiodescrição e legendagem para surdos e ensurdecidos no contexto do Ensino Superior: aplicação de recursos de acessibilidade na produção de vídeos institucionais e conceituais. In L. M. Villela, S. E. S. O. Martins, & L. P. Leite (Orgs.), *Recursos de acessibilidade aplicados ao ensino superior*, (21-32) Bauru : FC/Unesp. Recuperado de <http://www.unoeste.br/Content/Documentos/Nai/recursos-de-acessibilidade.pdf>
- Wileman, R. E (1993). *Visual Communicating*. New Jersey, USA: Educational Technology Publications.

**Recebido em:** 04.09.2023

**Aceito em:** 29.05.2024