CEFET/RJ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

IMAGENS EM MATERIAIS DIDÁTICOS IMPRESSOS DE ENSINO DE FÍSICA PARA SURDOS

Suzana Regina Braga Queiroz

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação, do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de mestre.

Orientadora: Sheila Cristina Ribeiro Rego

Rio de Janeiro
Agosto de 2020

IMAGENS EM MATERIAIS DIDÁTICOS IMPRESSOS DE ENSINO DE FÍSICA

PARA SURDOS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação, do Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de mestre.

Suzana Regina Braga Queiroz

Banca Examinadora:

Presidente, Professora Dra. Sheila Cristina Ribeiro Rego (CEFET/RJ) (orientadora)

Professora Dra. Giselle Faur de Castro Catarino (CEFET/RJ)

Professora Dra. Rosana Maria do Prado Luz Meireles (INES)

SUPLENTES

Professora Dra. Andreia Guerra de Moraes (CEFET/RJ)

Professora Dra Lucia Helena Pralon de Souza (UNIRIO)

Rio de Janeiro
Agosto de 2020

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central do CEFET/RJ

Q3 Queiroz, Suzana Regina Braga
Imagens em materiais didáticos impressos de ensino de física para surdos / Suzana Regina Braga Queiroz — 2020.
58f : il. (algumas color.) , enc.

Dissertação (Mestrado) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca , 2020.
Bibliografia : f. 52-56
Orientadora: Sheila Cristina Ribeiro Rego

1. Surdos - Educação. 2. Ciência – Estudo e ensino. 3. Comunicação visual. 4.Percepção de imagens. I. Rego, Sheila Cristina Ribeiro (Orient.). II. Título.

CDD 371.912

Elaborada pela bibliotecária Tania Mello – CRB/7 nº 5507/04

DEDICATÓRIA

Sempre aos meus pais, Evandro e Mônica (no meu coração) pelo investimento de amor, tempo e esforços em minha formação pessoal e profissional.

AGRADECIMENTOS

Como não iniciar agradecendo a quem atribuo minha existência, meus aprendizados, minhas conquistas e, especialmente nestes tempos, minha paz? Obrigada, Deus. Tudo vem de Ti, é por Ti e para Ti.

Aos meus pais por todo amor e incentivo aos estudos, por sempre se alegrarem com minhas conquistas e por terem me criado com a certeza que a educação seria o caminho que me levaria para onde eu quisesse.

Ao meu amor, Daniel, que me incentiva, ouve, torce e me faz lembrar nos momentos difíceis que desistir não é a melhor opção.

Aos meus irmãos e cunhados por serem os melhores. É bom saber que somos mais que família: nossa amizade torna tudo mais leve.

À minha avó Ana: a pessoa mais generosa que existe. Vida longa e saúde!

À minha Baleia, filha canina e companhia constante durante a escrita desse trabalho.

Aos meus amigos, que enxergam o melhor em mim, repreendem quando necessário e me alegram e inspiram a ser alguém melhor.

Àquela que literalmente me orienta, a quem eu sempre respondo “tenho só isso tudo pra fazer” e está sempre com o ar de serenidade que acalma a todos ao redor: minha orientadora Sheila, muito querida. Obrigada por sempre me acalmar, dar boas ideias e ser um poço de humildade, paz e paciência, me ajudando a deixar a natureza desesperada de mestranda e aproveitando com certa tranquilidade o caminho. Sou, de verdade, muito feliz e grata pelo nosso encontro. Por mais seres tão humanos quanto você.

Aos professores do PPCTE, por compartilharem seu conhecimento e sempre estimularem a excelência e aos servidores administrativos, facilitadores de processos. Agradeço também aos colegas e amigos que fiz nesses dois anos: vocês foram/são fundamentais.

Ao professor que gentilmente me cedeu seu material didático, a base deste trabalho. Gratidão eterna!

Às professoras Giselle e Rosana, por terem aceitado estar na banca e contribuírem tanto para este trabalho e minha formação.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

“Confie ao Senhor tudo que você faz, e seus planos serão bem-sucedidos.”

(Provérbios 16.3)

RESUMO

Imagens em materiais didáticos impressos de ensino de física para surdos

Os documentos oficiais brasileiros que tratam da inclusão afirmam que todas as crianças têm direito à educação, frequentar escolas regulares e que adaptações devem ser feitas na escola para que a inclusão destes alunos aconteça. No caso dos surdos a língua é viso-gestual e a cultura por eles produzida, através da língua, é visual, sendo necessárias discussões em relação ao acesso do aluno surdo a estratégias visuais de leitura e compreensão do mundo, demandando uma perspectiva visual para pensar sua educação. As imagens fazem parte de nossas vidas e estão em todos os lugares, somos rodeados por elas onde quer que estejamos, inclusive no ambiente escolar. Indo além da representação, as imagens são parte da comunicação e transmissão de ideias também. Apesar de muitos de nós não passarmos por um processo formal de alfabetização visual na escola ou universidade, as imagens podem ser lidas. Este trabalho buscou verificar as funções que as imagens desempenham em materiais didáticos construídos por um professor de física ouvinte que atua na educação de surdos e em um livro didático de física, também indicado pela instituição de ensino para utilização pelos mesmos estudantes. Para isso, foram realizadas análises das imagens encontradas utilizando categorias propostas por Calado e Reily. Apesar da imagem poder exercer várias funções no processo comunicativo, o uso dessa diversidade de funções foi bem limitado. Além de identificar a baixa utilização destas funções, este estudo frisa a importância da alfabetização visual, suas consequentes contribuições para o ensino de física para surdos e também ouvintes e aponta possibilidades de investigações que contribuam para avanços sobre essas discussões na área do ensino de ciências.

Palavras-chave: Educação de surdos; Ensino de física; Imagens visuais; Material didático.

ABSTRACT

Images in printed educational materials of physics teaching for deaf students

According to Brazilian official documents on inclusion, it has been stated that all children have the right to Education, attend regular educational institutions and as part of an inclusive educational system, adaptations must be made to meet all students' personal needs so they can be included. Deaf people communicate making use of visual cues which become a cultural and visual language amongst them. Therefore, discussion related to the access to visual strategies for reading and understanding the world by deaf people must be necessary. Images make part of our daily life and wherever we go there will be images surrounding us everywhere, including the school environment. Far beyond representation, images also make part of communication and exchanging ideas. Images can still be read and understood by many of us even without going through a formal process of visual literacy at school or university. This study sought to verify the functions the images play in physics and educational materials which were elaborated by a non-deaf physics teacher of education for deaf students. These materials are not only intended for deaf students but also for the public in general. For this matter, analyses of the images found were performed using categories proposed by Calado and Reily. Although the image can perform several functions to the communicative approaching process, the use of this diversity of functions was extremely limited. In addition to identifying a low use of these functions, this study focuses on the importance of visual literacy, its consequent contributions to the teaching of physics for deaf and non-deaf students as well as it indicates possibilities of searches which contribute for achieving a breakthrough in discussion like this in the field of science teaching at schools.

Keywords: Education for Deaf; Physics teaching; Visual images; Educational materials

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Teoria Geral dos Signos de Peirce 16
Figura 2 - Coruja 17
Figura 3 - Exemplo de função expressiva 19
Figura 4 - Exemplo de função persuasiva 19
Figura 5 - Exemplo de função poética 20
Figura 6 - Exemplo de função representativa 20
Figura 7 - Exemplo de função organizadora 21
Figura 8 - Exemplo de função interpretativa 21
Figura 9 - Exemplo de função transformadora 22
Figura 10 - Exemplo de função decorativa 22
Figura 11 - Exemplo da função memorizadora 23
Figura 12 - Exemplo de função de complemento 23
Figura 13 - Exemplo de função de complemento II 24
Figura 14 - Exemplo de função de complemento III 24
Figura 16 - Exemplo da função dialética 25
Figura 17 - Exemplo da função substitutiva 25
Figura 18 - Exemplo da imagem como identificação 28
Figura 19 - Exemplo da imagem como identificação (com texto verbal) 29
Figura 20 - Exemplo da narrativa visual das imagens em sequência 29
Figura 21 - Exemplo do letramento visual e conceituação 30
Figura 22 - Exemplo da lógica e o lúdico na imagem visual 30
Figura 23 - Exemplo de contagem de imagens 1 (Satélites naturais e Terra em escala) 34
Figura 24 - Exemplo de contagem de imagens 2 (Corte do interior terrestre) 34
Figura 25 - Exemplo de contagem de imagens 3 (Gráfico de uma função variável) 35
Figura 26 - Exemplo de imagens interdependentes 35
Figura 27 Exemplo de função não identificada 37
Figura 28 Imagem similar do conceito de força 38
Figura 29 Imagem similar termômetro 40
Figura 30 Imagem similar furadeira 42
Figura 31 Imagem similar deslocamento de um barco 43
Figura 32 Imagem similar termômetro 45
Quadro 1 - Catalogação dos artigos 8
Quadro 2 - Artigos encontrados no ENPEC e EPEF 8
Quadro 3 - Disciplinas 10
Quadro 4 - Tema 11
Quadro 5 - Nível de ensino 12
Quadro 6 - Participação de sujeitos 13
Quadro 7 - Presença de materiais didáticos 13

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Funções das imagens na apostila do 1º ano 37
Tabela 2 - Funções das imagens na apostila do 2º ano 39
Tabela 3 - Funções das imagens na apostila do 3º ano 40
Tabela 4 - Funções das imagens no livro didático do 1º ano 42
Tabela 5 - Funções das imagens no livro didático do 2º ano 44
Tabela 6 - Funções das imagens no livro didático do 3º ano 45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CEFET/RJ	Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
EPEF	Encontro de Pesquisa em Ensino de Física
INES	Instituto Nacional de Educação de Surdos
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
NASA	Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço
PNLD	Programa Nacional do Livro e do Material Didático

SUMÁRIO

Apresentação **1**
Introdução **2**
1- Ensino de ciências para surdos **7**
1.1 Em relação às disciplinas 10
1.2 Em relação aos temas 10
1.3 Em relação ao nível de ensino 11
1.4 Em relação à participação de sujeitos 12
1.5 Em relação à presença de materiais didáticos 13
1.6 Em relação à apresentação e ao tipo de imagens 14
2 - A imagem na cultura visual surda **15**
2.1 A imagem visual 16
2.2 Surdez e visualidade 26
3 – Análise **33**
3.1 – Caminho metodológico 33
3.2 Análises dos materiais 37
3.2.1 Apostila de forças – 1ª série do ensino médio 37
3.2.2 Apostila de Temperatura – 2ª série do ensino médio 39
3.2.3 Apostila de Potência e energia elétrica – 3ª série do ensino médio 40
3.2.4 Livro didático – 1ª série do ensino médio 42
3.2.5 Livro didático – 2ª série do ensino médio 43
3.2.6 Livro didático – 3ª série do ensino médio 45
3.3 Resultados gerais 46
Considerações Finais **49**
Referências bibliográficas **52**
APÊNDICE A **57**

Apresentação

Ainda na infância, vivia em um bairro onde ficava localizada uma associação de surdos. Lá, eles pareciam ter diversas atividades, inclusive festas das quais podia vê-los saindo de manhã enquanto eu ia para a escola. A curiosidade natural das crianças me fazia querer saber o que eles falavam enquanto gesticulavam sem parar, mas sem o conhecimento da língua de sinais não consegui descobrir quais eram os assuntos.

Os anos passaram, mas o interesse pelos surdos e sua forma de se comunicar continuou e sofreu uma pequena modificação: além da curiosidade, sempre me incomodou (e ainda incomoda) não saber falar com eles e pensar como poderia ser difícil ajudá-los ou ser ajudada numa situação de emergência. Mais ainda, por que valorizamos tanto outros idiomas, como o inglês, mas não damos a mesma importância para quem está bem aqui do nosso lado?

Na graduação em física, tive a oportunidade de estudar a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) por um semestre, mas não foi o suficiente. Não acredito que uma carga horária reduzida, como foi a minha, tenha me capacitado para dar aulas para estudantes surdos ou me comunicar com eles fora do âmbito escolar. Existe ainda a necessidade de ir além dos sinais de saudações e sinais dos nomes.

Buscando me aproximar da educação de surdos - conhecer sua língua reconhecida nacionalmente e poder me comunicar efetivamente com eles - e me aprofundar nos estudos das imagens, optei por pesquisar sobre o uso destes recursos no ensino de física para surdos.

Introdução

A proposta de educação inclusiva vem da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 1988), é reforçada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação (BRASIL,1996), assim como pela Declaração de Salamanca (BRASIL,1994) e, recentemente, pela Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015). Os documentos oficiais afirmam que todas as crianças têm direito à educação, a frequentar escolas regulares e que adaptações devem ser feitas na escola para que a inclusão destes alunos aconteça.

A educação de surdos no Brasil teve início com a criação do então Imperial Instituto de Surdos Mudos em 1856. O professor Ernest Huet, Surdo que lecionava para seus pares, como recomendações de ministros da França, foi apresentado ao Marquês de Abrantes e este o levou ao Imperador D. Pedro II, concretizando seu desejo de fundar o instituto. No programa de disciplinas da fundação apresentado por Huet, havia Linguagem Articulada e Leitura sobre os lábios. A primeira era direcionada aos que tinham aptidão para a linguagem oral e a segunda era oferecida aos que possuíam resquícios auditivos (COSTA, 2008).

As disciplinas eram readequadas por fatores diversos, como mudanças no quadro de funcionários do instituto ou novos entendimentos sobre a maneira mais adequada para a educação de Surdos. Como em 1867, em que Costa (2008) afirma que as disciplinas do programa inicial foram retiradas, ficando então Leitura, Escrita, Doutrina Cristã, Aritmética, Geografia com ênfase no Brasil, Geografia Elementar, Elementos da História, Português, Francês e Contabilidade.

Nova alteração foi realizada em 1873: a Leitura sobre os lábios retornou ao quadro de disciplinas e foi criada a função do professor repetidor, que assistia às aulas do professor e repetia os conteúdos para os estudantes em todas as disciplinas. Cabia a esses profissionais a tarefa de desmutização do aluno Surdo. A oralização ganhou destaque a partir de 1883 e permaneceu direcionando a educação de Surdos até o ano de 1925, em que o ensino da escrita ganha relevância e a mímica (linguagem espontânea dos Surdos por meio de sinais) dá lugar à comunicação gestual convencional chamada de dactylologia (COSTA, 2008).

Não só as disciplinas como o próprio instituto passaram por mudanças. O

Imperial Instituto de Surdos Mudos foi intitulado também como Collégio Nacional para Surdos-Mudos, recebendo estudantes de ambos os sexos e, posteriormente, a instituição, baseada num modelo francês graças à nacionalidade de seu professor fundador, passou a ser chamada de Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES) e oferecia as seguintes disciplinas: Língua Portuguesa, Aritmética, Geografia, História do Brasil, Escrituração Mercantil, Linguagem Articulada, Doutrina Cristã e Leitura sobre os Lábios e, por ser única no Brasil, recebia estudantes de todos os lugares, inclusive do exterior. A dactylologia, que também era ensinada na instituição, espalhou-se pelo país através de alunos egressos (INES, 2019).

Já no final dos anos 1980, os surdos iniciaram a longa batalha pela oficialização da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS), uma junção de gestos já utilizados pelos Surdos brasileiros e Língua Francesa de Sinais, passando por criação de projeto de lei que dispõe sobre a LIBRAS e a reconhece como meio legal de comunicação e expressão e assegura o atendimento dos Surdos nessa Língua (1993); lei de reconhecimento que decreta as propostas do projeto de lei de 1993 e inclui a obrigatoriedade do ensino de LIBRAS nos cursos de formação de Educação Especial, Fonoaudiologia e Magistérios (2002); e, finalmente, a regulamentação LIBRAS e inclui aspectos fundamentais como a garantia de atendimento educacional especializado para alunos Surdos (2005). Hoje, a educação bilíngue é possível, sendo a LIBRAS a língua de referência e de direito dos surdos e a segunda língua no Brasil.

No caso dos surdos a língua é viso-gestual e a cultura por eles produzida, através da língua, é visual, sendo necessárias discussões em relação ao acesso do aluno surdo a estratégias visuais de leitura e compreensão do mundo, sendo sua educação pensada sob a perspectiva da visualidade (LEBEDEFF, 2010). Tais estratégias são parte do letramento visual, que pode ser definido como a “área de estudo que lida com o que pode ser visto e como se pode interpretar o que é visto” (OLIVEIRA, 2006, p.20). Lebedeff (2010) salienta ainda que o letramento visual deve ser considerado também a partir das práticas sociais e culturais de leitura e compreensão de imagens, não bastando apenas saber ler a imagem: é necessário fazer uma leitura intencional. Gesueli e Moura (2006) defendem o letramento visual como acontecimento, ressaltando “a importância da imagem e do visual no processo de construção do conhecimento de alunos surdos” (p.112). Significa que é mais do que ser ou estar alfabetizado, mas estar sendo. Trata-se de continuidade.

As imagens fazem parte de nossas vidas e estão em todos os lugares, somos rodeados por elas onde quer que estejamos. No ambiente escolar, por exemplo, a

imagem se apresenta com grande frequência nos anos iniciais e continuam presentes nas séries seguintes. Nas propagandas em diversas mídias a imagem tem, muitas vezes, papel central. Mas o que é imagem?

Polissêmica em sua definição, para Santaella (2015), a imagem apresenta 5 domínios (mentais, diretamente perceptíveis, como representações visuais, verbais e ópticas). As imagens mentais são aquelas que estão na nossa mente (sonhos, esquemas, visões, imaginações), as diretamente perceptíveis são o que nós percebemos com os olhos, como uma caneta. Esta caneta, se apresentada como desenho, pintura, gravura ou fotografia, por exemplo, define as representações visuais, das quais trataremos aqui. Há ainda as verbais, que são as palavras, e as imagens de microscópios e outros instrumentos, chamadas de imagens ópticas.

Joly (2007) reconhece também a dificuldade de encontrar uma definição que comporte todos os possíveis empregos do termo, mas independente das muitas possibilidades, pode ser compreendida como designação de algo, nem sempre visível (caso das imagens mentais e sonhos), que toma de empréstimo traços visuais e depende da produção de um sujeito. As imagens são parte da comunicação e transmissão de ideias também. Apesar de muitos de nós não passarmos por um processo formal de alfabetização visual na escola ou universidade, as imagens podem ser lidas; e não se trata de uma leitura natural, apenas com um olhar mais superficial de identificar a representação. As imagens precisam ser lidas com mais critérios, seu papel na apropriação de conhecimentos precisa ser mais refletido, indo além de acreditar que o letramento visual acontece de forma intuitiva (REILY, 2003).

Prado e Macedo (2016) defendem que estratégias e recursos visuais são necessários para esse letramento, que vai além da decodificação de palavras e textos e permite ao aluno surdo utilizar escrita e leitura nas práticas sociais significativas para seu cotidiano. Indo além das imagens, o letramento é um conjunto de procedimentos e concepções usados a partir de uma estrutura de ensino e prioriza a LIBRAS, tomando como ponto de partida a lógica visual desses estudantes.

A utilização dos recursos imagéticos pode se dar com diferentes funções e depende do contexto. No ensino, por exemplo, as imagens podem enriquecer e contribuir para o processo de ensino-aprendizagem. A compreensão de conceitos e fenômenos pode ser, em muitos casos, potencializada pelos aspectos atribuídos às imagens e às ideias que estas podem comunicar. A compreensão das imagens não é imediata e seu uso no contexto de sala de aula exige que o professor saiba como fazê-lo, ajudando o aluno a perceber os elementos constitutivos da imagem em

questão (SILVA *et al*, 2006).

Levando-se em consideração a polissemia do conceito de imagem e suas possibilidades de uso, aqui destacamos sua presença no ensino de ciências. De acordo com Carneiro, Barros e Jotta (2003) uma imagem pode contribuir para a aprendizagem de conhecimentos científicos. Mas, para tanto, o professor deve auxiliar o aluno na leitura da mesma, pois a imagem por si só não pode ser considerada uma fonte de aprendizagem. Imagens como fotografias, desenhos, esquemas gráficos ou quadrinhos são um tipo de representação visual de um ser, fenômeno ou objeto. Estas podem auxiliar na aprendizagem de ciências, desde que utilizadas como suporte orientado pelo professor (CARNEIRO, 1997).

A experiência visual da surdez está presente em trabalhos acadêmicos que abordam o ensino de ciências (FELTRINI *et al,* 2009; CARDOSO; RAMOS; MONTEIRO, 2015; FLORENTINO; MIRANDA JUNIOR; MARQUES, 2015), mas na prática ainda existe uma carência de proporcionar aos surdos que se percebam como sujeitos também visuais e que possam construir conhecimento a partir dessa experiência, reforçando novamente a importância do letramento visual como possibilidade para atenuar esta lacuna (LEBEDEFF, 2010).

É importante atentar que, mais especificamente no ensino de física para surdos, as imagens precisam ser representações de experiências que estes alunos possam vivenciar e não baseá-las em vivências acústicas apenas (NOGUEIRA; REIS; RICARDO, 2005). Para Nogueira, Reis e Ricardo (2005), a abordagem de conceitos em livros didáticos de física, na maioria das vezes fazendo explanações de experiências não pertencentes aos surdos, é um fator que pode dificultar a aprendizagem. Por isso, a busca pela elaboração, construção ou readaptação de recursos didáticos inclusivos é essencial para o aumento e a qualidade da inclusão em salas regulares, o que contribui diretamente para a inclusão de todos em nossa sociedade (ANDRADE; IACHEL, 2017).

A presente pesquisa tem a finalidade de responder a seguinte questão: Qual(is) a(s) função(ões) das imagens visuais fixas em materiais didáticos destinados ao ensino de física para surdos?

Nosso objetivo geral é verificar as funções que as imagens desempenham em materiais didáticos construídos por um professor ouvinte que atua na educação de surdos e em um livro didático de física destinado ao público em geral, mas também indicado para utilização pelos mesmos estudantes.

Partindo deste objetivo geral, delimita-se como objetivos específicos:

- Realizar uma pesquisa bibliográfica para identificar características de alguns trabalhos que já tenham se dedicado à investigação no ensino de ciências para surdos.
- Analisar as relações entre imagem e texto verbal em um material didático produzido, especificamente, para alunos surdos de uma escola bilíngue;
- Analisar as relações entre imagem e texto verbal em um livro didático adotado pela escola especializada na educação de surdos num contexto bilíngue;

Pretende-se com este estudo promover uma reflexão sobre as especificidades da leitura de estudantes surdos, contribuindo para uma escolha de imagens orientada para o ensino de ciências na educação de surdos.

Para tal, apresentamos no Capítulo 1 os resultados de um estudo exploratório (GIL, 2002) que teve por finalidade proporcionar maior familiaridade da autora com trabalhos desenvolvidos anteriormente sobre o ensino de ciências para surdos. No capítulo 2, trazemos uma discussão teórica sobre a imagem e a imagem na cultura visual surda, nos detendo mais especificamente nas funções que as imagens podem desempenhar dentro de um texto. O caminho metodológico seguido, a análise das imagens encontradas nos materiais propostos e os resultados obtidos são expostos no capítulo 3. Por fim, procuramos apontar as possíveis contribuições do estudo para a área de ensino de ciências nas considerações finais.

1- Ensino de ciências para surdos

Em estudo anterior, Florentino, Miranda Junior e Marques (2015) realizaram pesquisa exploratória para verificar as publicações de ensino de ciências para surdos nas atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) no intervalo de 1997 a 2013. Dentre as 5.576 publicações do período estudado, apenas 19 (menos que 0,5%) estavam relacionadas ao ensino de ciências na educação de surdos. Verificaram ainda a ausência de trabalhos de ensino de ciências na educação de surdos nas edições I, II e V do ENPEC.

Em sua pesquisa, os autores agruparam os trabalhos de acordo com 4 categorias predominantes (formação de professores, criação de sinais, atuação dos intérpretes e utilização e produção de materiais didáticos bilíngues para surdos). Os autores não analisaram a presença de imagens nas publicações, pois não era o enfoque do trabalho, mas verificaram que 7 artigos tratavam da importância dos recursos visuais na educação de surdos.

Para investigar o que a área de ensino de ciências tem produzido sobre o ensino de física para alunos surdos, realizamos uma pesquisa bibliográfica. Usando como base os anais do Encontro de Pesquisa em Ensino de Física **(**EPEF) e do ENPEC, foram coletados 14 trabalhos publicados entre os anos de 2009 e 2018. Inicialmente, a busca era por trabalhos que tratassem do ensino de física na educação de surdos, porém a baixa presença deste enfoque levou à ampliação do escopo e, então, o ensino de ciências para surdos foi incluído.

Para a catalogação dos trabalhos, foram utilizados no sistema de busca dos sites dos eventos termos como “surdos”, “deficientes auditivos”, “surdez” e o radical “surd-” que pudessem estar presentes nos títulos ou palavras-chaves. Em alguns anais não havia a ferramenta de busca, então se procedeu à leitura de todos os títulos e palavras-chaves.

No sítio do EPEF não há opção de buscar por linha temática, devendo-se proceder à busca de todos os trabalhos publicados em cada edição e examinar seus títulos. Desta forma, procedeu-se à leitura de todos os títulos das publicações. Já os anais do ENPEC possibilitam encontrar trabalhos pela linha temática denominada “Diversidade, multiculturalismo e educação em ciências” a partir de 2011 (nos anos anteriores não havia a divisão por linhas temáticas disponível no site, sendo necessário acessar cada sessão e ler os títulos). De 2017 em diante, a linha passou a

se chamar “Diversidade, multiculturalismo, interculturalidade e Educação em Ciências” e foi utilizada na busca por agrupar os trabalhos que abordem relações entre Educação em Ciências e educação de outros grupos sociais específicos na área de Educação em Ciências.

O quadro 1 apresenta as quantidades de artigos encontrados em cada um dos eventos.

Quadro 1 - Catalogação dos artigos

Evento	Anais consultados	Artigos encontrados
EPEF	6	1
ENPEC	5	13

Fonte: Elaborado pela autora

Dentre as seis edições do EPEF que foram analisadas, foi encontrado um artigo relacionado ao ensino de física para surdos. O trabalho tratava das interações entre o aluno surdo, seu intérprete e o professor de física. Como o professor não era bilíngue, a interação deste com o estudante era dificultada, possibilitada apenas pelas mediações do intérprete (VARGAS; GOBARA, 2012).

Alves, Souza e Rossini (2017) puderam também verificar que o “processo ensino/aprendizagem em Física para surdos ainda não ocorre efetivamente no Brasil” (2017, p.2556) numa pesquisa que buscava conhecer o estado dos estudos que abordavam o ensino de física para Surdos no período de 2002 a 2017 – nos arquivos da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e nos periódicos da área do ensino de física, todos considerados fontes relevantes do conhecimento científico. Dentre os 28 trabalhos encontrados no período, 24 eram dissertações e quatro eram teses. Dentre os 3455 trabalhos publicados em 6 periódicos no intervalo pesquisado, apenas dois tratavam do ensino de física para Surdos.

Já nos anais do ENPEC, ao longo de cinco edições, foram encontrados 13 artigos. Destes, 5 tratavam de química, outros 5 eram sobre ensino de física para surdos e 3 tinham um enfoque em ciências.

Quadro 2 - Artigos encontrados no ENPEC e EPEF

Título	Evento	Referência
Aplicando modelos de raciocínio qualitativo ao ensino de ciências de estudantes surdos	VII ENPEC	Feltrini *et al (*2009)
O aluno surdo nas escolas regulares: dificuldades na inclusão	VIII ENPEC	Vargas, Gobara (2011)
As dificuldades para o ensino de Física aos alunos surdos em escolas estaduais de Campo Grande-MS	VIII ENPEC	Plaça *et al (*2011)
Sinais dos conceitos de massa, aceleração e força para surdos na literatura nacional e internacional	IX ENPEC	Vargas, Gobara (2013)
Três Cenários do Ensino Bilíngue de Química para Alunos Surdos no Ensino Médio	IX ENPEC	Stadler, Filietaz e Silva Hussein (2013)
Intervenção Pedagógica no ensino de ciências para surdos: sobre o conceito de substância	X ENPEC	Oliveira, Mendonça e Benite (2015)
Análise das Concepções Adquiridas sobre Balanceamento de Reações Químicas: produção de imagens feitas por alunos Surdos.	X ENPEC	Fernandes e Freitas-Reis (2015)
Apropriação dos conceitos de Força e Massa por instrutores surdos.	X ENPEC	Vargas e Gobara (2015)
Diagnóstico de Aprendizagem de aluno surdo através de mapas conceituais: Dificuldades e Limitações	X ENPEC	Zara e Rieger (2015)
Ensino de Ciências & Educação de Surdos: avaliação da formação docente, formas de comunicação e metodologias	X ENPEC	Cardoso, Ramos e Monteiro (2015)
Ensino de Ciências na Educação de Surdos nos Anais do ENPEC: 1997-2013	X ENPEC	Florentino, Miranda Junior e Marques (2015)
Ações pedagógicas e epistemológicas nas interações discursivas com um grupo de estudantes surdos em uma proposta bilíngue	XI ENPEC	Florentino e Miranda Junior (2017)
Mapa conceitual semiestruturado no ensino de conceitos químicos para alunos surdos	XI ENPEC	Charallo, Freitas e Zara (2017)
Ocorrências de interações nas aulas de física envolvendo alunos com surdez em escolas públicas	XIV EPEF	Vargas, Gobara (2012)

de Campo Grande		

Fonte: Elaborado pela autora

Após coletar os trabalhos, foi feita a leitura de todos os artigos com o objetivo de enquadrá-los nas categorias de análise a seguir: (1) disciplinas, (2) temas das respectivas disciplinas presentes nos artigos, (3) nível de ensino, (4) sujeitos participantes, (5) presença de materiais didáticos, (6) utilização de imagens no estudo e (7) tipos de imagens abordados nos trabalhos.

1.1 Em relação às disciplinas

Dentre os 14 trabalhos selecionados, verificou-se que 6 tratavam de física, outros 5 eram da área da química e 3 abordavam ciências, sem especificar qual área. Com isso, foi possível constatar que as pesquisas de química e física parecem estar mais atentas para o ensino de surdos e, como três dos trabalhos abordavam ciências sem especificar a disciplina, consideramos que estes resultados indicam uma carência na produção em relação ao ensino de biologia.

Quadro 3 - Disciplinas

Disciplina	Total
Física	6
Química	5
Ciências	3

Fonte: Elaborado pela autora

No estudo de Florentino, Miranda Junior e Marques (2015), 7 trabalhos eram de física, 3 de química, 5 de ciências, 1 de biologia e 3 não especificavam a disciplina. A baixa frequência de trabalhos de biologia foi verificada também no estudo anterior ratificando a carência de produções nesta área.

1.2 Em relação aos temas

Nas pesquisas da física, os temas abordados em 3 trabalhos foram força e massa; força, massa e aceleração; capacitores e circuitos formados por capacitores. Nos outros 3 trabalhos da disciplina não foram abordados temas específicos.

No ensino de química, os tópicos foram adulteração do leite com formol; balanceamento de equações químicas; matéria, material e substâncias; atomística. Aqui os temas foram um pouco mais variados, mas ainda é pequena a quantidade de estudos publicados frente ao vasto conteúdo da disciplina.

Quadro 4 - Tema

Tema	Total
Força e massa	1
Força, massa e aceleração	1
Capacitores e circuitos formados por capacitores	1
Adulteração do leite com formol	1
Balanceamento de equações	1
Matéria, material e substância	1
Atomística	1
Não especificaram tema	3

Fonte: Elaborado pela autora

O estudo anterior (FLORENTINO; MIRANDA JUNIOR; MARQUES, 2015) não detalha os temas abordados nos trabalhos, mas pelos títulos pudemos ver assuntos como conceito de germinação; leis de Newton; força e massa. Este também presente na atual pesquisa por ser parte de um período em comum nos dois estudos: o ano de 2013.

É possível perceber nos dois trabalhos a presença de temas não disciplinares: os temas geralmente são voltados para a formação de professores, suas relações com o aluno e/ou intérprete de libras e discussões sobre a prática do ensino para surdos.

1.3 Em relação ao nível de ensino

Dos 14 trabalhos analisados, 6 tratavam do ensino médio, 2 do ensino fundamental, 2 do nível superior e os demais não especificaram o nível de ensino. Essas informações indicam uma preferência dos autores por trabalhar com ensino para surdos no ensino médio. Este resultado já era esperado, uma vez que a maioria dos artigos tratavam do ensino de Física e Química, disciplinas abordadas com mais profundidade no final da educação básica.

Quadro 5 - Nível de ensino

Nível de ensino	Total
Fundamental	2
Médio	6
Superior	2
Não especificado	4

Fonte: Elaborado pela autora

Florentino, Miranda Junior e Marques (2015) verificaram também a predominância de trabalhos em âmbito escolar (ensino fundamental e médio). Dessa forma, é possível verificar que as produções com foco no nível superior continuam ainda mais escassas do que na escolaridade básica e pode ser um indício da baixa presença de surdos nos cursos de graduação.

1.4 Em relação à participação de sujeitos

Dos 14 trabalhos encontrados, 2 tinham apenas alunos surdos como sujeitos; 4 tinham professores, alunos surdos e intérpretes de libras; 2 tinham alunos surdos e professores; 1 tinha instrutores surdos e intérprete de libras; 1 tinha professores de física e intérprete de libras; 1 tinha professores de diversas áreas; 1 tinha alunos surdos e professora/intérprete; 2 não tinham sujeitos.

Pode-se verificar que o enfoque principal das produções são os sujeitos em suas interações e as dificuldades nestas relações, como limitações dos intérpretes quanto aos conceitos científicos e falta de sinais específicos para este ensino.

Apesar da alta frequência de sujeitos nestas pesquisas, nesta análise pode-se perceber lacunas na formação de professores, que na maioria das vezes dependem de um intérprete para se comunicar com o aluno surdo. É uma indicação da necessidade de mudança nos cursos de licenciatura.

Quadro 6 - Participação de sujeitos

Sujeitos	Total
Alunos surdos	9
Professores	9
Intérpretes de libras	7
Sem sujeitos	2

Fonte: Elaborado pela autora

O presente estudo e a pesquisa de Florentino, Miranda Junior e Marques (2015) verificaram a presença de tensões ocasionadas pela inversão de papéis entre professores e intérpretes (PLAÇA *et al*, 2011; FLORENTINO; MIRANDA JUNIOR; MARQUES, 2015; CHARALLO; FREITAS; ZARA, 2017; VARGAS; GOBARA, 2011). Estes, por vezes, ocupam lugar de docentes quando precisam explicar os conceitos aos alunos e não somente mediar tal qual sua função original, que parece ser ignorada.

1.5 Em relação à presença de materiais didáticos

Dois trabalhos tratavam da produção, 1 da produção e utilização e o restante não envolvia materiais didáticos. Florentino, Miranda Junior e Marques (2015) falam da raridade de trabalhos que envolvam a produção de materiais didáticos no ensino de ciências para surdos relacionando conceitos científicos, reforçando a necessidade de recursos específicos para este público e salientando a importância das imagens nestes artefatos.

Quadro 7 - Presença de materiais didáticos

Materiais didáticos	Total
Produção	2

Produção e utilização	1
Não apresentavam materiais didáticos	11

Fonte: Elaborado pela autora

1.6 Em relação à utilização e ao tipo de imagens

Cinco dos trabalhos tratavam da utilização de imagens: 4 deles traziam fotos e outro tinha desenhos produzidos por uma aluna surda. De acordo com Nery e Batista (2004), o uso de imagens visuais constitui um recurso bastante significativo para o aluno surdo, além de pedagógico, possibilitando desenvolvimento e oferecendo uma forma visual de acesso ao conhecimento.

A partir das informações obtidas na pesquisa inicial, pretende-se dar enfoque à produção de materiais didáticos no ensino de ciências para surdos e atentar também para as imagens, em respeito à importância da visualidade para este público. Como visto, a maioria das pesquisas observa os sujeitos. Optamos, então, por analisar a presença de imagens visuais em materiais didáticos impressos e em livros didáticos, buscando contribuir para a produção de conhecimento nesta área, oferecer novas possibilidades para elaboração de materiais que auxiliem o professor e facilitem o acesso dos estudantes ao conhecimento.

Além disso, como os temas de física abordados nas pesquisas foram poucos e não eram suficientes para esgotar as possibilidades de escolha ou ocasionar repetição de assuntos estudados, a escolha do conteúdo de física que será abordado neste trabalho se deu pela presença mais recorrente de imagens no material didático produzido pelo professor da escola especializada bilíngue no contexto da educação de surdos.

2 - A imagem na cultura visual surda

Com o objetivo de fundamentar as discussões conceituais e análises realizadas neste trabalho, foram buscados autores nacionais e internacionais que tratam sobre a imagem e a cultura visual surda. Definir imagem não é tarefa fácil. Numa das definições mais antigas para o termo, Platão a descreveu como sombras e reflexos; um duplo por reproduzir características de algo visível (SANTAELLA, 2015).

Santaella (2015) defende ainda que toda imagem implica uma moldura ou um campo, sendo este último o território de inscrição ou ocupação da imagem e a moldura faz referência às fronteiras desse campo. É importante ressaltar que a leitura de imagens, capacidade de desmembrar uma imagem parte a parte como se fosse um escrito verbal, significa desenvolver a observação de seus aspectos e traços construtivos, detectar o que se produz no interior da própria imagem, sem fugir para pensamentos que não têm a ver com ela. Aprender a leitura de imagens, adquirindo os conhecimentos correspondentes (no âmbito institucional escolar, tratam-se de conhecimentos comuns de determinada disciplina, por exemplo) (a que?) e desenvolvendo a sensibilidade para saber como as imagens se apresentam é o letramento visual (SANTAELLA, 2015).

Vários estudos defendem os Surdos como sujeitos visuais. Suas experiências visuais vão além da capacidade cognitiva e/ou linguística: nomes visuais, metáforas visuais, humor visual, imagens visuais etc. favorecem o deslocamento da surdez de perda auditiva para seu significado como experiência visual, uma cultura que dispensa o som: “a língua é viso-gestual e a cultura produzida por esta comunidade é visual, entre tantas outras referências que salientam a característica visual da condição de surdez” (LEBEDEFF, 2010, p. 177).

No contato inicial com a Língua de Sinais, crianças surdas têm a necessidade de referências da linguagem visual para interagirem e conseguirem construir significados, assim como todo ser humano que significa sua experiência no mundo através de signos[1] socialmente constituídos.

A utilização da imagem na escola vai além da função meramente decorativa e sua abordagem como recurso cultural capaz de permear todos os campos do conhecimento são necessárias (REILY,2003). A reflexão sobre o papel da imagem visual no contexto escolar precisa ser aprofundada, já que para o aluno surdo “o

[1] Termo definido na próxima seção.

caminho de aprendizagem necessariamente será visual” (REILY, 2003, p. 169).

2.1 A imagem visual

O termo imagem, largamente utilizado com variados significados sem ligação aparente, não colabora para uma definição que englobe todas as maneiras de empregá-lo (JOLY, 2007). Ainda assim, com tamanha variedade, conseguimos compreender o que é imagem, sendo capazes até de reconhecer que nem sempre é visual. Desenhos de crianças, fotografias, pinturas e sonhos são exemplos que designam algo nem sempre visível, mas que remete ao visual, dando a ideia do que é imagem.

A semiótica, apesar de ter raízes antigas que remontam à Antiguidade grega, só foi estabelecida recentemente como disciplina (início do século XX) e considera o modo de produção de significado dos signos. Analisar uma imagem sob esta perspectiva significa buscar interpretações. De acordo com a etimologia, o termo semiótica pode ser designado como filosofia das linguagens e é construído a partir da palavra grega que significa signo (*semeion*). Este designa algo percebido e a que atribuímos um significado (JOLY, 2007).

Para Charles Sanders Peirce, “um signo é algo que significa outra coisa para alguém, devido a uma qualquer relação ou a qualquer título” (JOLY, 2007, p. 36). Esta definição pretende mostrar uma relação mantida num signo entre três polos: significante (a face perceptível do signo), objeto ou referente (aquilo que o signo representa) e significado (aquilo que o signo significa). O triângulo abaixo exemplifica a relação proposta por Peirce:

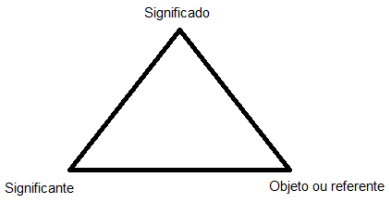


Figura 1 - Teoria Geral dos Signos de Peirce

Fonte: JOLY, Martine (1994) — **Introdução à Análise da Imagem**, Lisboa, Ed. 70, 2007, p. 36.

Vale dizer que a triangulação do signo tem uma significação dependente tanto do contexto em que aparece quanto da expectativa do receptor. A coruja, por exemplo, pode exemplificar essa relação peirciana. O signo não significa apenas coruja; para alguns a ave representa também a sabedoria, inteligência e conhecimento, mas é necessário levar em consideração o contexto para que este significado se perceba.

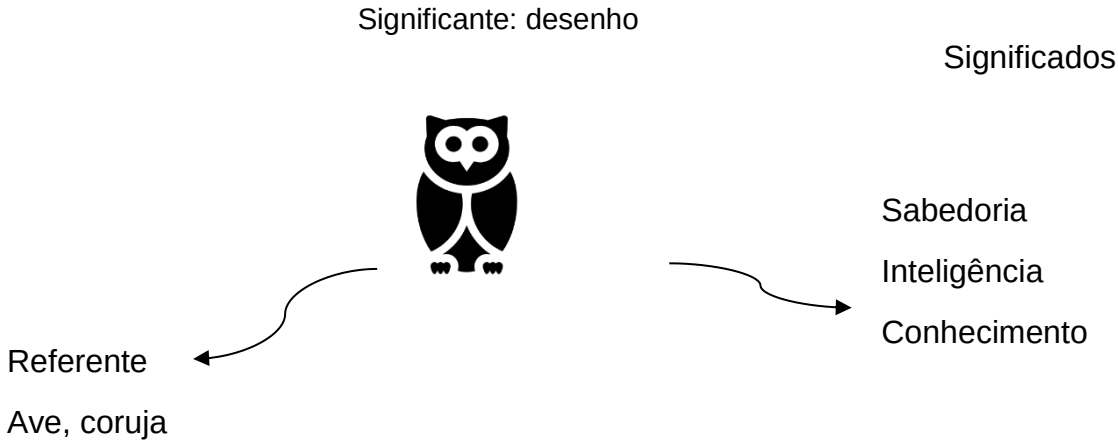


Figura 2 - Coruja

Fonte: Elaborada pela autora

Santaella (2015) apresenta a imagem não apenas como uma forma de linguagem, mas também um matiz (nuance) do pensamento e inteligência humana. Segundo a autora, matizes – som, imagem e verbo – são irredutíveis e não substituíveis uns pelos outros. Logo, o que um realiza cognitivamente não pode ser feito igualmente pelo outro. A autora diz ainda que *"*as imagens são, na realidade, cognitivamente astuciosas, ardilosas, exigindo, portanto, percursos de aprendizagem que levem em conta os esconderijos, às vezes recônditos, de sua aparente abertura expositiva.*"* (SANTAELLA, 2015, p.17).

É necessário que se reconheça a imagem como objeto inteligível, bem como seu poder – de convencer e comover – sobre nossa cultura e, particularmente, seu

poder sobre o domínio educativo. Mais do que multiplicar as imagens no contexto escolar, elas devem ser entendidas e produzidas de acordo com nossos objetivos educacionais. Os professores que as utilizam precisam dominar sua gramaticalidade para procederem à escolha de imagens que transmitam as informações de modo que seus leitores compreendam a mensagem que pretendem construir (CALADO, 1994).

Muitos educadores reconhecem as potencialidades da imagem enquanto auxiliar da comunicação pedagógica. Desta forma, a promoção da alfabetização visual se faz necessária para que os estudantes sejam capazes de viver consciente e intervenientemente no mundo em que estão inseridos. A leitura de imagens assume papel importante dentro da dinâmica do processo de ensino-aprendizagem: a interação entre emissor e receptor, este sendo estimulado a ser parte ativa na construção do significado (CALADO, 1994). Para Joly (2007), uma das funções primordiais da imagem é a pedagógica, que permite relativizar seus significados, entender o que significa sua presença ou ausência e até mesmo demonstrar que a imagem se constitui numa linguagem específica e heterogênea,

Calado (1994) caracteriza a imagem como polivalente – concreta e abstrata, icônica e racionalizada, eficaz e mágica, estética e denotativa, funcional e incontrolável – e multifacetada. É linguagem rica, possuidora de vários códigos e também de dimensão textual. A autora trata das possibilidades de sua utilização, inclusive no contexto educativo e as contribuições dessa riqueza para tal área como ferramenta na aquisição de conhecimento.

Em estudo realizado com professores de Portugal para saber (1) quais as funções ou finalidades de uso de imagens em aula, assim como os (2) tipos mais utilizados, quais os (3) contextos de uso e quais (4) aspectos positivos e negativos os professores reconheciam nas imagens pedagógicas, Calado (1994) obteve respostas para estas quatro grandes questões. Apesar da investigação conduzida em Portugal não especificar se os docentes eram Surdos ou ouvintes, ele trata da função da imagem no processo comunicativo em geral, abrangendo 12 funções. A seguir apresentamos apenas as funções das imagens discutidas na pesquisa realizada pela autora, ainda que nem todas tenham sido identificadas nos materiais didáticos analisados neste trabalho. Também procuramos mostrar imagens – retiradas de bancos de imagens gratuitas – que exemplificam tais funções:

Função expressiva: está presente em imagens que transmitem não só a mensagem, mas também o emissor desta. No exemplo, é possível identificar uma criança como

autora do desenho, ainda que a mesma não tenha se identificado.



Figura 3 - Exemplo de função expressiva

Fonte: https://pixabay.com/pt/photos/creiom-grafite-desenho-ser-pai-cor-2009816/
Acesso em: 09/12/2019

Função persuasiva: presente em imagens que têm como objetivo motivar ou convencer, destina-se a provocar uma reação por parte do interlocutor. Como na imagem a seguir, em que o olhar do cachorro faz parecer que está pedindo algo e é capaz de comover o receptor.



Figura 4 - Exemplo de função persuasiva

Fonte: https://pixabay.com/pt/photos/c%C3%A3o-basset-hound-sabujo-basset-2409850/ Acesso: 23/04/2020

Função poética: presente nas imagens de cunho artístico, faz forte apelo à emoção. Os domínios da estética e da beleza lhes conduzem. A riqueza de cores e detalhes do pavão na imagem a seguir exemplifica bem esta função poética.



Figura 5 - Exemplo de função poética

Fonte: https://pixabay.com/pt/photos/pav%C3%A3o-p%C3%A1ssaro-plumagem-mostrar-1868/ Acesso: 09/12/2020

Função representativa: está presente em imagens destinadas a reforçar informações mais importantes de uma mensagem verbal, tornando mais concretos elementos da informação verbal através da redundância.

A imagem a seguir é uma demonstração da redundância proposta pela função representativa, uma vez que, numa sociedade alfabetizada na língua inglesa, apenas o texto poderia passar a informação completa sobre a necessidade de desligar os celulares.



Figura 6 - Exemplo de função representativa

Fonte: https://pixabay.com/pt/illustrations/telefone-m%C3%B3vel-2558523/ Acesso: 23/04/2020

Função organizadora: busca relacionar e conectar os dados da mensagem, tornando seu conteúdo mais coerente. Conforme na imagem abaixo, em que um esquema

mostra a sucessão de etapas para que uma ideia se torne um sucesso.



Figura 7 - Exemplo de função organizadora

Fonte: https://pixabay.com/pt/illustrations/neg%C3%B3cios-id%C3%A9ia-crescimento-3189797/ Acesso: 09/12/2019

Função interpretativa: utilizada em mensagens mais complexas, torna a informação mais compreensível. Como no exemplo a seguir, onde a imagem demonstra como deve ser realizado o manuseio da alavanca e pode facilitar o entendimento das instruções contidas no texto verbal.



Figura 8 - Exemplo de função interpretativa

Fonte: https://www.centerbuspecas.com.br/product/instrucoes-sobre-janela-de-emergencia/ Acesso: 29/04/2020

Função transformadora: recodifica as informações, está presente, geralmente, em imagens não-convencionais. Observando a imagem abaixo, pode-se ver um estilingue – arma de arremesso – utilizada como salto de sandália, trazendo uma nova forma de utilização.



Figura 9 - Exemplo de função transformadora

Fonte: http://curiosos4.blogspot.com/2015/08/os-sapatos-mais-estranhos-do-mundo.html Acesso: 09/12/20199

Função decorativa: tem por objetivo enfeitar a informação, atraindo o aluno. A maioria de nós já leu algumas das obras ou ouviu falar de Machado de Assis, mas quantos já viram seu retrato?

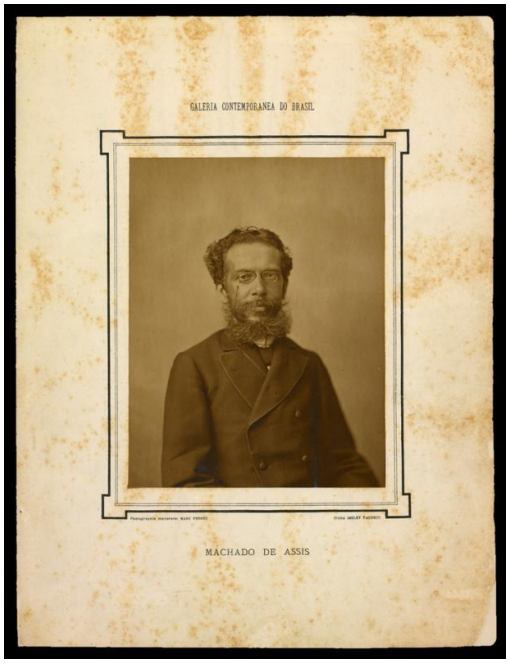


Figura 10 - Exemplo de função decorativa

Fonte: http://objdigital.bn.br/objdigital2/acervo_digital/div_iconografia/icon1208230/icon1208230.pdf Acesso: 17/06/2020

Função memorizadora: busca facilitar a retenção do conteúdo por parte aluno através da memorização. Conforme apresentado no esquema abaixo, em que os pronomes interrogativos da língua inglesa são apresentados ao redor do sinal que deve acompanhá-los numa frase: o pronto de interrogação.

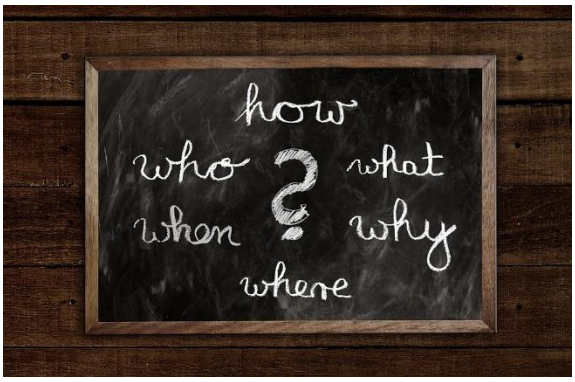


Figura 11 - Exemplo da função memorizadora

Fonte: https://pixabay.com/pt/photos/conselho-perguntas-quem-oque-como-3258933/ Acesso: 23/04/2020

Função de complemento: "a imagem acrescenta, aos conhecimentos já adquiridos, outros que vêm a propósito" (CALADO, 1994, p.105). Esta função ocorre com certa frequência em livros didáticos, conforme apresentamos a seguir.

Temos o exercício 5.5 na página 128:

5.5. Considere o potencial gravitacional

$$\varphi(r) = -\frac{GM}{\sqrt{r^2 + a^2}} \qquad (5.56)$$

Determine a distribuição de massa $\rho(r)$ correspondente a esse potencial.

Figura 12 - Exemplo de função de complemento

Fonte: http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/191399 Acesso: 09/09/2020

Sua resolução é apresentada em duas páginas do livro (133 e 134), terminando na equação

$$\rho(r) = \left(\frac{3GM}{4\pi a^3}\right)\left(1+\frac{r^2}{a^2}\right)^{-5/2} \qquad (5.79)$$

Figura 13 - Exemplo de função de complemento II

Fonte: http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/191399 Acesso: 09/09/2020

Porém, o autor ainda complementa a informação apresentando o gráfico a seguir.

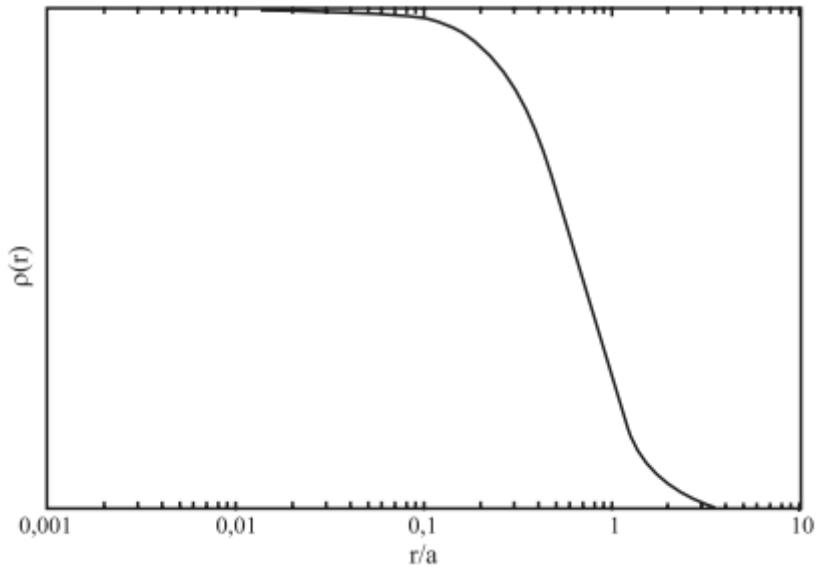


Figura 14 - Exemplo de função de complemento III

Fonte: http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/191399 Acesso: 09/09/2020

Função dialética: desperta uma ambiguidade capaz de levar o aluno a novas compreensões. Utiliza a confusão como estímulo. Na imagem abaixo, há duas possibilidades de imagens. Algumas pessoas visualizam primeiro o vaso; outras, dois rostos. Não há certo ou errado, apenas uma diferença de compreensão.



Figura 15 - Exemplo da função dialética

Fonte: https://pixabay.com/pt/photos/cabe%C3%A7a-c%C3%A9rebro-pensamentos-1965675/ Acesso: 09/12/2019

Função substitutiva: presente nas imagens autônomas, que dispensam a mensagem verbal. A imagem a seguir dispensa legenda e tem a capacidade de passar a ideia de amor, nascimento, casamento, família. Transmite a possibilidade de matrimônio do casal que já está unido através do bebê; este faz parte de um gradiente de cores com seus pais e mostra a beleza da união de todas as cores.



Figura 16 - Exemplo da função substitutiva

Fonte: https://pixabay.com/pt/photos/beb%C3%AA-casal-an%C3%A9is-de-casamento-1150109/ Acesso: 09/12/2019

No estudo de Calado (1994), a função mais mencionada pelos professores foi a persuasiva, com o objetivo de motivar ou convencer, indicando a presença da imagem ainda como ocupante de um lugar lateral no desenvolvimento da aula e não integrada à pedagogia. A emotividade pareceu ser pouco trabalhada pelos professores

participantes da pesquisa de acordo com a baixa contabilização da função poética, sugerindo que o conteúdo continua sendo mais valorizado que a forma no ambiente escolar. O emprego da função dialética com o objetivo de desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes ouvintes também ocorreu, podendo contribuir para a formação de cidadãos.

A função interpretativa foi a segunda mais utilizada, mostrando que a imagem serve também para tornar mais claros e acessíveis conceitos e ideias mais complexos. Além disso, a autora verificou que imagens autônomas eram raras no contexto analisado e atribui isso ao peso ainda predominante da linguagem verbal.

Em estudo semelhante, Rego (2018) analisou livros didáticos de física para verificar as funções propostas por Calado (1994) mais utilizadas naqueles materiais. A função que torna mais concretos os conteúdos, a representativa, foi a mais utilizada. Imagens autônomas, com a função de substituir, não foram encontradas, pois sempre estavam relacionadas a algum texto. Nenhuma imagem parecia conduzir o aluno ao desenvolvimento crítico, logo a função dialética também não foi encontrada. A autora detectou uma baixa variedade de uso das funções das imagens e verificou que o papel do professor no ensino da leitura de imagens (como condutor) ganha relevância diante dessa escassez.

Ainda utilizando as funções propostas por Calado (1994), Bruno (2018) entrevistou professores ouvintes de ciências para verificar as funções das imagens em suas aulas. As funções mais frequentes foram representativa e memorizadora, indicando que a memorização através de imagens facilitaria a retenção de conteúdos. As funções persuasiva e interpretativa foram mencionadas por metade dos entrevistados, que atribuíam às imagens o dinamismo e animação da aula. A autora concluiu que os professores, apesar de utilizarem as imagens, não possuíam conhecimento mais profundo do tema, optando sempre pelas figuras mais simples.

2.2 Surdez e visualidade

Atividades pedagógicas com estudantes surdos ainda são um desafio nas escolas regulares. Professoras e professores ouvintes têm dificuldades em trabalhar com esses alunos por não conseguirem dominar minimamente a Libras e, então, se comunicar com este público. Para Romário e Dorziat (2016), uma tentativa de solução para tal desafio é a inserção de intérpretes de Libras nas salas de aula, entretanto na

maioria das vezes as crianças em seus primeiros anos de estudos não dominam nenhuma língua (nem a portuguesa escrita ou oral, nem a Libras – no caso do Brasil) inviabilizando a atuação deste profissional. Nesse caso “a tendência é a criança Surda ficar alijada do processo de escolarização, [...], configurando seu fracasso acadêmico de formas diversas [...], o que gera, mais uma vez, um processo escolar excludente” (ROMÁRIO; DORZIAT, 2016, p.53).

As crianças Surdas crescem aprendendo a fazer certos ajustes carregados de elementos significativos por meio da visualidade, que contribuirá, de maneira fundamental, para a construção de significados. Os sujeitos Surdos, em sua relação com o mundo, não desconhecem a presença do som, mesmo que não o registrem pelo órgão dos sentidos apropriado para tal. Ao contrário, criam estratégias para lidar com os indícios visuais do som interpretando estes indícios pelo contexto em que se encontram (CAMPELLO, 2008).

A percepção visual da presença do som, segundo Campello (2008), acontece coma apreensão do que dá significado ao percebido e possibilita a interpretação, como observação das nuvens que prenunciam a chuva e seus ruídos, o momento anterior ao choque entre dois carros, perceber que algo cairá no chão e imaginar o ruído do momento, percepção da expressão facial de desagrado quando um giz risca o quadro. Essas percepções visuais são o que os Surdos imaginam como o som Muito se fala da experiência visual do surdo como um artefato cultural singular que lhes permite ler o mundo de modo distinto dos ouvintes, mas ainda são poucos os textos e estudos sobre pedagogia visual para pessoas surdas (ROMÁRIO; DORZIAT, 2016). Taveira (2013) ressalta que, no contexto escolar, os jovens Surdos são rodeados por murais, quadros, livros e outros materiais didáticos que registram o pensamento por escrito; registros de uma língua escrita baseada em som e que, geralmente, é tida pelo Surdo como segunda língua, o que demanda mais esforços para seu aprendizado.

Prado e Macedo (2016) afirmam que muitas crianças surdas nascem em famílias de ouvintes e crescem com oportunidades reduzidas de desenvolver uma língua espontânea. Além disso, são avaliadas em muitos dos casos como se tivessem dificuldades de aprendizagem. Os autores alertam ainda sobre o letramento visual, explicando que “não deve e não pode se referir ao simples ato de decodificar palavras e textos como representações de discursos orais” (PRADO; MACEDO, 2016, p. 142).

Reily (2003) defende que cabe aos educadores atentar para as imagens presentes nos materiais didáticos e espaços escolares, assim como lhes cabe também a reflexão sobre o papel da imagem na apropriação de conhecimento por parte dos

alunos. Uma possibilidade de ampliação do conhecimento e compreensão do educador quanto à formação e veiculação de informações através das imagens seria acessível se a escola considerasse a leitura de imagens tão importante quanto a leitura textual.

A autora afirma que a apropriação intuitiva do letramento visual na escola é um equívoco, sendo necessário um trabalho formal para desenvolver esta capacidade. E mais: as possibilidades das imagens tendem a ser subestimadas no contexto escolar, entretanto têm potencial como recurso de transmissão de conhecimento e desenvolvimento de raciocínio. A autora propõe 4 funções da imagem na educação de surdos. A saber:

1) **A imagem como identificação**: isoladamente, é capaz de descrever, configurar, caracterizar. Em paralelo com a linguagem verbal, permite a identificação ou nomeação da figura e pode servir também como instrução. As imagens abaixo exemplificam essa função: a primeira transmite a mensagem sobre obras na pista sem que haja necessidade da linguagem verbal. Já a segunda orienta verbalmente sobre o local onde o lixo deve ser descartado e traz na imagem a forma de fazê-lo.



Figura 17 - Exemplo da imagem como identificação

Fonte: https://pixabay.com/es/photos/se%C3%B1alizaci%C3%B3n-4116804/ Acesso: 09/12/2019



Figura 18 - Exemplo da imagem como identificação (com texto verbal)

Fonte: https://blogdafloresta.com.br/lixeira-nas-torres/ Acesso: 23/04/2020

2) **Narrativa visual das imagens em sequência:** imagens utilizadas como momentos isolados, retratando um evento, acontecimento específico ou ação. Na imagem a seguir, são retratados três momentos de um palito de fósforo: antes de acender, aceso e finalmente queimado. É análoga à função organizadora de Calado (1994), em que a imagem confere maior coerência ao texto através do estabelecimento de conexões entre os dados do texto verbal e relações espaciais.



Figura 19 - Exemplo da narrativa visual das imagens em sequência

Fonte: https://pixabay.com/es/illustrations/partidos-quema-pasando-hombres-4051348/ Acesso: 09/12/2019

3) **Letramento visual e conceituação**: estabelece relações e comparações, exigindo uma leitura que extraia sua lógica e possibilitando a criação de

imagens que transmitam o que se pretende dizer, como na imagem a seguir que representa o predomínio dos maiores sobre os menores numa cadeia alimentar.

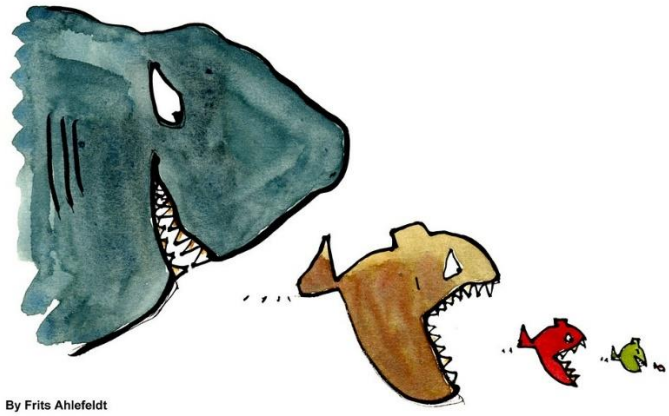


Figura 20 - Exemplo do letramento visual e conceituação

Fonte: https://pixabay.com/ro/illustrations/ierarhie-grupa-m%C3%A2nca-pe%C5%9Fte-pesti-73335/ Acesso: 09/12/2019

4) **Lógica e o lúdico na imagem visual:** Construção de uma situação que leva o espectador a esperar um tipo de imagem que já lhe é familiar e significativa e se introduz um elemento de outro contexto. O choque leva ao riso (Figura 20). Assemelha-se à função dialética de Calado (1994), diferindo justamente por trabalhar o humor e não o pensamento crítico.



Figura 21 - Exemplo da lógica e o lúdico na imagem visual

Fonte: https://lisasettegallery.com/artist/william-wegman/ Acesso: 09/12/2019

Assim como o presente trabalho, os estudos de Calado (1994) e Reily (2003) atentaram para o papel da imagem visual fixa na educação, considerando suas características e possibilidades de utilização bem como enfatizando a necessidade e importância do letramento visual no contexto escolar. Por isso, escolhemos as funções das imagens propostas por estas autoras para realizar a análise dos materiais didáticos.

Reily (2003) fala da importância da palavra, mas destaca também a necessidade de outros sistemas semióticos igualmente capazes de exercer funções similares para a mente representacional humana, incluindo a Língua de Sinais, uma língua viso-gestual. A imagem, então, surge como uma alternativa para a educação de surdos, servindo como mediadora de aprendizagem.

Leão, Sofiato e Oliveira (2017) apontaram o estudo de Reily (2003) como uma das referências para analisar o uso da imagem na educação de surdos em espaços formais e informais, reforçando o potencial das imagens como narrativas visuais, recursos para transmitir conhecimento e desenvolver a cognição. Identificaram também a relevância da compreensão dos educadores sobre o poder constitutivo das imagens.

Lebedeff (2010) em sua investigação sobre a concepção e uso de estratégias de letramento visual na educação de surdos discorre sobre a necessidade de capacitar os professores de surdos com técnicas que respeitem a experiência visual de seus alunos. Em consonância com Reily (2003), defende o melhor aproveitamento do letramento visual como área de investigação e discussão para a educação de surdos.

Destacamos a importância das imagens para além de enfeites da informação contida em materiais didáticos. De acordo com Tomio *et al* (2013), os recursos imagéticos nas aulas de Ciências têm potencial para assumir um papel mais central na construção e transmissão do conhecimento científico do que o de meras ilustrações ou memorizadores, como tradicionalmente lhes é atribuído. Rego e Gouvêa (2013) afirmam que a “compreensão da mensagem que se quer transmitir, isto é, o entendimento dos conceitos científicos, abrange a leitura complementar entre textos verbais e imagéticos”.

Vivas, Teixeira e Cruz (2017) falam da importância da educação voltada para diminuir as dificuldades do aluno surdo e destacam a importância de desenvolver materiais didáticos que sejam significativos para esses estudantes. A correção da surdez não é o objetivo maior, mas a adequação dos artefatos didáticos para

promover a inclusão. Segundo Pereira e Mattos (2017), os Surdos são defasados na escolarização e têm seu desenvolvimento inadequado e apreensão do conhecimento aquém do que se espera. Por isso, propostas educacionais específicas para os Surdos são urgentes e podem favorecer o aprendizado. Entendemos, no entanto, que as dificuldades não são dos Surdos, mas sim do professor que ainda não encontrou estratégias para atender esse aluno.

Diante do exposto, a análise de imagens presentes em materiais didáticos utilizados por estudantes surdos se faz relevante por ajudar a identificar características dessas imagens ao se pensar em seu letramento visual. As apostilas examinadas nesta pesquisa são construídas para este público, como uma iniciativa do professor de física. Já os três livros da coleção “Física – Ciência e Tecnologia” (um de cada série do ensino médio) foram aprovados pelo Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) que, como orientação do Ministério da Educação, subentende a presença de alunos surdos nas escolas que recebem estes livros. Portanto, a análise pode indicar caminhos para atendimento das peculiaridades da educação de surdos através do uso de imagens.

3 – Análise dos Materiais Didáticos

3.1 – Caminho metodológico

Esta seção traz um detalhamento da metodologia empregada para conduzir este estudo, relacionando materiais utilizados, etapas pelas quais passamos e métodos de análise em que nos baseamos. O presente estudo é uma pesquisa exploratória, cujo objetivo é aumentar a familiaridade com um tema, tornando-o mais explícito ou constituindo hipóteses. O trabalho foi delineado em forma de pesquisa bibliográfica, "desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos" (GIL, 2002, p. 44). Não possui modelo pronto, mas segue um processo que envolve etapas como escolha do tema, levantamento bibliográfico preliminar, formulação do problema, busca das fontes leituras do material etc. (GIL, 2002).

Além disso, por analisar uma apostila impressa elaborada por um professor de Física numa instituição especializada na educação de surdos, trata-se também de uma pesquisa documental. Este tipo de delineamento difere da pesquisa bibliográfica na natureza das fontes, já que utiliza materiais diversos que podem ser reelaborados, caso haja necessidade, ou que ainda não tenham recebido tratamento analítico (GIL, 2008). O desenvolvimento desse tipo de pesquisa segue passos semelhantes aos do delineamento bibliográfico, entretanto, explorando, geralmente, materiais que não são de livre acesso.

A escolha dos temas de Física utilizados para a análise do material se deu pela maior presença de imagens no material elaborado pelo professor para cada ano do ensino médio e, então, analisamos o mesmo tema nos livros didáticos da Coleção "Física, Ciência e Tecnologia" (TORRES *et al,* 2016) também utilizado por ele, seguindo a indicação expressa no material do professor. Assim, por exemplo, na apostila nomeada "Forças" (1º ano) constam as páginas do livro didático que se referem ao tema trabalhado na apostila. Procedemos, então, à análise das imagens presentes nas páginas do livro indicadas. Foram examinadas as apostilas "forças" (1º ano), "temperaturas" (2º ano) e "potência e energia elétrica" (3º ano), e as respectivas seções nos livros didáticos ("peso e gravidade", "tração em um fio"; "temperatura e suas escalas"; "energia e potência elétrica"). Vale dizer que consideramos diversos tipos de imagens visuais fixas, como desenhos, pinturas, fotografias etc.

As imagens foram contadas das seguintes formas: pelas legendas ou pela construção conjunta do significado (aquelas em que não podemos retirar uma ou outra

sem prejudicar o entendimento), conforme exemplificaremos a seguir, utilizando imagens que não pertencem ao material analisado, devido à proteção dos direitos autorais.



Figura 22 - Exemplo de contagem de imagens 1 (Satélites naturais e Terra em escala)

Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Sistema_Solar#/media/Ficheiro:Moons_of_the_Solar_System.jpg) Acesso: 30/04/2020

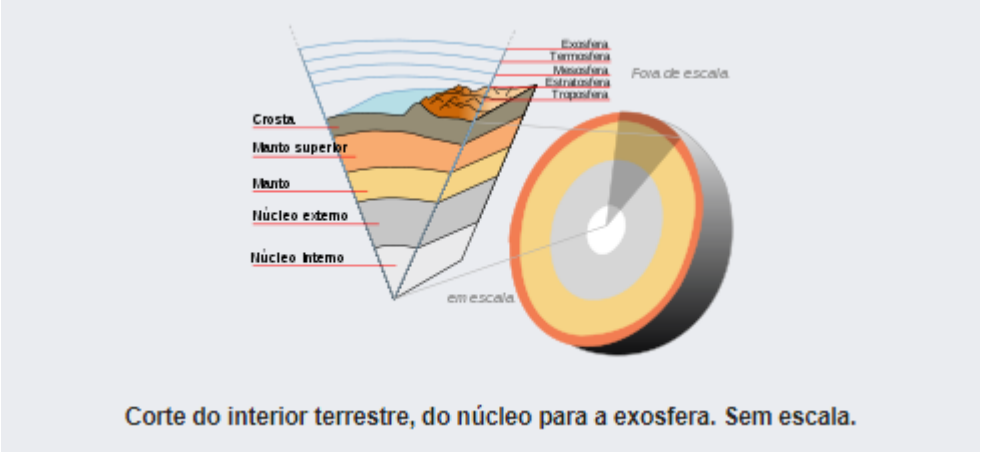


Figura 23 - Exemplo de contagem de imagens 2 (Corte do interior terrestre)

Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/N%C3%BAcleo_externo#/media/Ficheiro:Crosta-terrestre-corte-portugues.svg Acesso: 30/04/2020

Nos exemplos acima, temos duas figuras acompanhadas de suas respectivas legendas. Logo, são contabilizadas duas imagens.

Já no próximo exemplo (Figura 22) temos dois gráficos com a mesma legenda. Por isso, contabilizaríamos como uma imagem apenas.

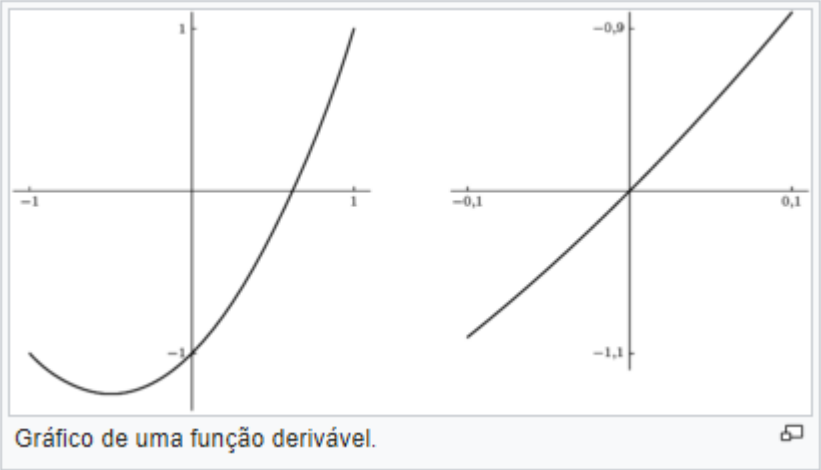


Figura 24 - Exemplo de contagem de imagens 3 (Gráfico de uma função variável)

Fonte:
https://pt.wikipedia.org/wiki/Derivada#/media/Ficheiro:Differentiable_function.png
Acesso: 30/04/2020

Na tirinha abaixo, os quadrinhos têm uma ligação que possibilita a produção do significado, tornando-os interdependentes.



Figura 25 - Exemplo de imagens interdependentes

Fonte: https://coisaseria.files.wordpress.com/2008/11/chiclete-com-banana-17-241.jpg
Acesso: 16/05/2020

Analisamos as funções desempenhadas pelas imagens nos respectivos materiais, de acordo com as categorias apresentadas por Calado (1994), que trabalhou com professores, contemplando a área de ensino e Reily (2003), com uma quantidade menor de categorias que foram aplicadas à educação de Surdos. Baseamo-nos, então, nestes estudos e apresentamos as funções no quadro 8.

Quadro 1 Categorias de análise

Funções das imagens	
Calado (1994)	Reily (2003)
Função expressiva (FE)	A imagem como identificação (II)
Função persuasiva (FPE)	Narrativa visual das imagens em sequência (IS)
Função poética (FPO)	Letramento visual e conceituação (LV)
Função representativa (FR)	Lógica e o lúdico na imagem visual (LL)
Função organizadora (FO)	
Função interpretativa (FI)	
Função transformadora (FT)	
Função decorativa (FDE)	
Função memorizadora (FM)	
Função de complemento (FC)	
Função dialética (FDI)	
Função substitutiva (FS)	

Fonte: Elaborado pela autora

É importante dizer que algumas das categorias de Reily (2003) assemelham-se a categorias de Calado (1994). A narrativa visual das imagens em sequência apresentada pela primeira assemelha-se à função organizadora, trazendo ideia de sucessão de etapas, proposta por Calado (1994). Já a lógica e o lúdico na imagem visual sugerida por Reily (2003) é parecida com a função dialética de Calado (1994), mas traz uma diferença justificada pela não obrigatoriedade de ludicidade na função proposta pela última autora.

Consideramos que uma imagem pode desempenhar mais de uma função na mensagem construída e que esta função pode ser diferente para leitores diferentes. Além disso, há que imagens que não pudemos classificar em nenhumas das categorias, por isso, chamamos de “função não identificada”. Entretanto, realizamos a análise pensando num estudante que lesse sozinho esse material. Sabemos que esta análise possui limitações, uma vez que a autora deste trabalho é ouvinte interessada na leitura de estudantes surdos.

Por isso, sugerimos que, futuramente, para aprofundar os resultados desta análise, sejam realizadas entrevistas com estudantes e professores surdos para

verificar quais funções eles atribuem a estas imagens.

3.2 Análises dos materiais

As apostilas analisadas abarcam conteúdos de física e trazem a indicação das páginas onde o assunto pode ser encontrado no livro didático adotado pela instituição. Os assuntos analisados foram escolhidos pela maior presença de imagens. Estas foram contadas das seguintes formas: pelas legendas ou pela construção conjunta do significado (aquelas em que não podemos retirar uma ou outra sem prejudicar o entendimento), conforme exemplificaremos a seguir.

Encontramos imagens com função não identificada, como o exemplo a seguir (baseado numa representação presente em uma das apostilas). Classificamos dessa forma por não compreender o objetivo do emprego da imagem na seção, uma vez que a mesma estava sem conexão com um texto que pudesse justifica-la e pareceu não ter ligação com as informações.

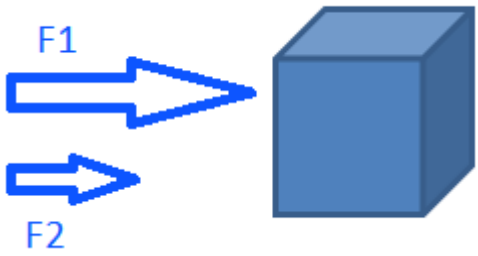


Figura 26 Exemplo de função não identificada

Fonte: Elaborado pela autora

3.2.1 Apostila de forças – 1ª série do ensino médio

Esta apostila apresenta 25 imagens ao longo de 10 páginas: 3 relacionadas aos exercícios e 22 ligadas à parte conceitual. Em relação aos tipos de imagens encontramos 16 desenhos, 2 desenhos com inclusão de elemento fotográfico, 5 fotografias e 2 esquemas. As frequências das funções dessas imagens são apresentadas na tabela a seguir (Tabela 1).

Tabela 1 - Funções das imagens na apostila do 1º ano

Função	Frequência
Função expressiva (FE)	
Função persuasiva (FPE)	
Função poética (FPO)	
Função representativa (FR)	52%
Função organizadora (FO)	24%
Função interpretativa (FI)	
Função transformadora (FT)	
Função decorativa (FDE)	
Função memorizadora (FM)	
Função de complemento (FC)	8%
Função dialética (FDI)	
Função substitutiva (FS)	
Função não identificada Calado (1994)	16%
A imagem como identificação (II)	52%
Narrativa visual das imagens em sequência (IS)	8%
Letramento visual e conceituação (LV)	16%
Lógica e o lúdico na imagem visual (LL)	
Função não identificada Reily (2003)	24%

Fonte: Elaborada pela autora

A primeira figura é um desenho de três homens empurrando um carro, eles representam o conceito de força. De acordo com as categorias de Calado (1994), tem FR pois busca tornar mais concreto o conceito abordado na seção. Analisando sob a perspectiva de Reily (2003), em paralelo com a linguagem verbal, a imagem serve como identificação. A segunda imagem, também representando o conceito de força, mostra uma criança puxando um bloco; as análises são as mesmas da primeira figura. Parece uma forma de simplificar o conceito e facilitar o entendimento dos estudantes surdos sobre o conceito de força.



Figura 27 Imagem similar do conceito de força

Fonte: https://accbarroso60.wordpress.com/2011/03/02/tudo-da-fisica/ Acesso: 31/08/2020

A seção de exercícios traz imagens similares e/ou idênticas, inclusive nas funções, às analisadas anteriormente, por isso não repetimos as análises e, consequentemente, os resultados.

3.2.2 Apostila de Temperatura – 2ª série do ensino médio

Nesta apostila, encontramos 11 imagens, distribuídas em 8 páginas, sendo 5 imagens referentes à apresentação conceitual, e 6 imagens nos exercícios. Estão presentes 4 fotografias, 1 desenho e 6 esquemas. A frequência de imagens relacionadas às suas funções no texto está apresentada na Tabela 2.

Tabela 2 - Funções das imagens na apostila do 2º ano

Função	Frequência
Função expressiva (FE)	
Função persuasiva (FPE)	
Função poética (FPO)	
Função representativa (FR)	64%
Função organizadora (FO)	27%
Função interpretativa (FI)	
Função transformadora (FT)	
Função decorativa (FDE)	
Função memorizadora (FM)	
Função de complemento (FC)	9%
Função dialética (FDI)	
Função substitutiva (FS)	
Função não identificada Calado (1994)	
A imagem como identificação (II)	64%
Narrativa visual das imagens em sequência (IS)	18%
Letramento visual e conceituação (LV)	18%
Lógica e o lúdico na imagem visual (LL)	
Função não identificada Reily (2003)	

Fonte: Elaborada pela autora

A FR de Calado (1994) foi a mais frequente nas análises. Como é o caso das figuras 28 e 29, ambas fotografias de termômetros reforçando a definição do instrumento apresentada acima da imagem. De acordo com as categorias de Reily (2003), ambas têm a função de identificação (II).



Figura 28 Imagem similar termômetro

Fonte: https://www.pexels.com/sv-se/foto/halsa-medicin-behandling-feber-3873176/ Acesso: 18/08/2020

3.2.3 Apostila de Potência e energia elétrica – 3ª série do ensino médio

Nesta parte do material analisado, distribuem-se 10 imagens em 4 páginas; quatro delas estão na parte de apresentação conceitual e o restante faz parte da seção de exercícios. São 7 fotos e 3 esquemas (dois deles contendo fotos também). Apresentamos na tabela a seguir (Tabela 3) a frequência de imagens relacionadas às suas funções no texto.

Tabela 3 - Funções das imagens na apostila do 3º ano

Função	Frequência
Função expressiva (FE)	
Função persuasiva (FPE)	
Função poética (FPO)	
Função representativa (FR)	70%

Função organizadora (FO)	20%
Função interpretativa (FI)	
Função transformadora (FT)	
Função decorativa (FDE)	10%
Função memorizadora (FM)	
Função de complemento (FC)	
Função dialética (FDI)	
Função substitutiva (FS)	
Função não identificada Calado (1994)	
A imagem como identificação (II)	70%
Narrativa visual das imagens em sequência (IS)	10%
Letramento visual e conceituação (LV)	
Lógica e o lúdico na imagem visual (LL)	
Função não identificada Reily (2003)	20%

Fonte: Elaborada pela autora

A FR de Calado (1994) teve maior frequência nesta parte, assim como a II de Reily (2003), ambas com 70% de presença na seção analisada. Como nos exemplos de duas fotografias de equipamentos (furadeira e secador de cabelos) que têm por objetivo mostrar a informação referente à potência elétrica, identificando visualmente o conceito já definido (no texto verbal) pelo autor do material e reforçando-o através da redundância.



Figura 29 Imagem similar furadeira

Fonte: https://www.pexels.com/tr-tr/fotograf/araclar-aletler-makro-matkap-3567694/
Acesso: 18/08/2020

3.2.4 Livro didático – 1ª série do ensino médio

Nas 15 páginas do livro didático a que o material faz referência foram encontradas 27 imagens, das quais 19 estão inseridas em apresentações conceituais e 8 fazem parte de seções de exercícios; em relação aos tipos de imagens, 11 delas são fotografias, 9 são esquemas e 7 desenhos. As frequências das funções identificadas nestas imagens estão na tabela abaixo (Tabela 4)

Tabela 4 - Funções das imagens no livro didático do 1º ano

Função	Frequência
Função expressiva (FE)	
Função persuasiva (FPE)	
Função poética (FPO)	
Função representativa (FR)	92%
Função organizadora (FO)	4%
Função interpretativa (FI)	
Função transformadora (FT)	
Função decorativa (FDE)	4%
Função memorizadora (FM)	

Função de complemento (FC)	
Função dialética (FDI)	
Função substitutiva (FS)	
Função não identificada Calado (1994)	
A imagem como identificação (II)	33%
Narrativa visual das imagens em sequência (IS)	4%
Letramento visual e conceituação (LV)	59%
Lógica e o lúdico na imagem visual (LL)	
Função não identificada Reily (2003)	4%

Fonte: Elaborada pela autora

A FR de Calado (1994) é a que ocorre mais vezes, assim como o LV de Reily (2003). Conforme a ilustração de um barco se deslocando sob a ação de duas forças. A imagem do meio transporte reforça a informação sobre o tipo de embarcação prenunciado no texto verbal, enquanto as setas que indicam forças atuando no sistema aprofundam o conceito de forças que é tratado na seção.

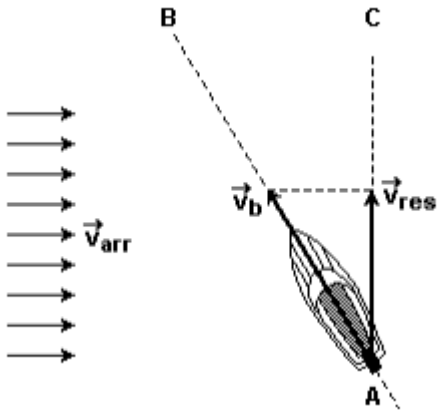


Figura 30 Imagem similar deslocamento de um barco

Fonte: http://nsaulasparticulares.com.br/wp-content/uploads/2014/02/Velocidade-Vetorial.pdf Acesso: 31/08/2020

3.2.5 Livro didático – 2ª série do ensino médio

A temperatura foi o assunto das páginas analisadas neste material. Em 13 páginas estavam distribuídas as 15 imagens encontradas; catorze estavam nas apresentações conceituais e uma nos exercícios. Oito delas eram fotografias; 5, desenhos e 2 eram esquemas; conforme apresentado na tabela a seguir (Tabela 5).

Tabela 5 - Funções das imagens no livro didático do 2º ano

Função	Frequência
Função expressiva (FE)	
Função persuasiva (FPE)	7%
Função poética (FPO)	
Função representativa (FR)	73%
Função organizadora (FO)	13%
Função interpretativa (FI)	
Função transformadora (FT)	
Função decorativa (FDE)	7%
Função memorizadora (FM)	
Função de complemento (FC)	
Função dialética (FDI)	
Função substitutiva (FS)	
Função não identificada Calado (1994)	
A imagem como identificação (II)	87%
Narrativa visual das imagens em sequência (IS)	
Letramento visual e conceituação (LV)	13%
Lógica e o lúdico na imagem visual (LL)	
Função não identificada Reily (2003)	7%

Fonte: Elaborada pela autora

A FR de Calado (1994) sobressaiu com 70% de frequência nesta seção, enquanto a II de Reily (2003) teve maior presença. Uma imagem desta parte, desenho de um termômetro, tem esta classificação nas categorias desta autora e é FR sob a

ótica de Calado (1994).

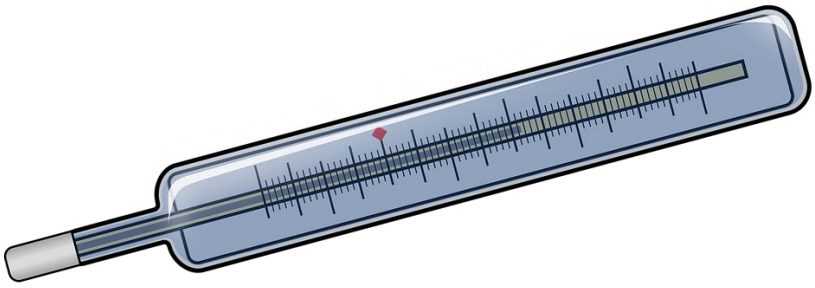


Figura 31 Imagem similar termômetro

Fonte: https://pixabay.com/pt/vectors/term%C3%B4metro-temperatura-medi%C3%A7%C3%A3o-154281/ Acesso: 31/08/2020

3.2.6 Livro didático – 3ª série do ensino médio

Esta seção contém 4 páginas, ao longo das quais foram encontradas 7 imagens, das quais uma estava na seção de exercícios e 6 eram relacionadas à parte conceitual. Delas, 4 são fotografias; duas, esquemas e a terceira é uma tabela. As frequências de ocorrências das funções podem ser observadas na tabela abaixo (tabela 6).

Tabela 6 - Funções das imagens no livro didático do 3º ano

Função	Frequência
Função expressiva (FE)	
Função persuasiva (FPE)	
Função poética (FPO)	
Função representativa (FR)	86%
Função organizadora (FO)	14%
Função interpretativa (FI)	
Função transformadora (FT)	
Função decorativa (FDE)	
Função memorizadora (FM)	
Função de complemento (FC)	
Função dialética (FDI)	
Função substitutiva (FS)	

Função não identificada Calado (1994)	
A imagem como identificação (II)	86%
Narrativa visual das imagens em sequência (IS)	
Letramento visual e conceituação (LV)	14%
Lógica e o lúdico na imagem visual (LL)	
Função não identificada Reily (2003)	

Fonte: Elaborada pela autora

Assim como na seção analisada anteriormente, a função mais recorrente de Calado (1994) foi a FR e a II de Reily (2003) obteve maior número de resultados. No caso de uma fotografia de conta de energia elétrica contida na seção, representa e concretiza a informação dada anteriormente sobre cálculos dos gastos com este tipo de energia. Identificando para o leitor a que se refere o texto verbal acima da imagem.

3.3 Resultados gerais

Terminadas as análises de cada seção, pudemos verificar, geralmente, maior ocorrência da FR de Calado (1994). Já as categorias de Reily (2003) foram majoritariamente representadas pelas imagens como identificação em cinco dos seis materiais analisados; a outra categoria mais presente foi o letramento visual e conceituação no livro do 1º ano.

Nas apostilas, a função com maior presença foi FR (CALADO, 1994), em todos os materiais produzidos pelo professor e analisados neste trabalho. Enquanto a II de Reily (2003) foi maioria nas três apostilas. Já nos livros didáticos, a função mais recorrente foi a FR (CALADO, 1994). Sob a ótica de Reily (2003), encontramos na maioria dos casos a imagem como identificação.

Ao olhar para materiais da mesma série, verificamos que na primeira série a FR (CALADO, 1994) é mais presente na apostila e no livro; em relação às categorias de Reily (2003), a apostila traz mais II enquanto o livro apresenta mais LV. Na série seguinte, verificamos maior frequência da FR de Calado (1994) nos dois materiais; a II (REILY, 2003) foi mais presente nos dois materiais. Nos materiais da última série do

ensino médio a função com maior frequência foi FR (CALADO, 1994) tanto na apostila quanto no livro. A II de Reily (2003) foi maioria em ambos.

Percebemos alta repetição das funções das duas autoras (CALADO, 1994; REILY, 2003) tanto nos livros quanto nas apostilas. O material produzido pelo professor não difere tanto do material oficial quanto às funções das imagens. Qual seria, então, a finalidade de se produzir este material ao invés de utilizar o livro indicado pela instituição? Talvez um registro visual mais resumido do conteúdo fosse o objetivo do professor, visto que as apostilas possuem números de páginas inferiores aos dos livros, exceto na terceira série (ambas as seções contam com 4 páginas).

Há também que se pensar sobre a formação do professor e a influência disso na produção deste material. Não conhecer o papel da imagem e seus possíveis usos podem explicar as poucas funções exploradas com alto número de imagens: muitas eram do mesmo tipo e tinham a mesma função, ainda que localizadas em partes distintas dos materiais (apresentação teórica, exercícios ou informações complementares). Na apostila, parece que o professor se utiliza destas repetições como uma forma de tornar mais claro o conceito explicado em poucas palavras. Já no livro, algumas vezes as imagens parecem surgir como um “atrativo” ou “descanso” em meio à grande quantidade de texto verbal; como um fôlego para que se dê continuidade à leitura.

Ainda falando das funções, destacamos a FPE de Calado (1994), registrada apenas uma vez no livro didático da segunda série do ensino médio. Esta categoria tem por objetivo convencer o leitor, uma ferramenta para o professor que busca maior participação de seus alunos. Por se tratar de uma imagem de satélite da Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço (NASA), talvez a notoriedade da agência estadunidense fosse um chamariz.

Algumas funções não foram observadas em nenhum dos materiais, dentre elas as FPO (com forte apelo à emoção), FE (que transmite mais o locutor do que a própria informação – se houvesse, talvez soubéssemos um pouco mais sobre as intenções dos autores dos materiais), FT (característica de imagens não-convencionais, parece não ter encontrado espaço nas imagens pois estas eram das mais comumente utilizadas em materiais didáticos e, possivelmente, não viabilizavam polissemia que lhes permitisse recodificar a informação) ou memorizadora (apesar de termos identificados bastantes esquemas, não havia entre eles finalidade de facilitar a retenção do conteúdo) de Calado (1994) ou a categoria do lógico e lúdico na linguagem visual (REILY, 2003). Esta última categoria, característica de imagens

polissêmicas e que geralmente levam ao riso, não pareceu ser interessante para o contexto analisado, em que possibilitar a construção de significados variados para o mesmo significante não auxiliam na compreensão dos conceitos científicos trabalhados nos materiais.

Em relação aos tipos de imagens, encontramos 5 variedades e verificamos maior presença das fotografias, seguidas pelos desenhos, esquemas, desenhos com inclusão de fotografia e tabela. A praticidade e facilidade viabilizadas pela fotografia digital bem como a rapidez para incluí-las nos materiais pode justificar sua grande presença. Além de uma crença de que a fotografia é uma imagem que representa a realidade com mais fidedignidade que um desenho.

Os desenhos, como segunda maior quantidade de utilizações, não necessariamente são mais complexos, mas podem carregar consigo uma marca das séries iniciais da escola básica e, portanto, serem considerados menos adequados para estudantes do ensino médio. No entanto, conforme observou Rego (2016), estudantes nos primeiros anos do nível médio podem ter maior necessidade de aportes da realidade concreta para compreensão dos fenômenos físicos e os desenhos são representações comuns em livros didáticos.

Bruzzo (2004) afirma que “a apresentação dos conhecimentos das ciências naturais está associada à inclusão de imagens, tanto nas exposições orais como nos textos científicos” (p. 1360). A autora afirma ainda que o conhecimento da natureza pode ser expresso por imagens criadas para este fim, como os desenhos produzidos nas observações diretas ou os desenhos das produções naturalistas dos séculos XVIII e XIX. Este tipo de formatação parece ser considerado o mais eficaz na comunicação dos conhecimentos científicos.

Pensando na educação de surdos, estes resultados podem indicar um caminho para a produção de materiais didáticos mais voltados para esses estudantes. Explorar outras funções e reduzir um pouco das que são altamente repetitivas poderia ser uma forma de tornar mais interessante e acessível a informação. Além disso, a alta quantidade de imagens e funções parecidas pode se tornar maçante para alguns ou obstáculo para aqueles que não conseguem compreender o tipo de imagem apresentado e repetido tantas vezes. Explorar mais opções de funções pode significar maior viabilização da construção de significado por parte dos estudantes surdos.

Considerações Finais

Este trabalho teve como objetivo verificar as funções desempenhadas pelas imagens em materiais didáticos construídos por um professor de física que atua na educação de surdos e em um livro didático desta disciplina destinado ao público em geral, mas também indicado para utilização pelos mesmos estudantes.

Na etapa inicial do trabalho, em que buscamos realizar uma pesquisa bibliográfica em publicações de dois eventos reconhecidos nacionalmente (ENPEC e EPEF) para nos familiarizar com estudos sobre o ensino de ciências para surdos, que foi um dos nossos objetivos específicos, verificamos a existência de uma lacuna na área. Apesar da surdez não ser algo distante da maioria de nós e dos dois eventos analisados possuírem linhas temáticas apropriadas para abordar temas como a inclusão, fomos surpreendidas pela carência de produção.

Acreditamos que a formação dos professores possa contribuir para tal escassez: quando não aprendemos a nos comunicar com o aluno surdo, há uma possibilidade de seguir a atividade pedagógica para os ouvintes e promover uma pseudo inclusão daquele estudante. Além disso, outros fatores podem contribuir para essa carência, como a falta de contato com os surdos, visto que sua presença nas escolas regulares ainda é pequena; a comunicação entre professores e intérpretes, por vezes, também não é eficiente devido à dificuldade destes ensinarem conteúdos que não são parte de sua formação.

Ao analisar o material didático produzido para alunos surdos, verificamos grande presença da função representativa nas três séries do ensino médio, assim como nos três livros. Apesar da imagem poder exercer várias funções no processo comunicativo, seu uso foi bem limitado, mais uma vez nos fazendo pensar na formação docente. Uma vez que alunos surdos têm direito à educação e ao acesso às escolas regulares, os professores não deveriam ter uma formação mais adequada para recebê-los, conseguirem se comunicar e possibilitar-lhes também a construção de significados em suas aulas?

Indo além, estudos apontam que as representações visuais têm um papel importante na educação dos surdos e reforçam a necessidade do letramento visual do

aluno e do professor. Uma vez que não é comum sermos alfabetizados visualmente na escola, incluir a alfabetização visual na formação do professor poderia ser uma oportunidade de reduzir as dificuldades de inclusão dos Surdos e facilitar seu acesso ao conhecimento científico. Não é tão simples, pois esbarraríamos ainda na escassez de sinais específicos para o ensino de ciências, por exemplo, mas seria um passo em direção à mudança e inclusão efetiva desses estudantes.

De forma análoga, a imagem como identificação também foi predominante nos materiais. Sob a ótica de Reily (2003) que trabalha com a educação de surdos, corroboramos o exposto no parágrafo anterior: a importância das representações visuais. Um professor que tenha uma formação para trabalhar com a linguagem imagética poderá explorar mais e mais eficientemente a utilização das imagens. Vale dizer que, ao abordar a imagem na educação de surdos, a referida autora não menciona uma função decorativa para a imagem. Isso foi observado na análise das apostilas, em que apenas uma imagem desempenhava esta função. Para esse público, talvez, haja uma preocupação em ancorar um significado específico para a mensagem imagética, relacionado à compreensão de um determinado conteúdo, diminuindo-se, assim, a possibilidade de uma leitura polissêmica.

O professor de física que nos cedeu o material parece buscar facilitar o processo de ensino e aprendizagem de forma independente, desconhecendo, como a maioria de nós, professores desta disciplina, o universo de possibilidades das imagens - para a inclusão real de alunos surdos que defendemos -, o que nos fez pensar por que criar um material com funções imagéticas tão similares às dos livros didáticos adotados pela instituição em que leciona.

Os livros adotados pela escola, aprovados pelo PNLD, também apresentam poucas funções das imagens. Por ser a escolha desses norteada por um documento oficial, não deveríamos encontrar mais funções das imagens, privilegiando também os surdos que podem/são incluídos nas escolas regulares ou aqueles que fazem parte de instituições especializadas? As conquistas Surdas são uma realidade, mas parece que ainda não há um olhar mais atento para as necessidades deste público no que diz respeito à utilização de imagens no processo educativo. Um livro didático específico para a comunidade surda seria uma possibilidade?

Comparando quantitativamente as páginas das apostilas e livros, verificamos que aquelas são reduzidas em páginas. Ou seja, as apostilas podem ser um registro visual resumido do conteúdo a ser estudado. Como não assistimos às aulas nem

tivemos acesso a avaliações dos estudantes, não podemos ou queremos questionar a eficácia desses. Mas poderia ser uma investigação para trabalhos futuros, desta vez incluindo observação de aulas ou entrevistas com o professor. Outra sugestão de trabalho futuro é analisar materiais didáticos produzidos por professores Surdos. Conforme pretendido, verificamos as funções das imagens ao analisar cada material. De uma forma geral, observamos a predominância de poucas funções e a inutilização das demais. Entendemos que o desconhecimento das funções que a imagem pode desempenhar é comum ao professor e mudar tal realidade não é algo trivial, mas esperamos que este trabalho possa contribuir através da apresentação dos recursos imagéticos, suas funções e como um passo inicial para aqueles que precisarem fazer escolhas e usos de imagens de forma orientada para determinado objetivo (pretendendo usufruir de suas funções e possibilidades na construção do conhecimento) das representações visuais.

Entretanto, esta seria uma possibilidade num trabalho futuro: verificar como o professor utiliza cada um dos materiais aqui analisados e tentar verificar as contribuições das imagens e suas funções na construção do conhecimento dos alunos Surdos.

E mais: esperamos que os mesmos professores que necessitam deste conhecimento, ao se apropriarem dele, empreguem suas ferramentas para utilizar as imagens adequadamente na educação de Surdos, garantindo-lhes a possibilidade de acessar os conteúdos da física da maneira que lhes é familiar visualmente.

Referências bibliográficas

ALVES, F.S.; SOUZA, L. M. S.; ROSSINI, M. S. **O perfil das pesquisas sobre o ensino de física para surdos no Brasil entre os anos de 2002 e 2017.** In: Congreso Internacional sobre Investigación em Didáctica de las Ciencias, 2017, Sevilla. Anais... Sevilla, 2017.

ANDRADE, D.P.; IACHEL, G. **A elaboração de recursos didáticos para o ensino de Astronomia para deficientes visuais.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11.,2017, Florianópolis. Anais... Florianópolis, 2017.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

_____. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei PL 4066/1993. Dispõe sobre a linguagem gestual codificada na língua brasileira de sinais - Libras e dá outras providências**.

_____. **Declaração de Salamanca e linhas de ação sobre necessidades educativas especiais**. Brasília: Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa com Deficiência – CORDE, 1994.

_____. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB (Lei nº 9394/96)**, 20 de dezembro de 1996.

_____. **Decreto Nº 10.436**, de 24 de abril de 2002.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Decreto Nº 5.626**, de 22 de dezembro de 2005.

_____. **Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015)**, de 6 de julho de 2015.

BRUNO, N. V. **Utilização de imagens no ensino de ciências: concepções de professores de nível fundamental**. 2018. 91p. Dissertação (Mestrado) Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca , 2018.

BRUZZO, C. **Biologia: educação e imagens.** *Educ. Soc.* [online]. 2004, vol.25, n.89, pp.1359-1378.

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

CAMPELLO, A. R. S. **Aspectos da Visualidade na Educação de Surdos**. 2008. 245p. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

CARDOSO, S. P; RAMOS, A. C. C.; MONTEIRO, M.S. **Ensino de Ciências & Educação de Surdos: avaliação da formação docente, formas de comunicação e metodologias.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10.,2015, Águas de Lindóia. Anais... Águas de Lindóia, 2015.

CARNEIRO, M.H.S. **As imagens no livro didático.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 1., 1997, Águas de Lindóia. Anais... Águas de Lindóia, 1997.

_____. BARROS, M.M.V., JOTTA, L.A.C.V. **As imagens no ensino de ciências: uma análise de esquemas**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 4., 2003, Bauru. Anais... Bauru, 2003.

CHARALLO, T.G.C.; FREITAS, K.R.; ZARA, R.A. **Mapa conceitual semiestruturado no ensino de conceitos químicos para alunos surdos.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11., 2017, Florianópolis. Anais... Florianópolis, 2017.

COSTA, J. P. B (2008). História, sentidos e identidade do sujeito surdo na vivência de imaginários cristalizados. Revista Eutomia Ano I – Nº 01 (513-524).

FELTRINI,G. M.; SALLES, P. S. B. A.; RESENDE, M. M. P.; SÁ, I. G.; SALLES, H. M. M. L. **Aplicando modelos de raciocínio qualitativo ao ensino de ciências de estudantes surdos.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis,. Anais... Florianópolis, 2009.

FLORENTINO, C.P.A.; MIRANDA Jr, P.; MARQUES, A. C. T. L. **Ensino de Ciências na Educação de Surdos nos Anais do ENPEC: 1997-2013.** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10.,2015, Águas de Lindóia. Anais... Águas de Lindóia, 2015.

GESUELI, Z.M.; MOURA, L. **Letramento e surdez: a visualização das palavras.** Educação Temática Digital, Campinas, v.7, n.2, p.110-122, jun. 2006.

GIL, A. C. (1946). **Como elaborar projetos de pesquisa**. - 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

_____. **Métodos e técnicas de pesquisa**. - 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, T.C.; DI GIORGI,C. A. G.; RABONI, P. C. A. **Física e pintura: dimensões de uma relação e suas potencialidades no ensino de física.** Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 33, n. 4, 4402 (2011)

INES. **Conheça o INES**. Disponível em: http://www.ines.gov.br/conheca-o-ines Acesso em: 23 de julho de 2019.

JOLY, Martine (1994) — **Introdução à Análise da Imagem**, Lisboa, Ed. 70, 2007.

LEÃO, G. B. O. S.; SOFIATO, C. G.; OLIVEIRA, M. Rev. educ. PUC-Camp., Campinas, 22(1):51-63, jan./abr., 2017.

LEBEDEFF, T. B. **Aprendendo a ler "com outros olhos": relatos de oficinas de letramento visual com professores surdos**. Cadernos de Educação | FaE/PPGE/UFPel | Pelotas [36]: 175 - 195, maio/agosto 2010.

NERY, C. A.; BATISTA, C.G. **Imagens visuais como recursos pedagógicos na educação De uma adolescente surda: um estudo de caso.** Paidéia, 2004, 14(29), 287-299.

NOGUEIRA, L.S.; REIS, L.L.; RICARDO, H.C. **Ensino de Física para Portadores de Deficiência Auditiva: o problema dos livros didáticos**. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, XVI, Rio de Janeiro, 2005. Anais... Rio de Janeiro, 2005.

OLIVEIRA, S. **Texto visual e leitura crítica: o dito, o omitido, o sugerido.** Linguagem & Ensino, Pelotas, v. 9, n. 1, p. 15-39, jan./jun. 2006.

PEREIRA, R. D.; MATTOS, D. F. **Ensino de Física para surdos: Carência de material pedagógico específico.** Revista Spacios Vol. 38 (Nº 60) Año 2017. p. 24-35.

PLAÇA, L.F.; GOBARA, S.T.; DELBEN, A.A.S.T.; VARGAS, J.S. **As dificuldades para o ensino de Física aos alunos surdos em escolas estaduais de Campo**

Grande-MS. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. Anais... Campinas, 2011.

PRADO, R. M. L. M.; MACEDO, J. L. F. **Aquisição de línguas por crianças surdas: A importância do letramento visual.** RevistAleph – ISSN 1807-6211 Agosto 2016 Ano XIII – Número 26.

REGO, S. C. R. **Funções das fotografias em livros didáticos de física**. In: Encontro de Pesquisa em Ensino de Física, 17., 2018, Campos do Jordão. Anais... Campos do Jordão, 2018.

_____. **Imagens em livros didáticos de física: representação de objetos e ideias.** In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 16., 2016, Natal. Anais... Natal, 2016.

_____; GOUVÊA, G. **Imagens na disciplina escolar física: possibilidades de leitura**. Investigações em Ensino de Ciências – V18(1), pp. 127-142, 2013.

REILY, L. H. **As imagens: o lúdico e o absurdo no ensino de arte para pré-escolares surdos**. In.: SILVA, I. R.; KAUCHAKJE, S.; GESUELI, Z. (Orgs.). Cidadania, surdez e linguagem: desafios e realidades. Cap. IX (pp.161-192). São Paulo: Plexus, 2003.

ROMÁRIO, L.; DORZIAT, A. **Considerações sobre a pedagogia visual e sua importância para a educação de pessoas surdas.** Revista COCAR, Belém, v.10, n.20, p. 52 a 72 – Ago. /Dez. 2016.

SANTAELLA, L. **Uma imagem é uma imagem, uma imagem, uma imagem...** Tríade: comunicação, cultura e mídia. Sorocaba, SP, v. 3, n. 5, p. 10-19, jun. 2015.

SILVA, H. C.; ZIMMERMANN, E.; CARNEIRO, M.H.S.; GASTAL, M.L.; CASSIANO, W. S. **Cautela ao usar imagens em aulas de ciências**. Ciência E Educação, v. 12, n. 2, p. 219-233, 2006.

TAVEIRA, C.C. **Por uma compreensão do letramento visual e seus suportes: a produção de recursos visuais digitais por professores surdos.** In: SIMPÓSIO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PESQUISADORES EM CIBERCULTURA, 7., 2013, Paraná. Anais... Paraná, 2013.

TOMIO, D.; GRIMES, C.; RONCHI, D. L.; PIAZZA, F.; REINICKE, K.; PECINI, V. **As imagens no ensino de ciências: o que dizem os estudantes sobre elas?** Caderno pedagógico, Lajeado, v. 10, n. 1, p. 25-40, 2013.

TORRES, C. M. A.; FERRARO, N. G.; SOARES, P. A. T.; PENTEADO, P. C. M. **Física, Ciência e Tecnologia.** São Paulo: Editora Moderna, 2016.

VARGAS, J.S.; GOBARA, S.T. **Ocorrências de interações nas aulas de física envolvendo alunos com surdez em escolas públicas de campo grande.** In: Anais do XIV ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 14., 2012, Maresias. Anais... Maresias, 2012.

_____. **O aluno surdo nas escolas regulares: dificuldades na inclusão.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. Anais... Campinas, 2011.

_____. **Sinais dos conceitos de massa, aceleração e força para surdos na literatura nacional e internacional.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia. Anais... Águas de Lindóia, 2013.

VIVAS, D. B. P.; TEIXEIRA, E. S.; CRUZ, J. A. L. **Ensino de Física para surdos: um experimento mecânico e um eletrônico para o ensino de ondas sonoras.** Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 34, n. 1, p. 197-215, abr. 2017.

APÊNDICE A – Lista dos 14 trabalhos encontrados nos anais do ENPEC e EPEF entre 2009 e 2018

CARDOSO, S. P.; RAMOS, A. C. C.; MONTEIRO, M. S. **Ensino de Ciências & Educação de Surdos: avaliação da formação docente, formas de comunicação e metodologias.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10.,2015, Águas de Lindóia. Anais... Águas de Lindóia, 2015.

CHARALLO, T.G.C.; FREITAS, K.R.; ZARA, R.A. **Mapa conceitual semiestruturado no ensino de conceitos químicos para alunos surdos.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11.., 2017, Florianópolis. Anais... Florianópolis, 2017.

FELTRINI,G. M.; SALLES, P. S. B. A.; RESENDE, M. M. P.; SÁ, I. G.; SALLES, H. M. M. L. **Aplicando modelos de raciocínio qualitativo ao ensino de ciências de estudantes surdos.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. Anais... Florianópolis, 2009.

FERNANDES, J. M. FREITAS-REIS, I. **Análise das Concepções Adquiridas sobre Balanceamento de Reações Químicas: produção de imagens feitas por alunos Surdos**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10.,2015, Águas de Lindóia. Anais... Águas de Lindóia, 2015.

FLORENTINO, C. P. A.; MIRANDA JUNIOR, P. **Ações pedagógicas e epistemológicas nas interações discursivas com um grupo de estudantes surdos em uma proposta bilíngue.** ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 11.., 2017, Florianópolis. Anais... Florianópolis, 2017.

FLORENTINO, C.P.A.; MIRANDA Jr, P.; MARQUES, A. C. T. L. **Ensino de Ciências na Educação de Surdos nos Anais do ENPEC: 1997-2013.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10.,2015, Águas de Lindóia. Anais... Águas de Lindóia, 2015.

OLIVEIRA, A. P.; MENDONÇA, N. C. S.; BENITE, A. M. C. **Intervenção Pedagógica no ensino de ciências para surdos: sobre o conceito de substância.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10.,2015, Águas de Lindóia. Anais... Águas de Lindóia, 2015.

PLAÇA, L.F.; GOBARA, S.T.; DELBEN, A.A.S.T.; VARGAS, J.S. **As dificuldades**

para o ensino de Física aos alunos surdos em escolas estaduais de Campo Grande-MS. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. Anais... Campinas, 2011.

STADLER, J. P.; FILIETAZ, M. R. P.; HUSSEIN, F. R. G. S. **Três Cenários do Ensino Bilíngue de Química para Alunos Surdos no Ensino Médio.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia. Anais... Águas de Lindóia, 2013.

VARGAS, J. S.; GOBARA, S. T. **Apropriação dos conceitos de Força e Massa por instrutores surdos.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10.,2015, Águas de Lindóia. Anais... Águas de Lindóia, 2015.

VARGAS, J.S.; GOBARA, S.T **Ocorrências de interações nas aulas de física envolvendo alunos com surdez em escolas públicas de campo grande.** In: Anais do XIV ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 14., 2012, Maresias. Anais... Maresias, 2012.

VARGAS, J.S.; GOBARA, S.T. **O aluno surdo nas escolas regulares: dificuldades na inclusão.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, Campinas. Anais... Campinas, 2011.

_____. **Sinais dos conceitos de massa, aceleração e força para surdos na literatura nacional e internacional.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia. Anais... Águas de Lindóia, 2013.

ZARA, R. A.; RIEGER, C. P. E. **Diagnóstico de Aprendizagem de aluno surdo através de mapas conceituais: Dificuldades e Limitações.** In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10.,2015, Águas de Lindóia. Anais... Águas de Lindóia, 2015.