

Imagens em livros didáticos de física: características de seres humanos em fotografias

Sheila Cristina Ribeiro Rego

Resumo

Além de serem produzidas, transmitidas e lidas por nós, as imagens fotográficas frequentemente representam seres humanos. O objetivo deste trabalho foi analisar características (faixa etária, raça e sexo) das pessoas apresentadas por meio delas em livros didáticos de física para os ensinos médio e superior. Foram examinadas 70 fotografias, na maioria das quais houve presença de seres humanos, sendo mais frequente a representação de homens adultos brancos. Não foram encontrados adolescentes nem indígenas nas fotografias analisadas. Em relação às raças brasileiras, as fotografias não apresentaram diversificação de características locais e regionais. O resultado de nossa análise indicou carência da presença de mulheres nas representações imagéticas do ensino de física. Acreditamos que estudos destinados à análise de imagens lidas e construídas no cotidiano escolar podem ajudar a refletir sobre as ideias que estudantes e professores apresentam sobre a produção de conhecimento científico e as suas relações com a sociedade.

Palavras-chave: ensino de física; fotografia; livro didático.

Abstract

Images in physics textbooks: human characteristics in photographic images

Aside from being produced, transmitted and seen by us, photographic images often represent humans. This study aims to analyze certain characteristics (age, race and gender) of the people represented in the photographs of physics textbooks for high school and college. Seventy photographs were examined; most of them had people in it, and most of those people were white men. No adolescents or indigenous people were found in the analyzed photographs. Considering the race difference within the Brazilian population, the photographs did not represent the country's diversity of local and regional characteristics. The analysis indicates a lack of female representation in physics textbook photos. It is our understanding that studies aiming to analyze the images seen and developed in school may aide in the reflection about the ideas harbored by students and teachers on the production of scientific knowledge and its relation with society.

Keywords: photography; textbooks; physics teaching.

Resumen

Imágenes en libros didácticos de física: características de seres humanos en fotografías

Además de ser producidas, transmitidas y leídas por nosotros, las imágenes fotográficas a menudo representan seres humanos. El objetivo de este trabajo fue analizar características (franja etaria, raza y sexo) de las personas presentadas por las fotografías de libros didácticos de física para las enseñanzas media y superior. Se examinaron 70 fotografías, en la mayoría de las cuales hubo presencia de seres humanos, siendo más frecuente la representación de hombres adultos blancos. No fueron encontrados adolescentes ni indígenas en las fotografías analizadas. En cuanto a las razas brasileñas, las fotografías no presentaron diversificación de características locales y regionales. El resultado de nuestro análisis indicó carencia de la presencia de mujeres en las representaciones imagéticas de la enseñanza de física. Creemos que estudios destinados al análisis de imágenes leídas y construidas en el cotidiano escolar pueden ayudar a reflexionar sobre las ideas que los estudiantes y los profesores presentan sobre la producción de conocimiento científico y sus relaciones con la sociedad.

Palabras clave: enseñanza de física; fotografía; libro didáctico.

Introdução

Ouvimos com frequência que vivemos na era da imagem, mas seu uso na história da comunicação humana não é novidade. A linguagem imagética sempre esteve presente nos processos comunicativos – desde a imagem gestual até a de síntese, possibilitada pela linguagem computacional. Diferentemente do texto escrito, considerou-se por muito tempo que, para se compreender uma imagem, bastava olhar para ela, entretanto, discute-se a demanda por uma alfabetização para a leitura e a produção de imagens visuais (Calado, 1994; Joly, 2007; Aparici; García Matilla; Valdivia Santiago, 1992). Consideramos que o estudo de imagens únicas e fixas precisa preceder ao de imagens dinâmicas e em sequência, assim, para a compreensão de imagens de cinema, televisão, simulações computacionais e histórias em quadrinhos, por exemplo, seria interessante determo-nos, antes, na análise de desenhos, pinturas, esculturas e fotografias.

A imagem fotográfica se popularizou recentemente em razão da difusão do acesso aos aparelhos de telefonia móvel com tecnologia digital. Sua presença é marcante em atividades profissionais, escolares e de lazer. Nos livros didáticos de ciências, Pralon (2015) identificou que a fotografia foi o tipo de imagem mais presente em seis coleções de livros didáticos dos anos iniciais do ensino fundamental. No ensino médio, Badzinski e Hermel (2015) verificaram que as imagens mais frequentes em livros didáticos de biologia eram as fotografias e desenhos esquemáticos. Já nos de física para o ensino superior, apesar de uma quantidade considerável de fotografias, predominam de imagens mais abstratas ligadas a formas geométricas, esquemas vetoriais e desenhos (Rego, 2016).

Verificada a presença desse tipo de imagem em materiais didáticos, é provável que as fotografias participem de atividades pedagógicas, adquirindo funções no ensino e ajudando professores e estudantes a construir suas relações com a ciência. Por isso, faz-se necessário investigar o que essas imagens apresentam aos seus leitores para pensar em interpretações que podem surgir de suas leituras.

Além de serem produzidas, transmitidas e lidas por nós, as imagens fotográficas frequentemente trazem representações humanas. Mas quais seres humanos elas representam? O objetivo deste trabalho é analisar características (faixa etária, raça e sexo) das pessoas mostradas pelas fotografias nos livros didáticos de física para os ensinos médio e superior. Pretendemos, por meio deste estudo, fornecer informações que proporcionem aprofundamento das reflexões sobre a diversidade de aspectos sociais contemplados nas imagens analisadas.

A fotografia

Para Calado (1994), nosso tempo sociocultural é marcado pelo destaque de imagens, mais do que pelo dos próprios objetos. É comum olharmos para uma paisagem e dizermos que ela parece uma pintura, como se a imagem produzida em um suporte material fosse mais completa, ocupando um papel de referência para o

objeto representado. Às vezes é mais importante fotografar, filmar e transmitir as imagens de um acontecimento do que simplesmente presenciá-lo.

No caso da fotografia, seu desenvolvimento inaugurou uma nova fase no mundo das imagens, trazendo algumas diferenças em relação à pintura, ao desenho e à escultura. Primeiramente, ela permitiu a reprodução de uma imagem única, capaz de registrar um momento particular em um lugar específico, visto de uma posição singular. Além disso, a fotografia “sempre traz consigo seu referente” (Barthes, 2015, p. 15), isto é, o objeto fotografado. O desenho, a pintura e a escultura podem representar algo ou alguém que exista apenas no mundo das ideias. A fotografia, apesar de poder passar por técnicas de modificações da imagem, sempre traz, em sua origem, um referente que poderia ter sido visto daquela forma por outra pessoa.

A relação do ser humano com a imagem fotográfica pode realizar-se por meio de três práticas (Barthes, 2015): podemos assumir a posição de fotógrafo (aquele que produz a imagem), de espectador (aquele que olha para a fotografia produzida) e de referente (aquele que é fotografado). Para este trabalho, nos encarregamos da intenção de espectador que não se limita a um olhar espontâneo, e, sim, que lê a imagem com o objetivo de analisá-la.

Para isso, nos limitamos às fotografias cujos referentes apresentam pessoas, isto é, nosso interesse está em observar aqueles que foram transformados em objeto pela fotografia. Quando nos deixamos fotografar e permitimos a transmissão dessa imagem, perdemos o controle sobre ela: não sabemos o que a sociedade vai ler na foto nem como a utilizará (Barthes, 2015).

Em um de seus estudos sobre a fotografia, Barthes (2015) identificou dois elementos que explicavam seu interesse por essas imagens, nomeando-os de *studium* e *punctum*. Este último está relacionado a um detalhe que a foto apresenta ao espectador que lhe punge, pica, e atinge como uma flecha, geralmente, sem a intenção do fotógrafo. Já o *studium* está relacionado ao interesse humano mais geral, baseado na cultura do observador. O interesse pela maioria das fotografias percebidas por Barthes (2015, p. 31) era baseado no seu *studium*, que é o que possibilita pensar nas funções da fotografia: “informar, representar, surpreender, fazer significar, dar vontade”.

Segundo o autor, a análise da imagem não pode ajudar na identificação do *punctum*, que pode se dar pela lembrança, porque ele talvez esteja mais relacionado às interações entre os elementos que compõem a imagem e os sistemas cognitivo e afetivo do leitor do que à sua significação. Por isso, optamos por nos restringir ao campo do *studium*, buscando identificar as representações de seres humanos por meio de fotografias que foram selecionadas pelo “filtro da cultura” (Barthes, 2015, p. 22) para estarem em livros didáticos de física.

Metodologia

Neste trabalho, procedemos à continuação da análise de obras escolhidas para estudos iniciados em 2013 (Rego, 2015, 2016). Na tentativa de abordar os mesmos

assuntos nas três obras, examinamos as imagens contidas na parte conceitual de apresentação do conteúdo e nos exercícios propostos aos estudantes referentes à mecânica clássica (MC) e à física moderna e contemporânea (FMC). Essa escolha foi motivada pelo fato de serem conteúdos que, geralmente, são trabalhados, respectivamente, no início e no final da formação de estudantes, haja vista sua organização nos livros didáticos.

À época, identificamos, em dez sítios de livrarias brasileiras, os seguintes livros mais vendidos para o ensino de MC e de FMC nos níveis superior e médio: *Física I e IV* (obra A), de Young (2008, 2009), e *Os fundamentos da física* (obra C), de Ramalho Jr., Ferraro e Soares (2007a, 2007b). A obra B, *Física em contextos – pessoal – social – histórico*, de Pietrocola *et al.* (2011a, 2011b), que estava entre os textos recomendados pela avaliação do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2012, foi selecionada por mostrar com frequência imagens que apresentam “boa qualidade gráfica e técnica e estão bem articuladas aos textos” (Brasil. MEC, 2011, p. 81). Destinada aos alunos de graduação, a obra A está em sua 14ª edição, publicada em 2016. A obra B, em suas edições atualizadas de 2013 e de 2016, continuou sendo recomendada pelo PNLD de 2015 (Brasil. MEC, 2014) e de 2018 (Brasil. MEC, 2017). A obra C está em sua 11ª edição, de 2015.

Apesar das novas edições, preferimos permanecer com a análise das anteriores, pensando em sua participação na formação de estudantes que hoje, provavelmente, estarão com idades entre 22 e 30 anos, ou seja, são adultos inseridos ou tentando uma inserção no mercado de trabalho e que podem influenciar na formação dos mais jovens.

As fotografias examinadas pertencem aos seguintes capítulos:

- obra A: *Leis de Newton do movimento* (Young, 2008) e *Fótons, elétrons e átomos* (Young, 2009);
- obra B: *Newton e suas leis* (Pietrocola *et al.*, 2011a) e *A natureza da luz* (Pietrocola *et al.*, 2011b);
- obra C: *Os princípios fundamentais da dinâmica* (Ramalho Júnior; Ferraro; Soares, 2007a) e *Física quântica* (Ramalho Júnior; Ferraro; Soares, 2007b).

Para investigar a representação do ser humano por meio das fotografias, optamos por analisar as pessoas fotografadas de acordo com as seguintes categorias:

Faixa etária

Tentamos identificar a idade das pessoas seguindo a classificação proposta pela legislação vigente no Brasil: criança é a pessoa com até 12 anos de idade incompletos e adolescente possui entre 12 e 18 anos de idade (Brasil, 1990); idoso é quem tem idade maior ou igual a 60 anos (Brasil, 2003). Conseqüentemente, os adultos são referidos como pessoas que têm mais de 18 anos e menos de 60 anos de idade.

Raça

A classificação de raça utilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) era baseada exclusivamente na cor da pele até o Censo Demográfico de 1991, quando foi incluída a categoria indígena, sendo, então, denominada “cor ou raça”. Na Pesquisa das Características Étnico-Raciais da População (Pcerp), realizada em 2008, foram fornecidas aos respondentes sete categorias possíveis para classificação em relação à cor ou à raça (podia ser escolhida mais de uma opção): afrodescendente, indígena, amarelo, negro, branco, preto e pardo (Petruccelli; Saboia, 2013). Os resultados da Pcerp 2008 mostraram que, para a maioria da população entrevistada, a cor da pele era a característica principal para a determinação de sua própria raça (Osorio, 2013).

Devido às limitações de análise deste estudo, optamos por seguir a classificação utilizada pelo IBGE, identificando a raça por meio da cor da pele. Como não temos acesso às autoatribuições das pessoas representadas nas fotografias das obras analisadas, o reconhecimento de raças se deu por heteroatribuição (Osorio, 2013), isto é, a autora do estudo buscou definir a raça de cada uma delas.

Sexo

Na identificação do sexo (feminino ou masculino) dos seres humanos representados nas fotografias, baseamo-nos nas atribuições físicas que, de modo geral, são reconhecidas para cada uma das categorias, além de nos basearmos em informações fornecidas pela legenda da imagem.

182

Resultados

Foram encontradas 70 fotografias, distribuídas nas obras (Tabela 1). Nos capítulos referentes à FMC, a fotografia não foi utilizada nos exercícios propostos aos estudantes e, nos de MC, elas só apareceram timidamente nos exercícios da obra C. Em relação à quantidade de fotografias, não identificamos uma diferença considerável entre os capítulos de MC e de FMC.

Observamos que, geralmente, as obras destinadas ao ensino médio possuem uma quantidade maior de fotografias, talvez por orientação do PNLD (Brasil. MEC, 2014) para aproximar o conteúdo didático do cotidiano dos estudantes.

Tabela 1 – Quantidade de fotografias

MC				FMC			Total
Conceitual			Exercícios	Conceitual			
A	B	C	C	A	B	C	70
8	14	14	2	7	19	6	

Fonte: Elaboração própria.

Presença de seres humanos

Mais de 60% (45) das fotografias analisadas continham seres humanos (Tabela 2). A categoria “grupo de pessoas” se refere às imagens que apresentam mais de uma pessoa. Consideramos como fotografias com “partes do corpo humano” aquelas que não apresentavam a cabeça das pessoas, e que, por isso, poderíamos ter mais dificuldade em identificar idade, raça e sexo. As partes do corpo humano que aparecem nas fotografias são as mãos ou apenas os dedos das mãos, com exceção de duas fotografias da parte conceitual de MC da obra C, em que aparecem também braços e abdomens. Com uma frequência maior na parte de MC, as mãos podem estar associadas às discussões sobre aplicação de forças, como nos movimentos de puxar, empurrar, segurar e apoiar.

Tabela 2 – Fotografias com seres humanos

Seres humanos	MC				FMC			Total
	Conceitual			Exercícios	Conceitual			
	A	B	C	C	A	B	C	
Uma pessoa	4	2	1	0	3	5	4	19
Grupo de pessoas	2	3	4	0	0	3	1	13
Partes do corpo humano de uma pessoa	0	3	4	2	1	2	0	12
Partes do corpo humano de um grupo de pessoas	0	0	1	0	0	0	0	1
Sem a presença de seres humanos	2	6	4	0	3	9	1	25

Fonte: Elaboração própria.

Apesar de a apresentação conceitual de MC na obra C mostrar três categorias com o mesmo número de fotografias, Gouvêa e Oliveira (2010), ao analisarem todas as imagens do mesmo capítulo dessa obra, identificaram que as mais frequentes eram as que exibiam partes do corpo humano com objetos em atividades de laboratório. Isso indica que a representação por meio da fotografia pode não ser igual à de outros tipos de imagens, como desenhos e pinturas. Talvez essa diferença esteja relacionada à função de cada tipo de imagem no livro didático. A fotografia pode ser usada para reforçar a mensagem verbal, apresentando seus elementos mais importantes de uma forma concreta. Por exemplo, na parte de MC da obra C há uma fotografia que apresenta dois homens em primeiro plano, jogando vôlei. Sua legenda diz que “a força que o jogador exerce ao cortar a bola é uma força de contato” (Ramalho Júnior; Ferraro; Soares, 2007a, p.197). A imagem, portanto, apresenta de forma concreta o jogador cortando a bola.

Faixa etária das pessoas

Nos livros didáticos, em alguns casos, o texto verbal que se relacionava às fotografias apresentava os nomes das pessoas representadas. Isso nos permitiu buscar as imagens em sítios da internet para identificarmos as datas de registro da fotografia e de nascimento das pessoas para calcularmos sua idade. Entretanto, quando não conseguimos essas informações a classificação foi mais subjetiva, baseando-se apenas no que interpretávamos da aparência das pessoas. No caso de a imagem conter um grupo de pessoas, consideramos a faixa etária de todas elas. Por isso, criamos a categoria “adulto e idoso”.

Tabela 3 – Faixa etária das pessoas fotografadas

Idade	MC				FMC			Total
	Conceitual			Exercícios	Conceitual			
	A	B	C	C	A	B	C	
Criança	1	0	0	0	0	0	0	1
Adolescente	0	0	0	0	0	0	0	0
Adulto	3	6	9	0	3	4	2	27
Idoso	0	0	0	0	0	2	2	4
Adulto e idoso	0	0	0	0	0	2	1	3
Não identificada	2	2	1	2	1	2	0	10

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 3 nos permite verificar que mais da metade das fotografias apresentam adultos. Na MC esse resultado pode estar relacionado ao uso da ciência no mundo do trabalho e em atividades desportivas. Já na FMC a maioria das imagens é de cientistas importantes para o desenvolvimento dessa área do conhecimento.

A única fotografia em que aparecem crianças se encontra na parte introdutória do capítulo de MC da obra A. Ela mostra uma criança em um balanço, ao ar livre, sendo empurrada por outra criança.

Em uma quantidade considerável de imagens não foi possível identificar a faixa etária das pessoas porque elas se apresentavam com capacetes, máscaras e uniformes, ou por só mostrarem, por exemplo, partes dos dedos. Muitas vezes o objetivo da imagem é mostrar um objeto específico que está sendo segurado. Mas o fato de não conseguirmos identificar algumas características dessas pessoas (como sua faixa etária) pode ajudar na construção de uma interpretação de ciência impessoal, neutra e imparcial.

Raça

Optamos por identificar a cor da pele como branca, amarela, negra, parda e indígena. Em algumas fotografias não conseguimos atribuir cor da pele às pessoas pelos mesmos motivos que não nos possibilitaram identificar sua faixa etária. Além disso, outras imagens mostravam as pessoas em lugares com sombras, o que nos dificultou a classificação. Nesses casos, consideramos a raça como não identificada (Tabela 4). Quando a fotografia apresentava mais de uma pessoa, consideramos a raça de todas elas. Por isso, na Tabela 4 consta a categoria "branca e negra". Nos casos em que não foi possível reconhecer a raça, classificamos a fotografia de acordo com aquela que conseguimos identificar.

Tabela 4 – Raça das pessoas fotografadas

Raça	MC				FMC			Total
	Conceitual			Exercícios	Conceitual			
	A	B	C	C	A	B	C	
Branca	3	6	4	2	3	8	5	31
Branca e negra	1	0	0	0	0	1	0	2
Parda	0	0	1	0	0	0	0	1
Negra	1	0	0	0	0	1	0	2
Não identificada	1	2	5	0	1	0	0	9

Fonte: Elaboração própria.

Quase 70% das pessoas apresentadas nas imagens são brancas. Aquelas fotografias em que não foi possível fazer a atribuição de raça somam mais do que as que apresentam pessoas não brancas. Nenhuma apresentou indígenas ou pessoas de raça amarela.

A pessoa identificada como parda, aparentemente, é um jogador de futebol que leva uma bolada no rosto. Na obra A, a pessoa negra é uma velocista no momento da largada de uma corrida. O físico francês Louis de Broglie (1892-1987), identificado como negro na obra A, foi contado como branco, na parte de FMC da obra C, devido, exclusivamente, à cor de sua pele apresentada na fotografia. Brancos e negros aparecem na obra A jogando basquete. Na obra C, uma imagem, segundo a legenda, registrada durante a visita de Einstein ao observatório nacional, mostra um homem negro junto a 19 homens, aparentemente, brancos.

A predominância de pessoas brancas nas fotografias pode levar os estudantes a uma interpretação de que o desenvolvimento da ciência não contou com a participação de outras raças e que a física é uma área sem interesse para elas.

Sexo

Houve imagens com mais de uma pessoa em que estão presentes ambos os sexos; em outras, não conseguimos distingui-los (Tabela 5).

Tabela 5 – Sexo das pessoas fotografadas

Sexo	MC				FMC			Total
	Conceitual			Exercícios	Conceitual			
	A	B	C	C	A	B	C	
Feminino	3	0	0	0	1	0	0	4
Masculino	2	4	6	0	1	7	5	25
Masculino e feminino	0	0	3	0	0	1	0	4
Masculino e não identificado	0	1	0	0	0	0	0	1
Não identificado	1	3	1	2	2	2	0	11

Fonte: Elaboração própria.

Em 30 imagens (mais de 60% das fotografias com seres humanos), o sexo masculino está presente. As imagens com pessoas não identificadas são mais frequentes do que aquelas que representam o sexo feminino. A presença mais marcante de fotografias com o sexo feminino encontra-se na apresentação conceitual do capítulo de MC da obra A, com apenas três imagens. Nas outras obras prevalece a presença do sexo masculino ou de pessoas não identificadas.

A obra A é a única que mostra imagens de mulheres sozinhas. No capítulo de MC, elas aparecem caminhando descalças ao ar livre enquanto leem e como desportistas em atividades de atletismo e de mergulho. O capítulo de FMC mostra uma mulher na profissão de radiologista. Duas mulheres estão em apenas uma fotografia da obra C, no capítulo de FMC, apresentadas pela legenda como a esposa e a enteada de Einstein. As três fotografias da obra C em que o sexo feminino aparece dizem respeito à apresentação de uma atividade experimental, em que uma mulher está realizando a atividade junto com um homem.

Apresentando o sexo masculino com destaque, essas imagens podem ajudar a construir uma ideia de que a ciência não é uma atividade em que as mulheres estão presentes, diminuindo o interesse das estudantes por essa área do conhecimento.

Em 2015, entre os 20 cursos com maior número de matrículas, as mais baixas participações femininas se encontravam em cursos de engenharia (Brasil. Inep, 2018): mecânica (9,9%); elétrica (13%); civil (30,1%); de produção (34,6%). O curso com maior número de matrículas do sexo feminino era o de pedagogia, com 92,8% de mulheres.

Vale a pena refletir sobre os fatores que levam as mulheres a não cursar as formações acadêmicas relacionadas às ciências conhecidas como *exatas*, preferindo as *humanas*.

Considerações finais

Como leitores, mesmo que inconscientemente, construímos ideias sobre a ciência e sobre sua influência na sociedade por meio de textos verbais e imagéticos que chegam até nós. Consideramos que um dos aspectos dessa construção esteja relacionado à forma como os seres humanos são representados em imagens vinculadas à ciência e ao seu ensino. Por isso, a análise de pessoas em fotografias utilizadas em livros didáticos de física pode ser instrumento para o desenvolvimento dessas ideias.

Em mais da metade das fotografias presentes nos capítulos analisados existe a presença de seres humanos, sendo comum a representação do ser humano sozinho, o que pode passar a ideia de que o trabalho científico é solitário ou de que a física é uma ciência aplicada ao individual e não ao coletivo.

Embora boa parte das fotografias analisadas seja destinada à leitura de adolescentes estudantes do ensino médio, essa faixa etária não apareceu representada nas imagens analisadas. Para os estudantes, isso pode significar que a física não é uma ciência próxima a eles, mas que serve apenas às pessoas adultas inseridas em estudos avançados ou no mercado de trabalho.

Em relação às raças brasileiras, as fotografias não apresentavam uma diversificação das nossas características locais e regionais. Grande parte dos alunos não se vê representada nessas imagens, o que pode distanciá-los do ensino de física em vez de aproximar essa ciência com o cotidiano.

O resultado de nossa análise indicou uma carência de mulheres nas representações imagéticas do ensino de física, o que pode afastá-las de uma cultura científica. Talvez, as obras examinadas apresentem o sexo feminino em outros tipos de imagens, além das fotografias.

Com base na identificação da presença e da ausência de determinados aspectos dos seres humanos em imagens utilizadas por materiais didáticos, é relevante ampliarmos essa discussão para o papel que as pessoas exercem nesses textos: que atividades elas aparecem desempenhando, em quais contextos, com quais vestimentas, como o texto verbal se refere a elas etc.

Consideramos necessária a aproximação do ensino de ciências do contexto sociocultural de estudantes e professores. Nesse sentido, as imagens podem ter um papel de destaque na representação de situações vivenciadas por eles e também na apresentação de questões com uma relação não tão imediata com seu cotidiano, mas que influenciem nas suas escolhas e atitudes. Acreditamos que estudos destinados à análise de imagens lidas e construídas no ambiente escolar possibilitam uma reflexão sobre as ideias que estudantes e professores apresentam sobre a produção do conhecimento científico e suas relações com a sociedade.

Referências bibliográficas

APARICI, R.; GARCÍA MATILLA, A.; VALDIVIA SANTIAGO, M. *La imagen*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), 1992.

BADZINSKI, C.; HERMEL, E. do E. S. A representação da genética e da evolução através de imagens utilizadas em livros didáticos de biologia. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 434-454, maio/ago. 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/epec/v17n2/1983-2117-epec-17-02-00434.pdf>>. Acesso em: 7 fev. 2018.

188

BARTHES, R. *A câmara clara*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 2015.

BRASIL. Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003. Dispõe sobre o Estatuto do Idoso e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 3 out. 2003. Seção 1, p. 1. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2003/L10.741compilado.htm>. Acesso em: dez. 2018.

BRASIL. Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 16 jul. 1990 e retificado em 27 set. 1990. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L8069.htm>. Acesso em: dez. 2018.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). *Resumo técnico: Censo da Educação Superior 2015*. 2. ed. Brasília: Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). *Guia de livros didáticos: PNLD 2012: física: ensino médio*. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica, 2011. 90 p.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). *Guia de livros didáticos: PNLD 2015: física*. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica, 2014. 108 p.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). *PNLD 2018: física: guia de livros didáticos: ensino médio*. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica, 2017. 111 p.

CALADO, I. *A utilização educativa das imagens*. Porto: Porto Editora, 1994.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Pesquisa das Características Étnico-Raciais da População*. 2008. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9372-caracteristicas-etnico-raciais-da-populacao.html?=&t=o-que-e>>.

GOUVÊA, G.; OLIVEIRA, C. I. C. Memória e representação: imagens nos livros didáticos de física. *Ciência & Cognição*, Rio de Janeiro, v. 13, n. 3, p. 69-83, nov. 2010. Disponível em: <<http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/368/235>>. Acesso em: 7 fev. 2018.

JOLY, M. *Introdução à análise da imagem*. 11. ed. Campinas: Papirus, 2007.

OSORIO, R. G. A classificação de cor ou raça do IBGE revisitada. In: PETRUCCELLI, J. L.; SABOIA, A. L. (Org.). *Características étnico-raciais da população: classificações e identidades*. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. p. 83-99.

PETRUCCELLI, J. L.; SABOIA, A. L. (Org.). *Características étnico-raciais da população: classificações e identidades*. Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

PIETROCOLA, M. et al. Newton e suas leis. In: PIETROCOLA, M. et al. *Física em contextos: pessoal, social e histórico: movimento, força, astronomia*. São Paulo: FTD, 2011a. p. 262-304. v. 1.

PIETROCOLA, M. et al. A natureza da luz. In: PIETROCOLA, M. et al. *Física em contextos: pessoal, social e histórico: eletricidade e magnetismo, ondas eletromagnéticas, radiação e matéria*. São Paulo: FTD, 2011b. p. 338-395. v. 3.

PRALON, L. H. Os livros didáticos de ciências dos anos iniciais e sua visualidade: primeiras observações. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015, Águas de Lindóia. *Anais... Águas de Lindóia*: Abrapec, 2015. p. 1-8. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/trabalhos.htm>>. Acesso em: 7 fev. 2017.

RAMALHO JÚNIOR, F.; FERRARO, N. G.; SOARES, P. A. T. Os princípios fundamentais da dinâmica. In: RAMALHO JÚNIOR, F.; FERRARO, N. G.; SOARES, P. A. T. *Os fundamentos da física*. 9. ed. São Paulo: Moderna, 2007a. p.189-223. v. 1.

RAMALHO JÚNIOR, F.; FERRARO, N. G.; SOARES, P. A. T. Física quântica. In: RAMALHO JÚNIOR, F.; FERRARO, N. G.; SOARES, P. A. T. *Os fundamentos da física*. 9. ed. São Paulo: Moderna, 2007b. p.430-450. v. 3.

REGO, S. C. R. Imagens em livros didáticos de física: representação de objetos e ideias. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA (EPEF), 16., 2016, Natal. Atas do XVI Encontro... Natal: SBF, 2016, p. 1-8. Disponível em: <<http://www1.sbfisica.org.br/eventos/enf/2016/sys/resumos/T0449-1.pdf>>. Acesso em: dez. 2018.

REGO, S. C. R. Representação da realidade em imagens de livros didáticos de física. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC), 10., 2015, Águas de Lindóia. *Anais do X Encontro... Águas de Lindóia*,

ABRAPEC, 2015, p. 1-8. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/trabalhos.htm>>. Acesso em: dez. 2018.

YOUNG, H. D. Leis de Newton do movimento. In: YOUNG, H. D. *Física I: mecânica*. 12. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008. p. 105-134.

YOUNG, H. D. Fótons, elétrons e átomos. In: YOUNG, H. D. *Física IV: ótica e física*. 12. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2009. p. 105-134.

Sheila Cristina Ribeiro Rego, doutora em Educação em Ciências e Saúde pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), é professora adjunta de Física no Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca (Cefet-RJ), atuando na graduação em Engenharia e no Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação.

scrrego@gmail.com

ORCID iD <http://orcid.org/0000-0001-5730-2817>

Recebido em 25 de setembro de 2018

Aprovado em 18 de novembro de 2018