



USO DE IMAGENS ESPORTIVAS NO ENSINO DE MECÂNICA: UMA ANÁLISE NOS LIVROS DIDÁTICOS DE FÍSICA

The use of sports images in Mechanics teaching: an analysis on physics textbooks

Luiz Marcelo Darroz [ldarroz@upf.br]

Cleci Teresinha Werner da Rosa [cwerner@upf.br]

Pedro Henrique Giaretta [pedrohgaretta@gmail.com]

*Curso de Física Licenciatura, Universidade de Passo Fundo-UPF
BR-285, quilômetro 171, Bairro São José, Passo Fundo, RS*

Resumo

Apresentam-se, neste artigo, os resultados de uma pesquisa realizada nos primeiros volumes dos 14 livros didáticos de Física aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) – 2015, na qual se objetivou analisar de que forma as imagens de esportes são abordadas nos conceitos de Mecânica. Como critérios de análise, foram utilizadas as categorias elaboradas por Perales e Jiménez (2002), que possibilitam compreender as características das imagens presentes nos livros didáticos. Nesse sentido, os resultados demonstram que, apesar de as imagens de esportes estarem presentes nesses livros, é necessário adotar metodologias para que essa ferramenta didática seja utilizada de forma eficiente, a fim de promover a construção do conhecimento que se pretende ensinar.

Palavras-chave: Livro didático; Ensino de Física; Imagens; Mecânica; Esportes.

Abstract

This article presents the results of a research performed in the first volumes of the 14 Physics textbooks recommended by the Brazilian Textbook Program (PNLD) – 2015, which aimed to analyze how sports images are addressed in Mechanics concepts. Categories created by Perales and Jiménez (2002) were used as analysis criteria and allowed understanding the characteristics of the images presented in the textbooks. Therefore, the results showed that although sports images are present in these books, the adoption of methods is required so this didactic tool is used efficiently, thus promoting the construction of the knowledge intended to be taught.

Keywords: Textbook; Physics teaching; Images; Mechanics; Sports.

INTRODUÇÃO

A sociedade contemporânea está dominada por conhecimentos e tecnologias, o que tem exigido da população uma grande capacidade de refletir e de avaliar as constantes transformações do mundo atual. Nesse contexto, o processo de ensinar e aprender precisa oferecer subsídios aos estudantes, para que possam intervir criticamente no meio em que estão inseridos. Para tanto, é necessário que os assuntos abordados em sala de aula estejam cada vez mais ligados ao cotidiano desses sujeitos. Como salientam os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

cada área do conhecimento deve envolver, de forma combinada, o desenvolvimento de conhecimentos práticos, contextualizados, que respondam às necessidades da vida contemporânea e o desenvolvimento de conhecimentos mais amplos e abstratos, que correspondam a uma cultura geral e a uma visão de mundo (Brasil, 1998, p. 6).

O ensino de Física não se distancia dessa necessidade. Isto é, o processo de ensinar deve levar em consideração o mundo cotidiano do estudante, mediante o reconhecimento desse ambiente enquanto objeto de estudo, bem como de todas as dimensões culturais, sociais e tecnológicas que podem ser por ele vivenciadas (Brasil, 2002). Assim, segundo Moraes (2008), a contextualização indicada nas legislações vigentes pode proporcionar ao estudante da educação básica aprendizagens capazes de auxiliá-lo na compreensão do contexto vivido.

A busca pela contextualização também é indicada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM), as quais salientam que o cotidiano seja incluído nas metodologias de ensino para essa etapa da educação básica. Dessa forma, o documento prevê “contextualização, experimentação, vivências e convivência em tempos e espaços escolares e extraescolares, mediante aulas e situações diversas, inclusive nos campos da cultura, do esporte e do lazer” (Brasil, 2013, p. 81).

De acordo com Santiago (2009), uma das maneiras de tornar o ensino contextualizado é por meio do esporte. Para a autora, as atividades esportivas estão presentes no dia a dia das pessoas e, dessa forma, “a contextualização se torna imediata, trazendo o tema para o cotidiano dos estudantes e despertando maior interesse por assuntos de ciências” (Santiago, 2009, p. 578). Santiago destaca, além disso, que o esporte apresenta um grande potencial para se trabalhar os conteúdos estudados pela Física, principalmente os relacionados à Mecânica, uma vez que a área aborda conceitos como força, velocidade, aceleração, quantidade de movimento, entre outras categorias presentes na prática esportiva.

Ainda no que diz respeito ao ensino de Física na educação básica, várias pesquisas (Gouvêa, 2008; Garcia, 2012; Garcia & Silva, 2009) demonstram que, no desenvolvimento das ações pedagógicas dessa área no contexto escolar, o livro didático (LD) “é o principal material instrucional do aluno” (Moraes, 2011, p. 1) e, muitas vezes, o mais utilizado pelos professores no planejamento das aulas. Martins (2006, p. 118) defende que a utilização desse recurso no processo de ensinar e aprender é de extrema importância, pois considera que a utilização deste tipo de material tem a função de democratizar os saberes socialmente legitimados e relacionados a diferentes campos do conhecimento.

Buscando oferecer LD de qualidade, que possa subsidiar o trabalho pedagógico dos professores por meio da distribuição de coleções aos alunos da educação básica, o governo federal lançou, em 1985, o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) (Fernandes Sobrinho, 2016). As obras são escolhidas pelas escolas de acordo com os aspectos sociais e cognitivos de sua região.

Como uma das ferramentas didáticas mais utilizadas no processo de ensinar e aprender, é necessário que o LD consiga atrair a atenção dos estudantes e que estes encontrem no material respostas para suas inquietações. Assim, os autores e as editoras utilizam diversas estratégias para despertar o interesse do público-alvo para os conceitos abordados. Em meio a esse universo de estratégias, Gouvêa e Rego (2013) destacam o uso das imagens. Para esses autores, a ilustração constitui uma forma de comunicação estética que permite reflexões durante a leitura, corroborando a ideia do texto, representando e exemplificando os conceitos abordados, ou simplesmente complementando os assuntos apresentados. Ainda sobre o tema, Rego (2011) destaca que, no livro didático, imagem e texto exercem papel fundamental para o entendimento a que o autor pretende conduzir o leitor, ou seja, a imagem pode ser utilizada para ilustrar o texto, assim como o texto pode ser utilizado para interpretar a imagem.

Também, sobre a importância desse artifício no processo de ensinar e aprender, Santos e Penido (2011) observam que as imagens têm o poder de sensibilizar no direcionamento da atenção do aprendiz à mensagem visual, o que pode não ocorrer na sua ausência. Ou seja, a imagem não é importante somente pelo prazer estético, mas principalmente pelo auxílio que pode proporcionar na aprendizagem daqueles que utilizam o LD.

Frente ao exposto, considerando que os conceitos físicos estudados nos bancos escolares devem ser desenvolvidos de forma contextualizada; que o esporte faz parte do dia a dia dos estudantes da educação básica, sendo capaz de motivar para a aprendizagem de conceitos físicos; que os LD são ferramentas muito utilizadas no cotidiano das escolas brasileiras e que as imagens contidas nessas obras são capazes de fortalecer as aprendizagens dos conceitos da Mecânica, surge a seguinte indagação: *quais as características das imagens relacionadas ao esporte nos conteúdos de Mecânica apresentados nos livros didáticos de Física?*

Este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa que buscou responder a essa pergunta. Para tanto, o texto se estrutura da seguinte forma: na próxima seção, é apresentada uma breve revisão de literatura que visa contextualizar a pesquisa; na sequência, descreve-se a metodologia empregada no

trabalho; a seguir, são divulgados os resultados alcançados; e por último expõem-se as considerações finais.

REVISÃO DE LITERATURA

As pesquisas sobre os conteúdos e as metodologias utilizados nos livros didáticos contribuem para que seja feita uma análise de como a Física está sendo ensinada nas escolas de nível médio brasileiras. Com o objetivo de compreender melhor esse campo, realizou-se uma pesquisa em trabalhos que abordam a presença do LD na sala de aula no cenário atual. Para tanto, buscaram-se estudos que enfocam a contextualização através do esporte nos conteúdos de Mecânica como elemento motivador para o ensino, assim como em trabalhos relacionados com o uso de imagens e sua importância no ensino de Física.

Inicialmente, verificou-se um crescimento significativo do número de pesquisadores interessados em estudar o uso de imagens no ensino de Física. No entanto, constatou-se que o volume de trabalhos específicos dessa área, relacionada com o LD, ainda é reduzido. Quanto à utilização do esporte como elemento motivador e capaz de relacionar diferentes áreas da Física, a quantidade de pesquisas é maior. A seguir, apresentam-se os trabalhos selecionados para contextualizar a proposta investigativa deste artigo.

No que diz respeito à utilização do livro didático como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem, destaca-se o trabalho de Silva (1996). Em seu estudo, o autor afirma que esse tipo de material tem sido uma tradição da educação brasileira, que atravessa gerações e está ainda presente no contexto escolar como principal ferramenta para aperfeiçoamentos e implementações de propostas práticas didáticas. De acordo com Silva, geralmente, na imagem estilizada do professor, veiculada em diversos meios, quase sempre ele é visto acompanhado de um livro nas mãos, de modo a se afirmar que o ensino, o conhecimento e o livro andam juntos, ou seja, que nenhum pode ser dispensável (Silva, 1996).

Outro trabalho que analisa a importância dos livros didáticos no contexto educacional é o de Santos e Martins (2011). Em seu estudo, os autores reuniram diversos artigos publicados na América Latina relacionados ao tema, buscando entender as diferentes concepções acerca do papel do LD no ensino. Após a análise do material coletado, eles concluíram que o LD continua sendo compreendido como o instrumento didático mais presente em sala de aula e que este ainda pode ser considerado “o grande disseminador de conhecimentos e informações capazes de uniformizar diferentes culturas” (Santos & Martins, 2011, p. 30).

Num contexto mais específico, Lajolo (1996, p. 4) apresenta um estudo sobre o papel do LD na conjuntura da educação no nosso país. Nas palavras da pesquisadora, o livro didático “acaba determinando conteúdos e condicionando estratégias de ensino, marcando, pois, de forma decisiva, o *que se ensina e como se ensina* o que se ensina”. Ao continuar sua reflexão, a autora chama a atenção para o fato de que, embora não seja o único material utilizado pelos estudantes e professores na sala de aula, ele pode ser extremamente importante na questão qualitativa do aprendizado do educando.

Em outro trabalho relacionado à temática, Garcia e Silva (2009, p. 8603) relatam uma pesquisa realizada com 60 estudantes do ensino médio, na qual constataram que mais de 60%, embora afirmem usar pouco o livro, consideram que, estudando com essa ferramenta, os resultados obtidos nas avaliações escolares são melhores. Os autores salientam, ainda, que os alunos citam como pontos positivos da utilização do livro didático a possibilidade de se aprofundarem no conteúdo e tirarem dúvidas do que foi abordado em aula. Além disso, o material pode servir de apoio no caso de perderem alguma aula. Os resultados da pesquisa também demonstram que as figuras e os esquemas são os elementos que mais chamam a atenção dos alunos nas obras analisadas.

No que diz respeito aos livros didáticos de Física, Garcia (2012) salienta que esses materiais têm sofrido mudanças e são capazes de oferecer aos professores orientações para o desenvolvimento de diferentes formas de atividades em suas aulas, além de auxiliarem na contextualização dos conteúdos físicos.

Conforme Santiago (2009, p. 579), uma das formas de promover a contextualização no ensino de Física é a utilização do esporte. Segundo a autora, ele pode ser um dos responsáveis por levar as experiências cotidianas para o interior das aulas de Física, pois “o fascínio que os esportes despertam nas pessoas é incontestável, haja vista as inúmeras horas que a grade televisiva dispõe para apresentar jogos de futebol, voleibol, tênis, corridas de carro, etc.”. Essa concepção é corroborada por Aguiar e Rubini (2004, p. 297), os quais ressaltam que “a Física dos esportes é uma área de estudos fascinante com aplicações práticas evidentes e um grande potencial pedagógico”. Para esses autores, não só o futebol, o voleibol, o

basquete, mas todos os demais esportes abrem um leque de oportunidades para se trabalhar conceitos estudados pela Física.

Na mesma direção, Micha e Ferreira (2013) salientam que a Física e o esporte guardam uma relação incontestável no que diz respeito à análise dos movimentos aplicados em qualquer modalidade esportiva. Em sua expressão, “as leis básicas de todos os movimentos são o tema de uma das mais antigas e conhecidas subdivisões da Física – a mecânica” (Micha & Ferreira, 2013, p. 1), pois, continuam os autores, é essa parte da disciplina que pode relacionar e levar os estudantes à compreensão da complexidade dos movimentos efetuados pelos atletas nas diversas modalidades esportivas e do funcionamento dos equipamentos utilizados na prática do esporte. Num trabalho sobre a mesma temática, Bastos e Mattos (2009, p. 2) destacam a importância de relacionar a prática esportiva com os estudos efetuados na Física, uma vez que essa relação, “além de colaborar para o aprendizado dos conceitos de mecânica, auxilia no desenvolvimento correto dos esportes”.

Em todos os trabalhos citados, percebe-se que as concepções dos autores convergem. Nesse sentido, pode-se afirmar que os autores pesquisados consideram o esporte, assim como Barbanti (2006, p. 57), “uma atividade competitiva institucionalizada que envolve esforço físico vigoroso ou o uso de habilidades motoras relativamente complexas, por indivíduos, cuja participação é motivada por uma combinação de fatores intrínsecos e extrínsecos”.

O esporte faz parte do cotidiano dos educandos e, por isso, deve ter seu espaço nas aulas de Física como um elemento motivador. Sua presença nesse meio irá possibilitar a contextualização do que está sendo estudado e despertará a motivação dos estudantes, de modo a atraí-los, cada vez mais, para o ensino dessa disciplina.

Nesse sentido, Gouvêa e Rego (2013, p. 130-131) consideram as imagens presentes nos livros didáticos como elementos responsáveis pela contextualização dos assuntos abordados, pois buscam representar a realidade da forma mais adequada ao momento, podendo corresponder a fotografias, desenhos, esquemas ou símbolos:

à medida que entramos em contato com elementos do mundo cultural, vão elaborando-se formas de aprendizado ancoradas também no pensamento. Ao tentar identificar estímulos (sons, imagens visuais, odores, sabores, toques etc.) e pensamentos, passamos a representá-los através de nomes e/ou imagens que conhecemos. Sendo a imagem um modo de representação do real.

Na continuidade, os autores (2010) mencionam que, muitas vezes, as formas de ensinar resultam da maneira como esse artifício está apresentado nas obras utilizadas para orientar o processo de ensino e aprendizagem. Isto é, muitas vezes, as formas de representação utilizadas nas imagens promovem alterações na interpretação dada aos conceitos abordados:

Abordar o estatuto das imagens no contexto do livro didático implica considerar que há um processo comunicacional elaborado por um conjunto de atores sociais que constroem imagens acerca de uma determinada informação científica e que exige por parte do leitor determinadas formas de produção de sentidos por meio de processos cognitivos na construção de conhecimento” (Gouvêa & Oliveira, 2010, p. 70).

Diante disso, o uso de recursos visuais no ensino é uma tendência que há tempo vem se ampliando nos livros didáticos. O trabalho de Rego (2011) sobre a utilização de imagens nesse tipo de obra enaltece um LD publicado em 1685, o primeiro a utilizar imagens de que se tem notícia. Segundo o autor, nesse livro, a imagem era utilizada para ilustrar “o texto verbal” (2011, p. 19). Porém, com o decorrer dos anos, as imagens passaram a ganhar mais espaço nos livros didáticos. Atualmente, conforme Jiménez Valladares e Perales Palacios (2001), as ilustrações nos LD de Ciências ocupam em torno de 50% da superfície dessas obras.

Nessa direção de analisar meios de utilização da imagem no processo de ensinar e aprender, encontra-se o trabalho de Silva, Zimmermann, Carneiro, Gastal e Cassiano (2003, p. 1), os quais ressaltam que “o uso de imagens nas salas de aula constitui parte fundamental das práticas de ensino. Vários autores concordam com a ideia de que as imagens desempenham papel pedagógico importante no processo de ensino-aprendizagem”. No decorrer do trabalho, os autores salientam a importância da imagem no processo

de ensino e aprendizagem e observam que, muitas vezes, o próprio conceito depende da imagem para ser compreendido, levando a concluir que a ciência é “inerentemente visual” (Silva et al., 2003, p. 1).

Silva, Braibante e Pazinato (2013), buscando analisar como as representações visuais estão relacionadas ao conteúdo de modelos atômicos nos livros-textos de Química aprovados pelo PNLD – 2012, apresentam uma investigação que teve como categorias de análise as enunciadas por Perales e Jimenez (2002). Em outro trabalho similar, Pazinato, Braibante, Miranda e Freitas (2016) também fazem uso dessas categorias para avaliar a forma como são utilizadas imagens nos capítulos referentes ao conteúdo de ligações químicas, dos livros didáticos aprovados pelo PNLD – 2015. Os dois trabalhos apresentam resultados semelhantes e indicam que as representações visuais são utilizadas de maneira diferente em cada livro analisado (Silva et al., 2013; Pazinato et al., 2016).

Ao analisar os estudos contidos nesta revisão, percebe-se que muitos pesquisadores entendem que o esporte pode ser um importante elo entre o contexto vivenciado pelos estudantes e os assuntos estudados nos bancos escolares; que o livro didático permanece uma das principais ferramentas adotadas no processo de ensinar e aprender; que as imagens são artifícios muito utilizados nos LD e desempenham uma importante função na compreensão dos conceitos apresentados nos textos dessas obras. Partindo dessas premissas, passa-se a analisar como as imagens de esportes tem sido apresentadas nos livros didáticos de Física indicados pelo PNLD – 2015.

PESQUISA

O PNLD, que teve seu início em meados da década de 1980, foi ampliado, alcançando algumas disciplinas do ensino médio em 2004 e, em 2009, a Física. Seu principal objetivo é subsidiar o trabalho pedagógico dos professores por meio da distribuição de coleções de livros didáticos aos alunos da educação básica (Brasil, 2012). Com ciclos trienais, a cada ano, o PNLD adquire e distribui livros que contemplam as esferas do ensino fundamental, do ensino médio e da educação de jovens e adultos.

Os dados desta investigação foram coletados nos primeiros volumes de cada uma das 14 coleções dos livros de Física indicadas pelo PNLD. O Quadro 1 apresenta o título, os autores, a editora, a edição e o ano das obras que compuseram o *corpus* da pesquisa.

Quadro 1 – Livros didáticos analisados.

LIVRO	TÍTULO	AUTOR	EDITORA	EDIÇÃO	ANO
A	<i>Física – Aula por aula</i>	Claudio Xavier e Benigno Barreto	FTD	2ª	2013
B	<i>Física – Ciência e Tecnologia</i>	Carlos Magno A. Torres, Nicolau Gilberto Ferraro, Paulo Antonio de Toledo Soares e Paulo Cesar Martins Penteadado	Moderna	3ª	2013
C	<i>Física – Contexto e aplicações</i>	Antônio Máximo e Beatriz Alvarenga	Scipione	1ª	2013
D	<i>Física</i>	Ricardo Helou Doca, Newton Villas Bôas e Gualter José Biscuola	Saraiva	2ª	2013
E	<i>Física para o Ensino Médio</i>	Luiz Felipe Fuke e Kazuhito Yamamoto	Saraiva	3ª	2013
F	<i>Física</i>	José Roberto Bonjorno, Regina de Fátima Souza Azenha Bonjorno, Valter Bonjorno, Clinton Marcico Ramos, Eduardo de Pinho Prado e Renato Casemiro	FTD	2ª	2013
G	<i>Física – Interação e Tecnologia</i>	Aurélio Gonçalves Filho e Carlos Toscano	Leya	1ª	2013
H	<i>Física</i>	Alysson Ramos Artuso e Marlon Wrublewski	Positivo	1ª	2013
I	<i>Conexões com a Física</i>	Gloria Martini, Walter Spinelli, Hugo Carneiro Reis e Blaidi Sant’Anna	Moderna	2ª	2013
J	<i>Física</i>	José Roberto Castilho Piqueira, Wilson Carron e José Osvaldo de Souza Guimarães	Ática	1ª	2013

K	<i>Ser protagonista – Física</i>	Angelo Stefanovits	SM	2 ^a	2013
L	<i>Compreendendo a Física</i>	Alberto Gaspar	Ática	2 ^a	2013
M	<i>Quanta Física</i>	Carlos Aparecido Kantor, Lilio Alonso Paoliello Jr., Luís Carlos de Menezes, Marcelo de Carvalho Bonetti, Osvaldo Canato Jr. e Viviane Moraes Alves	Pearson	2 ^a	2013
N	<i>Física – Conceitos e contextos: pessoal, social, histórico</i>	Maurício Pietrocola, Alexander Pogibin, Renata de Andrade e Talita Raquel Romero	FTD	1 ^a	2013

Para a análise dos dados, consideraram-se imagens os recursos visuais do tipo fotografia, esquema, desenho ou símbolo. Para definição de esporte, utilizou-se a classificação estabelecida por Barbanti (2006) de uma forma ampliada. Assim, além da percepção do autor, que entende os esportes como atividades competitivas institucionalizadas que exigem esforço físico ou habilidades motoras, neste trabalho, foram incluídas brincadeiras ou atividades físicas relacionadas a um esporte, independentemente do motivo de sua prática.

Para análise das imagens selecionadas, utilizaram-se as categorias de análise enunciadas por Perales e Jimenez (2002) e que estão contidas no Quadro 2. Segundo os autores, essas categorias possibilitam compreender a forma como as imagens presentes nos LD estão sendo utilizadas no processo de ensino-aprendizagem.

Quadro 2 – Categorias de análise (adaptado de Perales & Jiménez, 2002).

CATEGORIA	DEFINIÇÃO
1) FUNÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA EM QUE APARECE ILUSTRAÇÃO	Passagem do texto que indica para que servem as imagens.
2) ICONICIDADE	Qual grau de complexidade apresentam as imagens.
3) FUNCIONALIDADE	A utilidade das imagens.
4) RELAÇÃO COM O TEXTO PRINCIPAL	Referências mútuas entre texto e imagem que ajudam na interpretação.
5) ETIQUETAS VERBAIS	Textos incluídos dentro das ilustrações.

Essas categorias são subdivididas em classificações menores que buscam explicitar mais profundamente a utilização da imagem no contexto aplicado do livro didático. Apresentam-se, a seguir, de forma detalhada, as características de cada categoria, assim como suas subdivisões.

A *função da sequência didática em que aparece ilustração*, primeira categoria, consiste em analisar se a imagem é utilizada para que os estudantes compreendam o texto que antecede ou sucede as imagens. Isto é, se elas são observadas sequencialmente pelos usuários dos LD. Segundo Perales e Jimenez (2002), essa categoria pode ser subdivida em categorias menores e que são apresentadas no Quadro 3.

Quadro 3 – Função da sequência didática (adaptado de Perales & Jiménez, 2002).

NOME	DESCRIÇÃO
EVOCAÇÃO	Faz referência a um fato da experiência cotidiana ou conceito que se supõe conhecido pelo aluno.
DEFINIÇÃO	Estabelece o significado de um termo novo.
APLICAÇÃO	É um exemplo que estende ou consolida uma definição.
DESCRIÇÃO	Refere-se a fatos ou eventos cotidianos que se supõem desconhecidos pelo leitor e que permitem abordar um contexto necessário.
INTERPRETAÇÃO	São passagens explicativas em que se utilizam conceitos teóricos para descrever as relações entre acontecimentos experimentais.
PROBLEMATIZAÇÃO	São implantadas interrogações não retóricas que não podem ser respondidas com os conceitos já definidos.

A *iconicidade* busca perceber a complexidade das imagens utilizadas. Nesta classificação, existem dois tipos de imagens: as realistas e as abstratas (Perales & Jimenez, 2002). Quando a imagem apresenta

um alto grau de iconicidade é considerada realista. Já quando a iconicidade é baixa, a imagem é considerada abstrata. Como exemplo, podem-se citar a fotografia como o tipo de imagem com maior grau de iconicidade e um desenho esquemático com signos normalizados como o tipo de imagem com menor grau de iconicidade. No Quadro 4, elencam-se as subdivisões indicadas por Perales e Jiménez (2002) para esta categoria.

Quadro 4 – Iconicidade (adaptado de Perales & Jiménez, 2002).

NOME	DESCRIÇÃO
FOTOGRAFIA	Representação por meio de fotos.
DESENHO FIGURATIVO	Valoriza a representação mostrando os objetos mediante a imitação da realidade.
DESENHO FIGURATIVO + SIGNOS	Representa ações ou magnitudes inobserváveis em um espaço de representação heterogêneo.
DESENHO FIGURATIVO + SIGNOS NORMALIZADOS	Como variação da categoria anterior, inclui as ilustrações que representam figurativamente uma situação e ao seu lado representa alguns aspectos relevantes mediante signos normalizados.
DESENHO ESQUEMÁTICO	Valoriza a representação das relações sem os detalhes.
DESENHO ESQUEMÁTICO + SIGNOS	Representa ações ou magnitudes inobserváveis.
DESENHO ESQUEMÁTICO + SIGNOS NORMALIZADOS	Constitui um espaço de representação homogêneo e simbólico que possui regras sintáticas específicas.

A terceira categoria, denominada de *funcionalidade das ilustrações*, considera a função de cada imagem nas atividades propostas pelos autores no intuito de promover a aprendizagem dos conceitos abordados. Nesse sentido, conforme Perales e Jiménez (2002), as imagens podem ter diferentes funcionalidades de acordo com as características das subdivisões apresentadas no Quadro 5.

Quadro 5 – Funcionalidade das ilustrações (adaptado de Perales & Jiménez, 2002)..

NOME	DESCRIÇÃO
INOPERANTES	Não apontam elemento utilizável algum, só cabe observá-las.
OPERATIVAS ELEMENTARES	Contêm elementos de representação universal.
SINTÁTICAS	Contêm elementos cujo uso exige conhecimentos de normas específicas.

A categoria denominada de *relação com o texto principal* apresenta a dependência da combinação da imagem com o texto, ou seja, a conexão existente entre o texto e a imagem para demonstrar o significado dos assuntos discutidos. As subdivisões desta categoria são arroladas no Quadro 6.

Quadro 6 – Relação com o texto principal (adaptado de Perales & Jiménez, 2002).

NOME	DESCRIÇÃO
CONOTATIVA	O texto descreve os conteúdos sem mencionar sua correspondência com os elementos incluídos na ilustração.
DENOTATIVA	O texto estabelece a correspondência entre os elementos da ilustração e os conteúdos representados.
SINÓPTICA	O texto descreve a correspondência entre os elementos da ilustração e os conteúdos representados, de modo que a imagem e o texto formam uma unidade indivisível.

O Quadro 7 apresenta as subdivisões da última categoria: *etiquetas verbais*. Essa categoria consiste em identificar os textos presentes dentro das imagens e se estes ajudam a interpretar as imagens. Isto é, as imagens são autoexplicativas ou o texto contido nas etiquetas desempenham uma função importante na compreensão do que se pretende explicar.

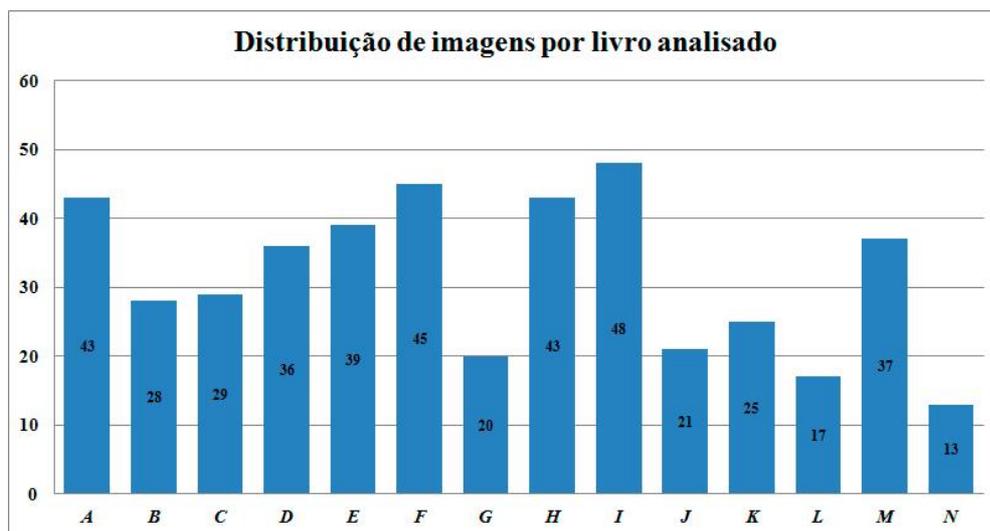
Quadro 7 – Etiquetas verbais (adaptado de Perales & Jiménez, 2002).

NOME	DESCRIÇÃO
SEM ETIQUETAS	A ilustração não contém texto algum.
NOMINATIVAS	Letras ou palavras que identificam alguns elementos da ilustração.
RELACIONÁVEIS	Textos que descrevem as relações entre os elementos da ilustração.

Ao proceder em consonância com a categorização descrita acima, a pesquisa aqui relatada se desenvolveu mediante a seleção de imagens relacionadas com o esporte e que apresentam ligações com os fenômenos físicos de Mecânica. A categorização dos dados se deu de acordo com os critérios definidos por Perales e Jiménez (2002), e a análise seguiu os procedimentos metodológicos adotados por Pazinato et al. (2016) e Silva et al. (2013), proporcionando as interpretações e as conclusões reunidas no próximo item.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

De acordo com os critérios estabelecidos, foram encontradas 444 imagens (Figura 1) que relacionavam esportes aos conteúdos de Mecânica nos livros de Física indicados pelo PNLD – 2015 e que foram analisadas neste trabalho.

**Figura 1** – Distribuição de imagens por livro analisado.

Os resultados apresentados na Figura 1 indicam que todas as obras usam imagens de esportes na apresentação dos assuntos de Mecânica. No entanto, evidencia-se, também, que as obras não utilizam esse recurso com a mesma proporcionalidade. Isto é, os resultados demonstram que o número de imagens com as características elencadas para esta investigação varia entre 13 (livro N) e 48 imagens (livro I). Vale salientar que, mesmo nos livros com maior incidência, o número de imagens relacionadas com esportes é pequeno, quando comparado com o número de imagens presentes nas obras que não apresentam relações com essa temática.

Todas as imagens foram analisadas na tentativa de identificar como se relacionam com os elementos das categorias de análise contidas no Quadro 2. Para tal, como indicam Perales e Jimenez (2002), dentro de cada uma das categorias, as imagens foram analisadas, respeitando-se as subdivisões apresentadas na metodologia.

Na expressão de Rego (2011, p. 19), “texto e imagem exercem seu papel na leitura da mensagem que se quer transmitir, seja no entendimento de seu significado literal ou na compreensão de sentidos segundos para os quais o autor pretende dirigir o leitor”. Nessa perspectiva, a sequência texto – imagem – texto deve ser extremamente organizada e bem planejada. Com essa concepção, e a fim de compreender como as imagens se relacionam com o texto na primeira categoria – *função da sequência didática em que aparece ilustração* –, as imagens foram distribuídas nas subdivisões *evocação, definição, aplicação, descrição, interpretação e problematização*, cujos índices de frequência por livro são apresentados na Figura 2.

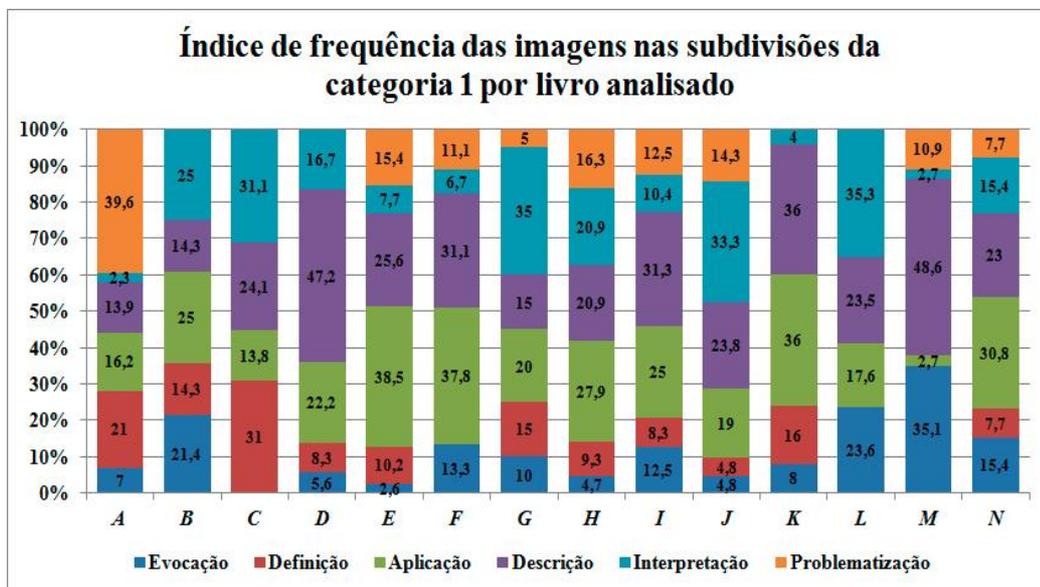


Figura 2 – Índice de frequência das imagens nas subdivisões da categoria 1 por livro analisado.

Como se percebe nos resultados da Figura 2, todos os livros analisados utilizam as imagens de esportes para demonstrar, descrever ou interpretar os conceitos relacionados à Mecânica – características das subdivisões *aplicação*, *descrição* e *interpretação*. Geralmente, essas imagens são utilizadas para contextualizar, demonstrar e exemplificar onde os conceitos físicos abordados estão presentes no cotidiano dos estudantes, como evidencia a Figura 3.



Motociclista inclinando sua máquina em curva.

Figura 3 – Exemplo de imagem da categoria *função da seqüência didática em que aparece ilustração* (extraído de Helou, Newton & Gualter, 2013).

A subdivisão *problematização* é encontrada em 9 das 14 obras analisadas que usam as imagens para incentivar os alunos a testarem suas concepções e estimular seu interesse, como pode ser visualizado na Figura 4. O livro A se destaca nesta subdivisão por destinar em torno de 40% das imagens esportivas ao estímulo do interesse dos alunos, apresentando problemas que posteriormente serão justificados com um novo conceito, na tentativa de relacionar o pensamento dos estudantes com os conceitos que se busca introduzir.

Para a subdivisão *evocação*, são arroladas imagens que demonstram fatos cotidianos dos estudantes, na tentativa de chamar a sua atenção para o que é descrito no texto. Por apresentar grande capacidade de auxiliar o processo de ensinar e aprender os conceitos de física, esse tipo de imagem está presente em 13 dos 14 livros analisados. Porém, como se pode perceber nos resultados contidos na Figura 2, o seu índice de utilização é pequeno na maioria dos livros. Ainda, os resultados evidenciam que as imagens selecionadas para a subdivisão *definição* também estão contidas em grande quantidade dos livros indicados pelo PNLD – 2015. Ou seja, em 11 das obras faz-se uso de imagens como elemento de auxílio para se estabelecer um novo termo ou conceito. As imagens com características dessas subdivisões

(descrição e evocação) são muito utilizadas no livro M, onde mais de 80% das imagens são usadas para chamar a atenção dos estudantes para os conteúdos apresentados na obra, ou para auxiliar no estabelecimento de um novo conceito.



Figura 4 – Exemplo de imagem da categoria função da sequência didática em que aparece ilustração (extraído de Xavier & Barreto, 2013).

Em relação à categoria *iconicidade*, buscou-se identificar o grau de abstração das imagens presentes nos livros didáticos. Nesse sentido, as imagens foram distribuídas em sete subdivisões: *fotografia*, *desenho figurativo*, *desenho figurativo + signos*, *desenho figurativo + signos normalizados*, *desenho esquemático*, *desenho esquemático + Signos* e *descrição em signos normalizados*. Desse conjunto, a que apresenta maior proximidade com a realidade é a *fotografia*, sendo a mais abstrata a *descrição em signos normalizados*. A distribuição de frequência das imagens nessas subdivisões se encontra no gráfico da Figura 5.

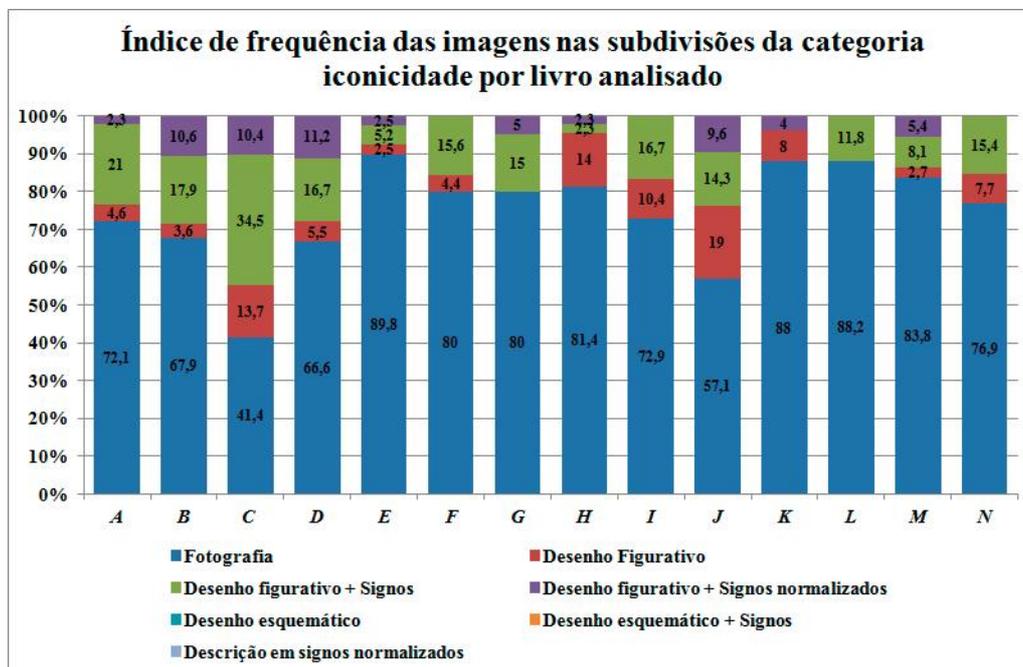


Figura 5 – Índice de frequência das imagens nas subdivisões da categoria 2 por livro analisado.

A categoria *iconicidade* reúne, talvez, as características mais importantes do processo de utilização de imagens nos livros didáticos, pois permite perceber a maneira como a imagem é apresentada e a quantidade de conteúdo que ela pretende mostrar. Nesse sentido, pelos resultados obtidos, verifica-se que

todos os autores dos livros avaliados, na tentativa de reproduzir a realidade de forma mais completa (Figura 6), buscam, em grande escala, representar os conceitos de Mecânica relacionados com esportes por meio de fotografias, resultados que vão ao encontro da concepção de Silva e Martins (2008, p. 5), quando afirmam que “as fotografias são ótimas estratégias para descrever fenômenos ou situações com uma relação bem próxima da realidade e, ainda, como motivadora para determinado conteúdo”.



Figura 6 – Exemplo de imagem da categoria *iconicidade* (extraído de Máximo & Alvarenga, 2013).

Toda imagem, independentemente da forma como é apresentada, sempre se constitui em um produto de uma construção. Nessa direção, Santaella e Nöth (2001 apud Silva, 2005, p. 2) consideram que “o ato fotográfico, por exemplo, não é senão fruto de cortes, de um enquadramento que recorta o real sob certo ponto de vista interrompendo a continuidade do tempo e eternizando o instante”. Da mesma forma, as características que classificam as imagens como componentes da subdivisão *desenho figurativo* têm como objetivo valorizar a imitação da realidade com um foco mais específico no que quer observar (Figura 7). A análise dos dados contidos na Figura 5 indica que a maioria das obras indicadas pelo PNL D – 2015 (12 de 14) faz uso desse tipo de imagem para demonstrar os assuntos apresentados, no entanto, com exceção dos livros C (13,7%), H (14,0%), I (10,4%) e J (19,0%), a frequência de utilização pode ser considerada pequena para os livros analisados.



Figura 7 – Exemplo de imagem da categoria *iconicidade* (extraído de Piqueira, Carron & Guimarães, 2013).

Os dados também demonstram que outro tipo de imagem usado pela grande parte (13 obras) dos livros analisados com baixa frequência apresenta características da subdivisão *desenho figurativo + signos*. Essa categoria pode ser considerada uma espécie de variação da subdivisão anterior, pois, embora busque imitar a realidade, ainda apresenta símbolos que são utilizados para determinar elementos não perceptíveis no desenho comum, que exigem um conhecimento específico anterior para serem interpretados e que, da mesma forma, estimulam a capacidade de abstração dos alunos (Figura 8).

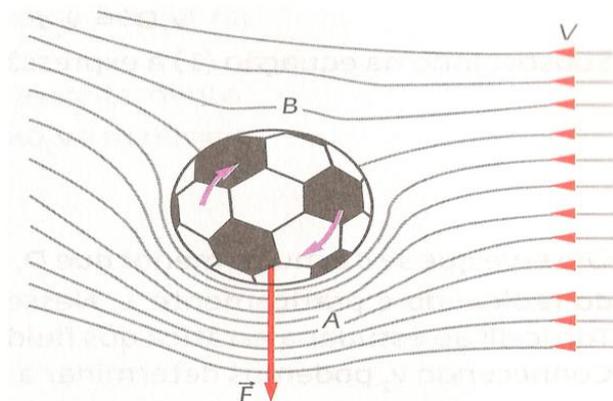


Figura 8 – Exemplo de imagem da categoria *iconicidade* (extraído de Máximo & Alvarenga, 2013).

Outro elemento visualizado em 10 dos 14 livros é a classificação das imagens como pertencentes à subdivisão *desenho figurativo + signos normalizados*. A diferença dessa categoria para a anterior está no tipo de símbolo utilizado: nessa categoria, os símbolos não são de conhecimentos específicos e servem apenas para representação de alguns aspectos relevantes incluídos nas imagens.

Cabe salientar, ainda, que não foram encontradas imagens vinculadas às outras três subdivisões: *desenho esquemático*, *desenho esquemático + signos* e *descrição em signos normalizados*. Acredita-se que essa ausência se deve ao fato de tais categorias apresentarem elementos não relacionados com o esporte, como esquemas técnicos com um maior grau de abstração.

A *funcionalidade das imagens* é a categoria que tem como objetivo identificar a utilização de imagens como ferramentas para expressar sua ideia principal, em que a imagem é tratada como forma de representação de conceitos, demandando uma alfabetização do leitor. Para Perales e Jimenez (2002), ao analisar as características da funcionalidade das imagens, elas podem ser distribuídas nas subdivisões *inoperantes*, *operativas* e *sintáticas*. Nesse sentido, a Figura 9 apresenta os índices de frequência das imagens analisadas em cada uma dessas subdivisões.

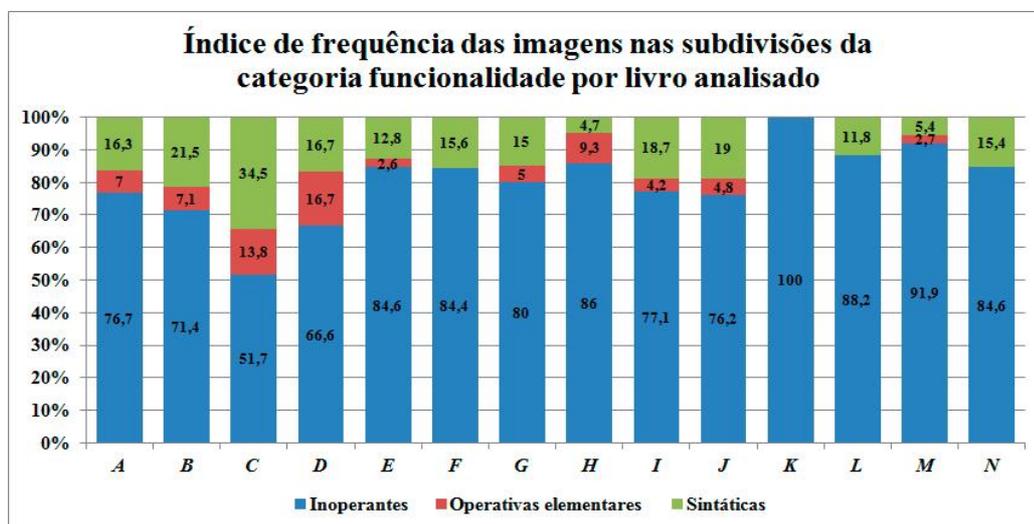


Figura 9 – Índice de frequência de imagens nas subdivisões da categoria 3 por livro analisado.

De acordo com os dados apresentados na Figura 9, as imagens contidas nos livros avaliados são, em sua maioria, classificadas como *inoperantes*, isto é, não apresentam qualquer elemento considerado utilizável para explicação dos conceitos de Mecânica, tendo, portanto, mera função de servir para observação de algo que é comentado no texto. Tal função, que se pode visualizar na Figura 10, geralmente é efetuada por fotografias.

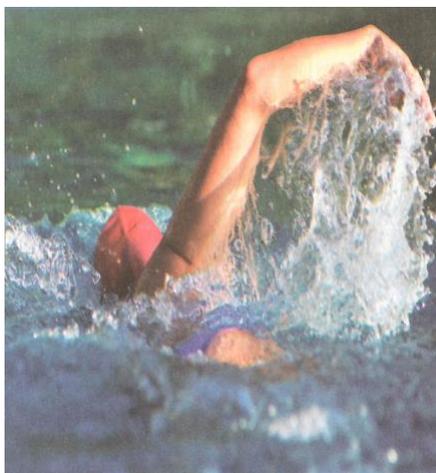


Figura 10 – Exemplo de imagem da categoria *funcionalidade das imagens* (extraído de Stefanovits, 2013).

A subdivisão *operativas elementares* visa avaliar se as imagens apresentam elementos de representação universal, como exemplifica a Figura 11. Conforme o gráfico da Figura 9, os livros indicados pelo PNLD – 2015 que relacionam esportes aos conteúdos de Mecânica utilizam pouco esse recurso. Embora cerca de 10 dos 14 livros apresentem imagens com essas características, a frequência de utilização somente é mais significativa nos livros C e D, fato que leva à conclusão de que os autores dessas obras comungam da concepção de Santos e Martins (2008, p. 10): “se por um lado a adequação da imagem ao conteúdo pode facilitar o processo de ensino-aprendizagem, por outro lado a utilização desconexa do conteúdo ou a incorporação permeada por entes abstratos e excesso de informação podem dificultar esse mesmo processo”.

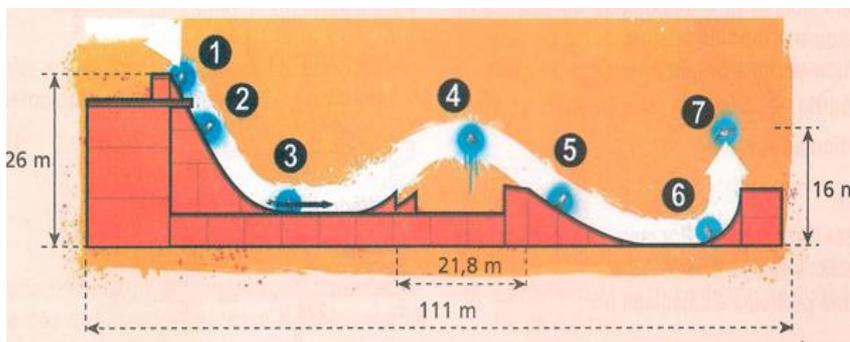


Figura 11 – Exemplo de imagem da categoria *funcionalidade das imagens* (extraído de Helou, Newton & Gualter, 2013).

Em aproximadamente 13 dos 14 livros, as imagens contêm elementos que demandam conhecimentos específicos para serem interpretadas, ou conhecimentos que já devem ser prévios para o aluno (Figura 12), característica da subdivisão *sintáticas*. Como indica o gráfico da Figura 9, essa subdivisão está mais presente nos livros do que a denominada de *operativas elementares*, chegando a atingir quase 35% no livro C. Esse dado mostra que os autores dos livros didáticos indicados pelo PNLD – 2015 acreditam que os alunos apresentam conhecimentos prévios específicos sobre os assuntos abordados. No entanto, Coutinho, Soares e Braga (2010) alertam que imagens “com carga cognitiva alta” são consideradas de difícil leitura pelos estudantes e podem dificultar a organização e o processamento de informações, de modo a prejudicar a aprendizagem. Nesse sentido, deve haver um cuidado com a utilização de imagens com grande número de informações, para que sua apresentação aconteça de maneira clara e para que sejam fornecidos os subsídios necessários à sua interpretação.

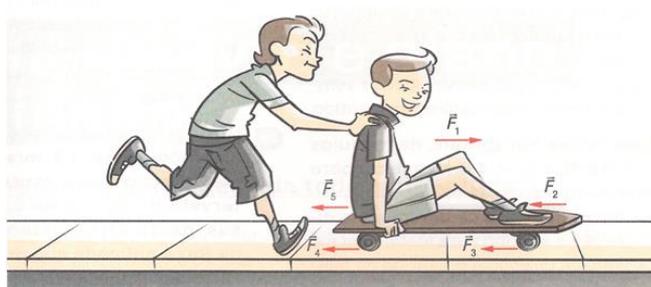


Figura 12 – Exemplo de imagem da categoria *funcionalidade das imagens* (extraído de Gonçalves & Toscano, 2013).

Para a categoria *relação com o texto principal*, que visa identificar a relação entre imagem e texto, as imagens foram classificadas de acordo com as subdivisões *conotativa*, *denotativa* e *sinóptica*. O índice de figuras que apresentam elementos de cada subdivisão é apresentado no gráfico da Figura 13.

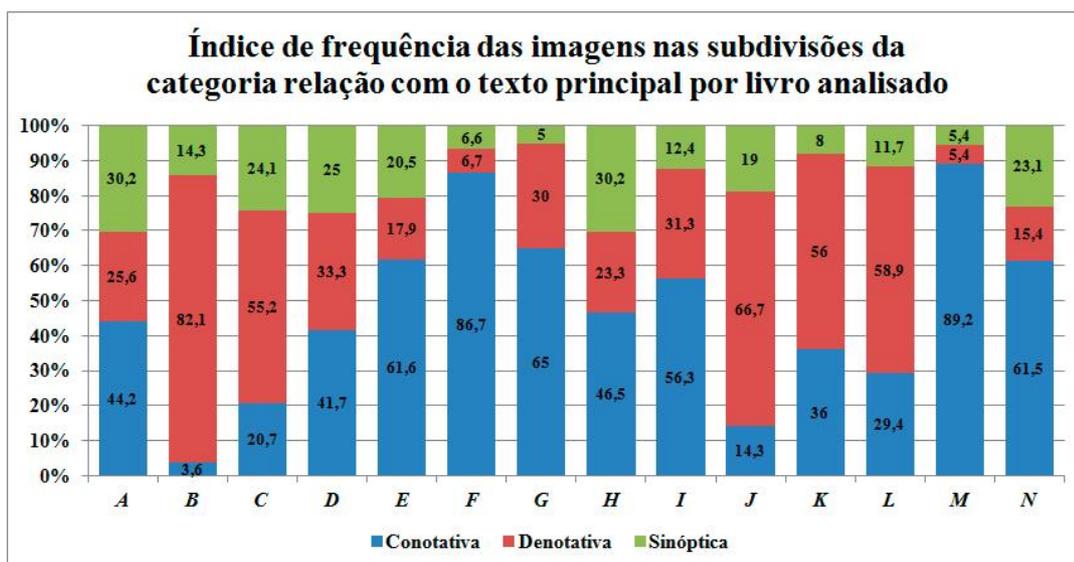


Figura 13 – Índice de frequência das imagens nas subdivisões da categoria 4 por livro analisado.

Os resultados demonstram que todos os livros avaliados apresentam imagens pertencentes às três categorias. Também, evidencia-se a existência de um grande número de imagens que não apresentam relação com o texto (Figura 14), passando de 80% nos livros F e M, característica pertencente à subdivisão *conotativa*. Isso indica que os autores dessas obras consideram óbvia e estabelecida pelo próprio leitor a relação entre a imagem e o texto, sem a necessidade de referência direta com este último.

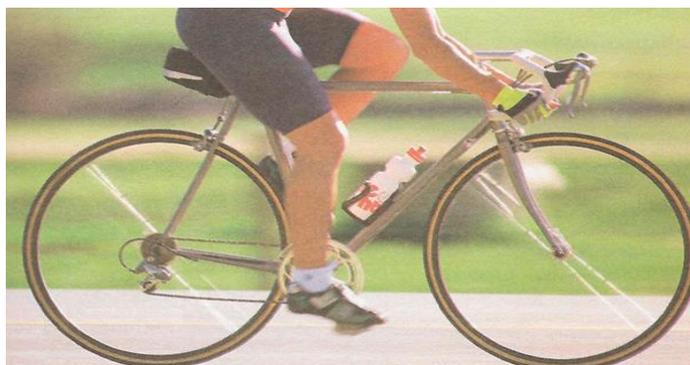


Figura 14 – Exemplo de imagem da categoria *relação com o texto principal* (extraído de Bonjorno, Bonjorno, Ramos, Prado & Casemiro, 2013).

Ainda em relação à categoria *relação com o texto principal*, percebe-se, nos dados da Figura 13, o alto índice de frequência de imagens que apresentam elementos que as classificam na subdivisão

denotativa. Segundo Santos e Penido (2011, p. 3), esse tipo de imagem (Figura 15) dá “ao aprendente condições de identificar as informações codificadas por elas, ainda que fora de seu contexto social, mas passíveis de serem incorporadas à sua estrutura cognitiva num processo de assimilação, por conta de seu potencial significativo”, e assim direciona os alunos na busca e na estruturação dos conhecimentos de Mecânica.

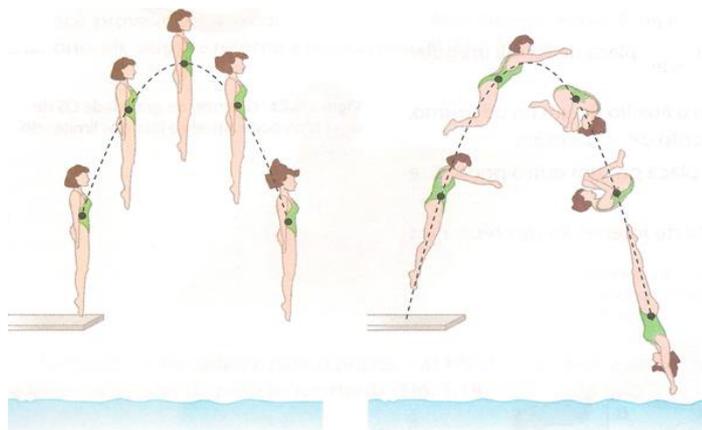


Figura 15 – Exemplo de imagem da categoria *relação com o texto principal* (extraído de Torres, Ferraro, Soares & Pentead, 2013).

Embora Perales e Jiménez (2002) considerem que as características da subdivisão *sinóptica* desempenham uma função fundamental no processo de ensinar e aprender, pois combinam texto + imagem, constituindo uma unidade indivisível (Figura 16), as imagens com essa característica aparecem com baixa frequência nos livros avaliados.

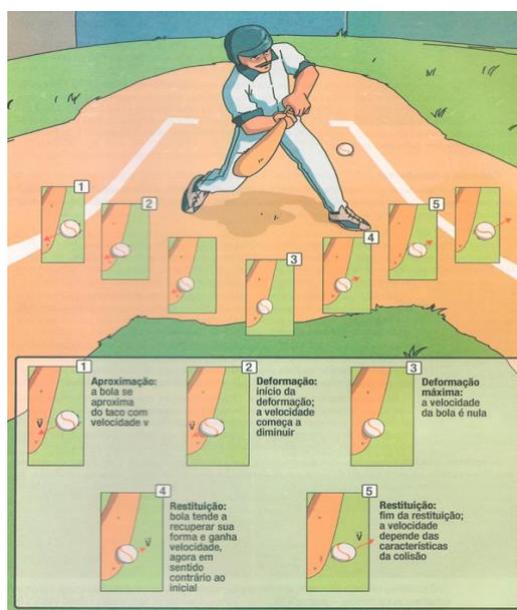


Figura 16 – Exemplo de imagem da categoria *relação com o texto principal* (extraído de Artuso & Wrublewski, 2013).

A última categoria analisada foi a denominada de *etiquetas verbais*. Nela, buscou-se identificar se os textos incluídos na própria imagem auxiliam na sua compreensão, ou se a imagem é autossuficiente para a compreensão do conhecimento proposto (Perales & Jiménez, 2002). Para tal, a análise se deu de acordo com as subdivisões *sem etiquetas*, *nominativas* e *relacionadas*, e os resultados estão dispostos no gráfico da Figura 17.

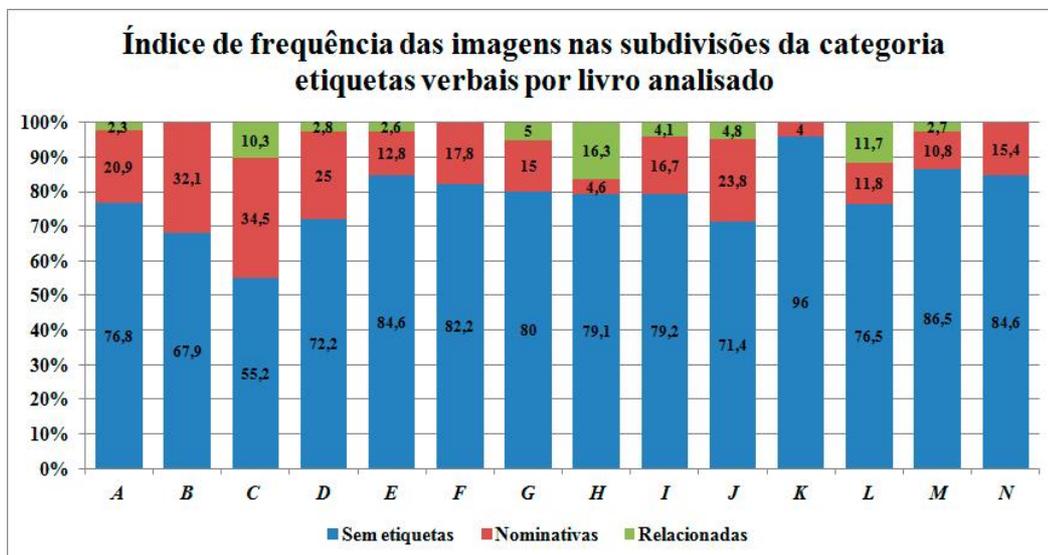


Figura 17 – Índice de frequência nas imagens nas subdivisões da categoria 5 por livro analisado.

Pelos dados da Figura 17, percebe-se que, para essa categoria, há uma forte predominância de imagens classificadas como *sem etiquetas*, evidenciando que, na maioria das vezes, os autores consideram desnecessário incluir uma legenda na imagem para a compreensão da sua função no processo de ensino-aprendizagem. Destaca-se o livro K, exemplificado na Figura 18, em que 96% das imagens não apresentam qualquer forma de texto ou letra de legenda, o que indica que a imagem fala por si.



Figura 18 – Exemplo de imagem da categoria *etiquetas verbais* (extraído de Stefanovits, 2013).

A situação contrária ocorre com a subdivisão *relacionadas*, apresentada na Figura 19 e que raramente foi encontrada nos livros avaliados. Como exceção, destaca-se o livro H, em que 16% das imagens apresentam maior independência, utilizando um texto para descrever os elementos nelas presentes.



Figura 19 – Exemplo de imagem da categoria *etiquetas verbais* (11a – extraído de Artuso, Wrublewski, 2013).

A subdivisão *nominativas* (Figura 20) apresenta imagens com letras ou palavras voltadas a destacar alguns de seus elementos. Embora não componha a maioria das imagens, esta subcategoria esteve presente em todos os livros analisados. A quantidade oscila de um livro para outro, e, como exemplo disso, cita-se que os livros B e C alcançaram um índice de 31%, enquanto, nos livros H e K, a frequência foi de apenas 4% aproximadamente.



Figura 20 – Exemplo de imagem da categoria *etiquetas verbais* (extraído de Máximo, & Alvarenga, 2013).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O livro didático continua sendo uma das ferramentas didáticas mais utilizadas no contexto escolar, por desempenhar diversas funções no processo de ensinar e aprender, como, por exemplo, apresentar os conceitos a serem estudados de forma organizada e estruturada. Nesse contexto, faz-se importante analisar as características das imagens apresentadas por essas obras, uma vez que elas podem atuar como facilitadoras e potencializadoras da aprendizagem, mas, ao mesmo tempo, como um obstáculo à compreensão dos conteúdos. Seu uso exagerado, ou, mesmo, a falta de clareza dessas imagens pode prejudicar a aprendizagem. O esporte, por sua vez, faz parte do cotidiano da maioria das pessoas, é considerado um elemento que desperta um fascínio incontestável (Santiago, 2009) e se apresenta com uma das formas de estabelecer a relação entre o que se estuda em sala de aula e o mundo vivencial dos estudantes. Assim, a inserção de imagens esportivas nos LD, desde que feitas com cautela, pode auxiliar na contextualização dos conteúdos de Mecânica abordados nas aulas de Física do ensino médio.

A partir dessa identificação, o presente estudo se ocupou de analisar as características dessas imagens, apontando como resultado que elas são utilizadas como ferramenta que auxilia a apresentação dos conceitos relacionados à Mecânica. Entretanto, o número de imagens encontradas no estudo se mostra pequeno em relação à quantidade total de imagens presentes nos livros analisados. Ao categorizar e analisar as características das imagens selecionadas, na sequência pertinente à relação texto-imagem-texto, foi encontrado um número pequeno de imagens que buscam problematizar os conceitos de Mecânica; a maioria das imagens, nesse quesito, foi utilizada com o objetivo de aplicar, descrever, interpretar e contextualizar os conceitos abordados. Quanto à *iconicidade*, percebeu-se que os livros usam um grande número de fotografias para representar a realidade da forma completa, enquanto as imagens que exigem maior abstração e com alto grau de complexidade raramente foram utilizadas.

Os dados ainda nos permitem inferir que a principal função das imagens é proporcionar ao leitor a possibilidade de visualizar, nas ilustrações, os conceitos de Mecânica abordados nos textos. Ao observar a *relação com o texto principal*, fica evidente uma grande variedade de obras com essa intenção, com destaque maior para as imagens de esportes, que, muitas vezes, não apresentam relação com o texto, nem mesmo uma referência direta. Em relação às *etiquetas verbais*, evidenciou-se que a maior parte das imagens não necessita da inclusão de informações para serem interpretadas. Nesse sentido, poucas apresentam uma legenda. Tais resultados demonstram que não há uma uniformidade nas características das imagens estudadas.

Por fim, o presente estudo buscou contribuir com os professores e pesquisadores da área, no sentido de proporcionar uma reflexão sobre as imagens apresentadas no LD, evidenciando que elas podem representar um rico material à disposição do ensino de Física. Todavia, é importante salientar que o livro didático e as imagens nele contidas, assim como qualquer outra ferramenta didática, por si só não promovem a construção do conhecimento. É necessário que os diferentes instrumentos utilizados em aula estejam alinhados com metodologias que oportunizem a compreensão dos conteúdos escolares. Como continuidade do estudo realizado, pretende-se responder a novos questionamentos sobre o uso dessas imagens no contexto da sala de aula e a forma como os professores recorrem a elas durante as aulas de Física no ensino médio.

REFERÊNCIAS

- Aguiar, C., & Rubini, G. (2004). Aerodinâmica da bola de futebol. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 26(4), 297-306. DOI:10.1590/S1806-11172004000400003
- Barbanti, V. J. (2006). O que é esporte? *Revista Brasileira de Atividade Física e Saúde*, 11(1), 54-58. DOI:10.12820/RBAFS.V.11N1P54-58
- Bastos, P. W., & Mattos, C. R. de. (2009). Esporte: um aliado para o ensino de física. In *Anais do 7º Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Florianópolis, SC. Recuperado de: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/273.pdf>
- Brasil. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação (1998). *Resolução CEB nº 3/98*. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. Brasília: MEC. Recuperado de http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/resolucao_ceb_0398.pdf
- Brasil. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação (1998). *Parecer CEB nº 15/98*. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio-DCNEM. Brasília: MEC. Recuperado de http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/PCB15_1998.pdf
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica (2000). *Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)*. Brasília: MEC. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>
- Brasil. Ministério da Educação (2002). *Parâmetros Curriculares Nacionais + (PCN+) - Ciências da Natureza, matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/programa-saude-da-escola/195-secretarias-112877938/seb-educacao-basica-2007048997/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>
- Brasil. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica (2002). *PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias*. Brasília: MEC/Semtec. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>
- Brasil. Ministério da Educação (2013). *Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica*: Brasília: MEC. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>
- Coutinho, F. A., Soares, A. G., & Braga, S. A. M. (2010). Análise do valor didático de imagens presentes em livros de Biologia para o ensino médio. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 10(3), 153-172.
- Garcia, T. M. F. B., & Silva, E. F. (2009). Livro didático de física: o ponto de vista de alunos do ensino médio In *Anais do 9º Congresso Nacional de Educação e do 3º Encontro Sul-Brasileiro de Psicopedagogia*. Curitiba, PR. Recuperado de http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2009/anais/pdf/3627_2034.pdf
- Garcia, N. M. D. (2012). Livro didático de Física e de Ciências: contribuições das pesquisas. *Educar em Revista*, 44, 145-163. DOI:10.1590/S0104-40602012000200010
- Gouvêa, G. (2008). Currículo, livro didático e ensino de física. In *Anais do 11º Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Curitiba, PR, Brasil. Recuperado de <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/xi/sys/resumos/T0074-1.pdf>
- Gouvêa, G., & Oliveira, C. I. C. (2010). Memória e representação: imagens nos livros didáticos de física. *Ciências e Cognição*, 15(3), 69-83.
- Fernandes Sobrinho, M. (2016). *Temas sociocientíficos no Enem e no livro didático: limitações e potencialidades para o ensino de Física*. (Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Educação, Universidade de Brasília. Brasília, DF). Recuperado de http://repositorio.unb.br/bitstream/10482/21065/1/2016_MarcosFernandesSobrinho.pdf

- Jiménez Valladares, J. de D., & Perales Palacios, F. J. (2001). Aplicación del análisis secuencial al estudio del texto escrito e ilustraciones de los libros de física y química de la ESO. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(1), 3-19.
- Lajolo, M. (1996). Livro didático: um (quase) manual de usuário. *Em Aberto*, 16(69), 3-10.
- Martins, I. (2006). Analisando livros didáticos na perspectiva dos Estudos de Discurso: compartilhando reflexões e sugerindo uma agenda para a pesquisa. *Revista Pro-Posições*, 17(1), 49.
- Micha, D. N., & Ferreira, M. (2013). Física no esporte - parte 1: saltos em esportes coletivos. Uma motivação para o estudo da mecânica através da análise dos movimentos do corpo humano a partir do conceito de centro de massa. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 35(3), 3301. [DOI:10.1590/S1806-11172013000300001](https://doi.org/10.1590/S1806-11172013000300001)
- Moraes, J. U. P. (2011). O livro didático de Física e o Ensino de Física: suas relações e origens. *Scientia Plena*, 7(9), 1-4.
- Moares, M. C. (2008). *Pensamento eco-sistêmico: educação, aprendizagem e cidadania no século XXI*. 2. ed. Petrópolis, RJ: Vozes.
- Pazinato, M. S., Braibante, M. E. F., Miranda, A. C. G., & de Freitas, R. T.G. (2016). Análise dos recursos visuais utilizados no capítulo de ligações químicas dos livros didáticos do PNLD 2015. *Acta Scientiae*, 18(1).
- Perales, F. J., & Jiménez, J. D. (2002). Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias. Análisis de libros de texto. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), 369-386.
- Rego, S. C. R. (2011). *Imagens fixas no ensino de física: suas relações com o texto verbal em materiais didáticos e padrões de leitura de licenciandos*. (Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências e Saúde. Universidade Federal do Rio de Janeiro), Rio de Janeiro. Recuperado de <http://www.nutes.ufrj.br/doutorado/arquivos/SHEILA%20CRISTINA%20RIBEIRO%20REGO.pdf>
- Rego, S. C. R., & Gouvêa, G. (2013). Imagens na disciplina escolar física: possibilidades de leitura. *Investigações em Ensino de Ciências*, 18, 127-142.
- Santos, A. S. dos, & Penido, M. C. M. (2012). *O recurso imagético nos livros didáticos de física: analisando as imagens sobre o movimento*. Recuperado de <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiinpec/resumos/R1483-1.html>
- Santos, V. dos A. dos, & Martins, L. (2011). A importância do livro didático. *Candombá – Revista Virtual*, 7(1), 20-33.
- Santaella, L., & Nöth, W. (2001). *Imagem: cognição, semiótica, mídia*. (3a ed.) São Paulo: Iluminuras.
- Santiago, R. (2009). Interdisciplinaridade e contextualização da física através do esporte. *Enseñanza de las Ciencias*, n. Extra. In *Atas do 8º Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias* (pp. 578-582). Barcelona, Espanha.
- Silva, E. T. da. (1996). Pontos de vista: o que pensam outros especialistas? *Em Aberto*, 16(69), 11-15.
- Silva, H. C. da, Zimmermann, E., Carneiro, M. H. da S., Gastal, M. L., & Cassiano, W. S. (2003). Cautela ao usar de imagens em aulas de ciências. In *Anais do 4º Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Bauru, SP. Recuperado de <http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/ivenpec/Arquivos/RELATRIO.pdf>
- Silva, H. C. da (2005). Lendo imagens no ensino de física: construção e realidade. *Enseñanza de las Ciencias* (extra).
- Silva, C. F. da, & Martins, M. I. (2008). A iconicidade em livros didáticos de física. In *Anais do XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*. Curitiba, PR. Recuperado de <http://www.sbf1.sbfisica.org.br/eventos/epf/xi/atas/resumos/T0145-1.pdf>

Silva, G. S., Braibante, M. E. F., & Pazinato, M. S. (2013). Os recursos visuais utilizados na abordagem dos modelos atômicos: uma análise nos livros didáticos de Química. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 13(2), 159-182.

Recebido em: 19.02.2017

Aceito em: 21.08.2017