

IMAGENS NA DISICPLINA ESCOLAR FÍSICA: SENTIDOS PRODUZIDOS

Sheila Cristina R. Rego

Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – CEFET/RJ.

Departamento de Disciplinas Básicas – CEFET/RJ – UnED- NI.

Guaracira Gouvêa

Programa de Pós-graduação da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro

RESUMO: Neste estudo, nosso interesse foi problematizar a leitura de imagens impressas que circulam em materiais de ensino de Física em sua relação com o texto escrito através das relações produzidas entre as realidades concreta (cotidiana) e pensada (científica), isto é, de que forma estudantes universitários do curso de Engenharia transitaram entre essas duas realidades na explicitação de conceitos da Física. Estes selecionaram uma imagem para representar um texto e justificaram sua escolha de forma verbal escrita. Parece que a escolha da imagem pode indicar o caminho para a compreensão do conceito físico. Suas justificativas apontaram para uma preferência no uso dos signos da ciência na representação da realidade pensada.

PALAVRAS-CHAVE: imagem, Física, iconicidade, realidade.

OBJETIVOS

Estudos apontam que a imagem tem ocupado espaço considerável em materiais educativos impressos destinados às práticas de ensino em diferentes níveis educacionais, indicando a influência do avanço das tecnologias de produção e do contexto sócio-histórico em que esses materiais são concebidos. O interesse deste trabalho é problematizar a leitura de imagens impressas que circulam em materiais de ensino de Física em sua relação com o texto escrito. Investigamos as relações entre as realidades concreta (cotidiana) e pensada (científica) estabelecidas por meio da utilização de textos verbais escritos e textos imagéticos na leitura realizada por estudantes universitários, isto é, de que forma eles transitaram entre essas duas realidades na explicitação de conceitos da Física.

MARCO TEÓRICO

Abordar as imagens no contexto do ensino de Física 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 do leitor formas de produção de sentidos por meio de processos cognitivos na construção de conhecimento. A comunidade científica elabora padrões de comunicações materializados em textos verbais e imagéticos gravados em diferentes suportes que são constituídos de diferentes signos inteligíveis e comprehensíveis somente pelo membros dessa comunidade, o que dificulta o diálogo com outras esferas da comunicação humana. Várias pesquisas têm sido realizadas na área de Educação em Ciências tendo como objeto de estudo a imagem no ensino de Física (Rego e Gouvêa,

2010; Gouvêa, Izquierdo e Márquez, 2008; Perales, 2006; Martins, 2001; Lemke, 1998; Silva, 2006). Algumas delas destacam a demanda por uma alfabetização visual e argumentam a necessidade de se ensinar a ler imagens nas diferentes formas de representação dos conceitos científicos.

O termo “imagem” possui diferentes sentidos. Ele pode nos levar a pensar nas imagens das artes plásticas, nas imagens veiculadas pelos meios de comunicação de massa, ou nas que aparecem na tela do computador. Também pode ter o sentido de imagem mental. Por exemplo, ao escutarmos narrativas sobre qualquer evento, imagens vão se formando em nossas mentes, a partir do repertório das imagens construídas por nós ao longo de nossa história social e cultural. Pode ser usado para tratar de representações que construímos acerca de uma concepção de mundo, de cultura, religião etc. Esta imagem não está desenhada em algum lugar: situa-se no imaginário das pessoas de uma dada época, cultura, religião, influenciando o modo como elas veem a si mesmas e o seu contexto.

Neste estudo, a imagem será considerada como representação de uma coisa, assim em sua materialidade e por ser representação, em sua convencionalidade.

Conhecemos o mundo ao nosso redor e nós mesmos no mundo através dos sentidos. A todo momento temos contato com estímulos (sons, imagens visuais, odores, sabores, toques etc) que, às vezes não notamos, por não pararmos para pensar neles. Quando a percepção é consciente, ela se torna representação: ao tentar identificar esses estímulos passamos a representá-los através de nomes e/ou imagens que conhecemos. Sendo a imagem um modo de representação do real, surgem algumas questões: O que percebemos é a realidade? Existe uma realidade diferente para cada um de nós? Se as leituras da realidade realizada por observadores distintos podem não coincidir, como representar o real?

Para Medeiros e Medeiros (2001), produzimos uma realidade mental (pensada) que não é idêntica à realidade concreta (cotidiana), mas é uma representação da mesma que pode ser compartilhada por uma determinada comunidade (no nosso caso, a científica). Essa realidade mental parte da simplificação da realidade concreta, que torna possível sua generalização e matematização. Quanto mais semelhante à realidade concreta, mais icônica será a representação da mesma e, portanto, mais facilmente compartilhada por grupos sociais inseridos na mesma cultura. Por outro lado, quanto mais abstrata a representação, torna-se necessário um aprendizado formal para sua leitura. Assim, o nível de iconicidade se refere à semelhança da imagem com a realidade concreta e o nível de abstração diz respeito à analogia com a realidade pensada: quanto maior o nível de iconicidade menor será o de abstração. Na escala de Moles (1976), apresentada por Aparici, García Matilla e Valdivia Santiago (1992), as imagens são classificadas em 13 níveis de iconicidade, indo de 12 (iconicidade máxima/abstração mínima), que seria o próprio objeto, a 0 (iconicidade mínima/abstração máxima), que representa as palavras e fórmulas algébricas. Pensando nessa concepção de iconicidade, Galileu defendia que o processo de conhecimento científico da realidade comece com uma diminuição de iconicidade (da realidade concreta para a pensada) e termine com um aumento de iconicidade (da realidade pensada para a concreta) (Medeiros e Medeiros, 2001): partir da simplificação de situações cotidianas e retornar a situações concretas por meio de experimentos.

METODOLOGIA

Para investigarmos de que maneira estudantes fazem a relação entre as realidades concreta e pensada no âmbito do conhecimento em conceitos de Física, por meio de leitura de imagens, realizamos uma atividade com 51 graduandos dos cursos de Engenharia, que cursavam disciplinas de Física do Ciclo Básico referentes ao 2º, 3º e 4º períodos do curso. Apresentamos uma questão impressa (Figura 1) que foi respondida por eles de forma escrita e entregues no mesmo momento a quem conduziu a atividade. Os estudantes responderam individualmente e não se identificaram na folha de respostas. Em nenhum momento nos preocupamos em analisar se as respostas dos estudantes estavam equivocadas em termos

dos conceitos físicos trabalhados. A questão se relacionava à Terceira Lei de Newton (conteúdo referente à Mecânica), já vista por todos os estudantes. Eles deveriam escolher uma imagem para representar um texto e justificar sua escolha, expressando, dessa forma, a relação entre texto verbal-imagem.

Classificamos as justificativas das escolhas dos estudantes, expressas pelos textos escritos por eles, de acordo com a presença ou não de elementos do cotidiano (realidade concreta) ou elementos da Física (realidade pensada). Analisamos a relação entre o texto escrito e a imagem selecionada baseando-nos na classificação de Moles (1976), entretanto, criamos nossa própria categorização que abrange apenas os tipos de imagens utilizadas na pesquisa, obedecendo à ordem crescente de iconicidade (quanto mais semelhante à realidade concreta maior o nível de iconicidade).

Ao examinarmos as respostas, agrupamos os estudantes de acordo com o nível de iconicidade da imagem escolhida (Tabela 2). A imagem 1 se refere a uma expressão matemática composta de signos totalmente abstratos, construídos socialmente para serem utilizados no âmbito da ciência, e em especial, da Física. Além dos elementos matemáticos, as imagens 2 e 6 apresentam figuras genéricas (retângulos e círculos) que podem representar quaisquer objetos com essas formas. Nas imagens 5 e 8 são representados objetos identificáveis como carro, pneu, cavalo, pedra acompanhados de expressões da Física. Sem elementos da Física, as imagens 3, 4 e 7 se referem a elementos apenas da realidade concreta.

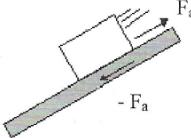
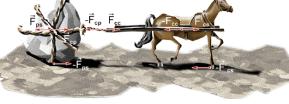
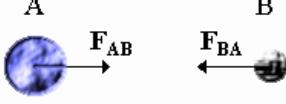
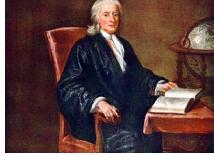
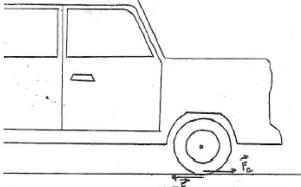
<p>“Quando dois corpos interagem, a força que o primeiro exerce sobre o segundo é igual em módulo e contrária em sentido à força que o segundo exerce sobre o primeiro”. Das 8 imagens a seguir, qual você escolheria para representar o texto acima? Escolha apenas uma. Justifique sua escolha.</p>	
1) 	2) 
Fonte: arquivo pessoal	Fonte: arquivo pessoal
3) 	4) 
Fonte: arquivo pessoal	Fonte: CEPA – Instituto de Física - USP
5) 	6) 
Fonte: CEPA – Instituto de Física - USP	Fonte: arquivo pessoal
7) 	8) 
Fonte: http://www.1st-art-gallery.com	Fonte: arquivo pessoal

Fig. 1. Questão apresentada aos estudantes

Tabela 1.
Exemplos de respostas dos estudantes

Estudante	Imagen	Justificativa	Linguagem
39	1	“Forças iguais e de sentidos opostos”	Física
32	3	“Pois conforme o pé empurra a terra, a terra exerce uma força de mesmo módulo e contrária”	Cotidiano + Física
6	8	“A roda empurra e é empurrada”.	Cotidiano
10	3	“Na figura 3 ocorre interação de forças opostas entre o solo e a pessoa que está andando”	Física + Cotidiano

Procuramos identificar se o texto verbal construído pelos estudantes estava relacionado apenas à realidade concreta (usando termos próprios do cotidiano), à realidade pensada (referente somente à linguagem característica da Física), ou se transitavam entre as duas linguagens, seja começando pela linguagem científica (Física + Cotidiano) ou pela concreta (Cotidiano + Física). Descartamos da análise a resposta de 5 estudantes porque não escreveram a justificativa da escolha da imagem. A Tabela 1 apresenta algumas respostas que exemplificam nossa forma de análise.

Ao lerem o enunciado da questão, os estudantes estavam em contato apenas com elementos da realidade pensada. O grupo A selecionou uma imagem também referente à essa realidade e, ao justificar sua escolha, não utilizou elementos da realidade concreta, ou seja, não houve transição entre essas realidades. Da mesma forma, o grupo B, durante toda a elaboração de sua resposta, utilizou apenas a linguagem científica, tanto em termos das imagens escolhidas (alto grau de abstração e presença dos elementos da Física) quanto de suas justificativas.

Nos grupos C e D houve a transição da realidade pensada do enunciado para uma imagem que continha elementos da realidade concreta. Na produção do texto verbal, dos 25 estudantes, 4 (2 em cada grupo) voltaram à realidade pensada. Dos estudantes que escolheram imagens com a presença de elementos das duas realidades (grupo C), 6 justificaram utilizando termos das duas linguagens, iniciando seu discurso sempre com termos da Física.

Os 16 estudantes que partiram da realidade pensada do enunciado para a exclusivamente concreta das imagens 3, 4 e 7 (grupo D) foram os que tiveram maior diversidade quanto à explicação para a imagem selecionada.

Tabela 2.
Respostas segundo o nível de iconicidade

Grupo	Imagen escolhida	Iconicidade	Estudantes	Linguagem			
				Física	Cotidiano	Física + Cotidiano	Cotidiano + Física
A	1	0	14	14	0	0	0
B	2 ou 6	1	7	7	0	0	0
C	5 ou 8	2	9	2	1	6	0
D	3, 4 ou 7	3	16	2	2	10	2

CONCLUSÕES

Pudemos observar que todos os estudantes reconheceram o enunciado da questão como pertencente a uma representação científica (realidade pensada). Ao representarem esse texto com uma imagem houve

uma diversidade nas escolhas. Aqueles que escolheram imagens com menor nível de iconicidade (com signos próprios da linguagem científica), justificaram suas escolhas utilizando somente elementos da realidade pensada (grupos A e B). A justificativa da maioria dos estudantes que selecionaram as imagens que mostravam elementos das duas realidades (grupo C) também continha elementos científicos e cotidianos, iniciando com os primeiros. No grupo que preferiu as imagens cotidianas (D), a maior parte dos estudantes criou um texto verbal que transitou da realidade pensada para a concreta, indicando a mesma associação entre enunciado (texto verbal) e imagem. Suas justificativas nas escolhas das imagens pareceram indicar que os signos da ciência são privilegiados na representação da realidade pensada. A maioria dos estudantes que transitou da realidade pensada para a concreta, utilizou esta última como uma forma de exemplificar a primeira, demonstrando, talvez, uma necessidade de ancorar os conceitos da Física no cotidiano; atitude muitas vezes defendida no ensino das ciências naturais. Parece que a escolha da imagem tem a possibilidade de indicar o caminho para a compreensão do conceito físico que pode necessitar relacioná-lo à realidade concreta ou se restringir à realidade pensada.

REFERÊNCIAS

- Aparici, R., García Matilla, A. e Valdivia Santiago, M. (1992). *La imagen*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED).
- Gouvêa, G., Izquierdo, M. e Márquez, C. (2008). A proposal for textbooks analysis: rhetorical structures. *Science Education International*, 19(2), pp. 209-218.
- Lemke, J. (1998). Multiplying meaning: visual and verbal semiotics in scientific texts. In Martin, J. R. & Veel, R. (Eds.). *Reading Science*. London: Routledge.
- Martins, I. (2001). Visual imagery in school science texts. In Graesser, A., Otero, J. & De Leon, J. A. (Eds.). *The Psychology of Scientific Text Comprehension*. Hillsdale, NJ: Larence Erlbaum Associate Publishers.
- Medeiros, A. e Medeiros, C. (2001). Questões epistemológicas nas iconicidades de representações visuais em livros didáticos de Física. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 1(1), pp. 103-117.
- Moles, A. A. (1976). Em busca de uma teoria ecológica da imagem? In: Anne-Marie Thibault-Laulan (ed.). *Imagen e Comunicação*. São Paulo: Edições Melhoramentos.
- Perales Palacios, F.J. (2006). Uso (y abuso) de la imagen en la enseñanza de las ciencias. *Revista Enseñanza de las Ciencias*. 24(1), pp. 13-30.
- Rego, S. C. R. e Gouvêa, G. (2010). Imagens em materiais didáticos impressos para o ensino de Física num curso de Licenciatura semipresencial. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 3(3), pp. 1-19.
- Silva, H.C. da. (2006). Lendo imagens na educação científica: construção e realidade. *Pro-Posições*, 17(1), pp. 71-83.