



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

MARISTELA YUKA ZAMA

IMAGENS NO ENSINO DE CIÊNCIAS:
ANÁLISE DA TAXONOMIA DE IMAGENS PRESENTES NO
MATERIAL DIDÁTICO “CADERNO DO ALUNO” DO ESTADO
DE SÃO PAULO

MARISTELA YUKA ZAMA

**IMAGENS NO ENSINO DE CIÊNCIAS:
ANÁLISE DA TAXONOMIA DE IMAGENS PRESENTES NO
MATERIAL DIDÁTICO “CADERNO DO ALUNO” DO ESTADO
DE SÃO PAULO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM) do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Orientadora: Prof. Dra. Mariana Aparecida Bologna Soares de Andrade.

Londrina
2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Zama, Maristela Yuka.

Imagens no ensino de ciências: análise da taxonomia de imagens presentes no material didático "Caderno do Aluno" do estado de São Paulo / Maristela Yuka Zama. - Londrina, 2018.

103 f. : il.

Orientador: Mariana A. Bologna Soares de Andrade.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, 2018.

Inclui bibliografia.

1. Alfabetização Científica - Tese. 2. Alfabetização Visual - Tese. 3. Caderno do professor - Tese. 4. Ilustrações - Tese. I. Bologna Soares de Andrade, Mariana A. . II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. III. Título.

MARISTELA YUKA ZAMA

IMAGENS NO ENSINO DE CIÊNCIAS:
ANÁLISE DA TAXONOMIA DE IMAGENS PRESENTES NO MATERIAL
DIDÁTICO “CADERNO DO ALUNO” DO ESTADO DE SÃO PAULO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM) do Centro de Ciências Exatas da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Orientadora: Dra. Mariana Aparecida Bologna
Soares de Andrade.
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dra Patrícia de Oliveira Rosa da Silva
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Prof. Dra. Maria Helena da Silva Carneiro
Universidade de Brasília - UnB

Londrina, 19 de março de 2018.

Se deres um peixe a um homem faminto, vais alimentá-lo por um dia.

Se o ensinares a pescar, vais alimentá-lo toda a vida.

Lao-Tsé

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, professora Mariana A. Bologna pelo seu empenho, dedicação e apoio na vida acadêmica e também pessoal, pela amizade e conversas centradas no estudo e nos assuntos descontraídos que temos, o que faz com que o trabalho flua espontaneamente.

Aos professores da Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM – UEL), em especial ao professor Álvaro Lorencini Junior que apoiou a minha ideia de trabalho e abriu portas para que eu entrasse em contato com o PECEM.

Às professoras da banca Dra Patrícia de Oliveira Rosa da Silva da Universidade Estadual de Londrina e Dra. Maria Helena da Silva Carneiro da Universidade de Brasília.

Ao Grupo de Pesquisa em Ensino e Epistemologia da Ciência (GPEEC), aos amigos que contribuíram nos estudos e pelos vários momentos de descontração.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa.

À escola da Diretoria de Ensino de Assis-SP, aos alunos e à equipe escolar que me acolheram e colaboraram para que o projeto fosse realizado.

Aos amigos que fiz na cidade de Assis e que me ajudaram de imas maneiras, tanto na adaptação no trabalho quanto na vida. Aos chás e conversas, às longas conversas durante as minhas estadias. Sem eles este trabalho não seria possível.

Aos amigos próximos e que mesmo quando distantes contribuíram me animando, compreendendo muitas vezes a minha ausência.

Em especial, à minha família que me apoiou e aguentou meus momentos de mudanças e correria, enfim, meu temperamento que só vocês conhecem.

Aos que acompanharam cada detalhe deste trabalho, gratidão e amor à minha companhia cotidiana Yves Rafael, meu lado sereno que está comigo em todos os momentos, à minha irmã Emy que muitas vezes me compreende apenas com seu silêncio e à minha amiga e colega de profissão Eloísa que compartilha cada mudança no meu diário de classe.

ZAMA, Maristela Yuka. **Imagens no ensino de ciências**: análise da taxonomia de imagens presentes no material didático “Caderno do Aluno” do estado de São Paulo. 2018. 103 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018.

RESUMO

No ensino de ciências da natureza é frequente o uso de diferentes gêneros de leitura como textos, tabelas, gráficos, figuras, mapas, entre outros, comuns no cotidiano e que necessitam, portanto, de interpretações adequadas. A Alfabetização Visual significa aprender a ler imagens, detectar o que se produz no interior desta. Dessa forma, o presente trabalho teve por objetivo identificar as imagens e sua diversidade de formas encontradas no “Caderno do Aluno – Ciências 7º ano, volume 2, material do currículo oficial do Estado de São Paulo por meio de adaptações realizadas em algumas subcategorias da taxonomia de Perales e Jiménez (2002) utilizada na disciplina de Física para a disciplina Ciências da Natureza, as relações entre as imagens e os textos ou propostas de ensino de três unidades presentes no material de estudo. Foi realizada uma pesquisa documental abordando o currículo do Estado de São Paulo e posterior categorização e análise das imagens. Quantificamos as imagens em relação às cinco categorias estudadas e suas subcategorias. Observamos que na categoria “Em função das sequências didáticas em que aparecem as ilustrações” a maior quantidade de imagens se encaixou na subcategoria Descrição (11), onde são mostrados eventos supostamente desconhecidos e que permitem fornecer um contexto necessário para entendimento do conceito, contribuindo para entendimento de um todo. Na categoria “Iconicidade” observamos um número expressivo na subcategoria Fotografia (17), visto que nesta disciplina dentro dos eixos temáticos estudados “Ciência e tecnologia” e “Vida e ambiente” este formato de imagem é constantemente utilizado, pois mostram eventos realistas. Na categoria “Funcionalidade” a subcategoria mais constatada foi a Inoperante (15), pois nesses mesmos eixos temáticos muitas das imagens não apresentam detalhes mais complexos. Já na categoria “Relação com o texto principal” dentro do eixo temático “Ser humano e saúde”, a subcategoria mais observada foi a Sinótica (31), aqui várias imagens possuem textos e dados indicadores para se trabalhar as informações que são necessárias para entendimento da imagem como um todo. Posteriormente à categorização, para melhor análise das imagens, escolhemos unidades de ensino que apresentassem imagens com formato diferenciado para observarmos aspectos variados. Com essas informações conseguimos observar que a alfabetização visual é complexa, e que é imprescindível que seja trabalhada com a mesma importância que outros tipos de alfabetização, como a escrita. É necessário se ater ao tipo de imagem a ser analisada, pois não se observa da mesma maneira uma fotografia de um mapa, ou um quadro de um gráfico. Assim, os aspectos a serem considerados também diferem, e as categorias e subcategorias variam de acordo com a finalidade que a imagem se põe a transmitir. Consideramos que este trabalho poderá servir de orientação para que as imagens em outros instrumentos de ensino e em diversas disciplinas possam ser analisadas nos seus variados aspectos e características, facilitando sua análise e interpretação.

Palavras-chave: Alfabetização Científica. Alfabetização Visual. Caderno do Professor. Ilustrações.

ZAMA, Maristela Yuka. **Images in Science teaching**: analysis of the taxonomy of images present in the didactic material "Caderno do Aluno" of the state of São Paulo. 2018. 103 p. Dissertation (Masters in Science Education and Mathematics Education) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2018.

ABSTRACT

The use of different genres of reading such as texts, tables, graphs, figures, maps are common in the teaching of natural sciences and therefore, they require adequate interpretations. Visual literacy means learning to read images and detect what is produced inside the image. The objective of this work is to identify the images and their diversity of forms found in the Student book - Sciences 7th grade, volume 2, material of the official curriculum of the state of São Paulo through adaptations in some subcategories of the taxonomy of Perales and Jiménez (2002) used in Physics discipline for the discipline Natural Sciences, as well as the relations between the images and texts or teaching proposals of three units present in the studied material. A documentary research and later categorization and analysis of the images were conducted considering the curriculum of the state of São Paulo. We quantify the images in relation to five categories studied and their subcategories. We observed that in the category "According to the didactic sequences in which the illustrations appear", the largest number of images fit into the subcategory Description (11), where supposedly unknown events are shown and that allows to provide a necessary context for understanding the concept, contributing to the understanding of a whole. In the "Iconicity" category we observe an expressive number in the subcategory Photography (17), since in this discipline within the thematic axes studied "Science and technology" and "Life and environment" this image format is constantly used because they show realistic events. In the category "Functionality" the most verified subcategory was the Inoperative (15), because in these same thematic axes many of the images do not present more complex details. In the category "Relationship with the main text" within the thematic axis "Human and health", the most observed subcategory was Synoptic (31), here several images have texts and data indicators that are necessary to understand the image. After the categorization, we chose units of teaching that presented images with different format to observe varied aspects for better analysis of the images. With this information we can observe that visual literacy is quite complex, and that is necessary to be dealt with the same importance as other types of literacy, such as writing. It is necessary to observe to the type of image to be analyzed, because a photograph and a map or a chart and a graphic are not observed in the same way. Thus, the aspects to be considered also differ, and the categories and subcategories vary according to the goal that the image proposes to transmit. We believe that this work can serve as an orientation for the use of images in their varied aspects and characteristics in other teaching instruments and in different disciplines, facilitating its analysis and interpretation.

Keywords: Scientific Literacy. Visual Literacy. Teacher book. Illustrations

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Quantificação do total de imagens inseridas no instrumento de estudo, de acordo com a categoria 1 “Em função das sequências didáticas em que aparecem as ilustrações”	53
Figura 2 - Quantificação do total de imagens inseridas no instrumento de estudo, de acordo com a categoria 2 “Iconicidade”	55
Figura 3 - Quantificação do total de imagens inseridas no instrumento de estudo, de acordo com a categoria 3 “Funcionalidade”	56
Figura 4 - Quantificação do total de imagens inseridas no instrumento de estudo, de acordo com a categoria 4 “Relação com o texto principal”	57
Figura 5 - Quantificação do total de imagens inseridas no instrumento de estudo, de acordo com a categoria 5 “Rótulos verbais”	58
Figura 6 - Unidade do Caderno do Aluno com imagens do tipo gráfico	63
Figura 7 - Unidade do Caderno do Aluno com imagens do tipo fotografia	66
Figura 8 - Unidade do Caderno do Aluno com imagem do tipo mapa	68

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Em função das sequências didáticas em que aparecem as ilustrações	32
Quadro 2 - Iconicidade	38
Quadro 3 - Funcionalidade	42
Quadro 4 - Relação com o texto principal.....	45
Quadro 5 - Rótulos verbais.....	47
Quadro 6 - Quantificação das imagens em relação à categoria encontrada no instrumento de estudo “Caderno do Aluno” do Estado de São Paulo, 2014-2017	51
Quadro 7 - Quantificação das imagens em relação ao eixo temático encontrado no instrumento de estudo “Caderno do Aluno” - Ciências 7o ano, volume 2, do currículo oficial do Estado de São Paulo, 2014-2017	60

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	11
INTRODUÇÃO	14
1 A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E O USO DE IMAGENS	16
1.1 USO DE DIFERENTES GÊNEROS DE LEITURA NA APRENDIZAGEM	17
1.2 USO DE IMAGENS NA APRENDIZAGEM	18
1.3 CATEGORIAS DE ANÁLISE DE IMAGENS	21
2 OBJETIVOS	23
2.1 OBJETIVO GERAL	23
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	23
3 METODOLOGIA DA PESQUISA	24
3.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E DOCUMENTAL	24
3.2 PROPOSTA CURRICULAR DO ESTADO DE SÃO PAULO	25
3.3 INSTRUMENTO PARA A COLETA DE DADOS: “CADERNO DO ALUNO” - CIÊNCIAS 7º ANO, VOLUME 2, DO CURRÍCULO OFICIAL DO ESTADO DE SÃO PAULO	28
3.4 CATEGORIZAÇÃO DAS IMAGENS CONTIDAS NO “CADERNO DO ALUNO” - CIÊNCIAS 7º ANO, VOLUME 2, DO CURRÍCULO OFICIAL DO ESTADO DE SÃO PAULO.....	29
3.5 ANÁLISE DAS RELAÇÕES ENTRE AS IMAGENS E OS TEXTOS OU PROPOSTAS DE ENSINO DE TRÊS UNIDADES DO “CADERNO DO ALUNO” – CIÊNCIAS 7º ANO, VOLUME 2, DO CURRÍCULO OFICIAL DO ESTADO DE SÃO PAULO.....	49
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	50
4.1 CATEGORIZAÇÃO DAS IMAGENS	50
4.2 ANÁLISE DAS RELAÇÕES ENTRE AS IMAGENS E OS TEXTOS OU PROPOSTAS DE ENSINO DE TRÊS UNIDADES DO “CADERNO DO ALUNO” - CIÊNCIAS 7º ANO, VOLUME 2, DO CURRÍCULO OFICIAL DO ESTADO DE SÃO PAULO.....	62
4.3 CONCLUSÃO.....	72
CONSIDERAÇÕES FINAIS	75

REFERÊNCIAS	77
ANEXOS	80
ANEXO A – CAPA DO “CADERNO DO ALUNO” - CIÊNCIAS 7º ANO, VOLUME 2, DO CURRÍCULO OFICIAL DO ESTADO DE SÃO PAULO	81
ANEXO B – FIGURAS PRESENTES NO “CADERNO DO ALUNO” - CIÊNCIAS 7º ANO, VOLUME 2, DO CURRÍCULO OFICIAL DO ESTADO DE SÃO PAULO E SUAS RESPECTIVAS SUBCATEGORIAS.....	82

APRESENTAÇÃO

Esta apresentação possui o início relacionado a minha trajetória, assim considere mais apropriado escrever esta parte em primeira pessoa. Já a discussão, onde está descrito o que fizemos em nosso trabalho encontra-se em primeira pessoa do plural para melhor entendimento do que foi realizado.

A leitura sempre esteve presente na minha vida, eu sempre pegava os livros em casa, na escola que minha mãe era professora ou nos livros em Japonês que eu tinha. Desde criança, os livros chamavam minha atenção, eu ficava observando as ilustrações e seus detalhes para poder entender melhor, ainda mais quando os textos estavam em outra língua. As aulas que fiz de Língua Japonesa só me fizeram perceber mais as características de leitura, escrita e desenhos, já que as letras e palavras do alfabeto japonês muitas vezes assemelham seu desenho (formato) com o seu significado. Quando criança prestava muita atenção nos detalhes das fotografias e desenhos dos modelos de imagens que iria usar nas minhas telas na aula de pintura. Percebi que a interpretação das imagens, no geral, diferenciava-se de uma pessoa para outra, ou seja, para umas, bastava o desenho para compreensão do todo, para outras, e algumas vezes para mim, eram sinônimos de fantasiar, mudar o foco do que realmente ela queria passar.

Durante a época de graduação deparei-me com diversas disciplinas, nas quais utilizamos poucos, muitos, ou um tanto razoável de imagens diferenciadas, como, por exemplo, gráficos. Vi como era grande a dificuldade ou a facilidade que as pessoas têm em ler e interpretar imagens. Amigos que iam bem em questões que utilizavam imagens, e outros apenas na escrita e vice-versa. Alguns não queriam nem aprender a ler ou interpretar imagens, diziam que a parte escrita iria lhe garantir passar no semestre.

Como professora de Ciências e Biologia, em sala, percebi que muitos alunos possuem dificuldade na interpretação do texto, na escrita, mas como é grande também na de interpretação de imagens! Meus alunos muitas vezes tentavam achar respostas somente no texto, e quando lecionei em Educação de jovens e adultos (EJA) levei gráficos, infográficos, tabelas que vemos em postos de saúde, lugares coletivos e muitos não conseguiram interpretar, mesmo sendo adultos. Constatei que deveria tentar fazer com que meus alunos prestassem mais atenção nelas, assim como fazemos para que corrijam uma ortografia ou leitura.

Fui professora na rede estadual de ensino do Estado de São Paulo e há alguns anos o governo investia em Orientações Técnicas (OT) para as disciplinas, onde tínhamos explicações, troca de informações e estudos de conhecimentos pedagógicos e específicos. É lamentável não

termos mais esses encontros com tanta frequência, pois como era necessária dispensa dos professores da sala e investimento em alguns recursos para o dia do encontro, o que ouvimos por meio da depreciação da política pública de formação docente é que não há investimento para materiais para esse dia e que o professor fora de sala traz prejuízo, pois seria necessário pagar um substituto para ele. Esses encontros, junto ao trabalho em sala de aula, fizeram-me pensar em ir mais a fundo e tentar entender melhor esse tipo de conhecimento de informações, uma alfabetização que eu desejava que meus alunos tivessem.

Foi assim que procurei sobre os programas de pós-graduação relacionadas a essa área e encontrei o Programa de Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM) na Universidade Estadual de Londrina (UEL). Durante um ano, eu ficava dividida durante a semana entre a cidade de Assis – SP, onde lecionava Ciências e Biologia, e de Londrina para as discussões nos grupos de estudos do prof Dr. Álvaro Lorencini e da prof Dra. Mariana Bologna. Estes professores viram quais eram as minhas ideias iniciais e disseram que se encaixavam para a linha de pesquisa do programa, assim, iniciei o mestrado no ano seguinte. Agora eu poderia pesquisar com os termos corretos e com orientadores para tentar entender um pouco mais sobre essa parte do ensino que já mencionei anteriormente. Ali me informaram que tudo o que estava falando era conhecido por “Alfabetização científica”.

O início foi complicado, como professora efetiva do Estado de São Paulo precisei organizar meu tempo entre dias na escola no estado de São Paulo e na universidade no estado do Paraná. Procurei pelo “Programa Mestrado & Doutorado” que o Estado de São Paulo oferecia para capacitar os professores, no qual, o professor ficava com número de aulas reduzidas em sala e ganhava um auxílio para cursar a pós-graduação *Stricto sensu*, o justo, já que com aulas reduzidas ganhamos menos que um salário mínimo e precisamos viajar para o curso que geralmente não se localiza na mesma cidade, até mesmo em outro estado. Vi que esse programa não estava lançando editais novos, as edições com os auxílios foram abertas apenas nos anos de 2012, 2013 e 2014, o que me deixou angustiada. A “sorte” foi que eu já tinha passado do período de estágio probatório, assim pude pegar afastamento das aulas para cursar pós-graduação, porém sem vencimentos (diferente de outros estados, onde o professor é afastado com vencimentos). Assim, consegui uma bolsa de estudos pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) para conseguir realizar o mestrado.

Dessa forma, seguiu-se minha ideia de continuar um estudo com alunos do Ensino Fundamental no qual abordaríamos a interpretação de imagens, informações por meio de livros, apostilas, meios de comunicação tecnológica, cartazes, enfim, meios de informação que nos

deparamos no cotidiano para que esses alunos tornassem melhor alfabetizados e exercessem seu papel de cidadão na sociedade.

Primeiramente analisaríamos as imagens e posteriormente a interpretação destas com atividades e entrevistas realizadas com os alunos. Assim, a ideia do trabalho de realizarmos a dissertação em dois capítulos seguiu-se até o momento da minha qualificação. No primeiro capítulo utilizamos uma taxonomia de categorização de imagens já existente proposta por Perales e Jiménez (2002) e adaptada em algumas subcategorias, por nós, para analisarmos as imagens presentes no instrumento de estudo “Caderno do Aluno”. O segundo capítulo consistia na interpretação destas imagens por alunos do Ensino Fundamental através de pesquisas com referencial teórico, elaboração de atividades pelo pesquisador, resolução destas e entrevistas com os alunos.

Pensávamos a princípio em escrever o primeiro capítulo para termos um embasamento para realização do segundo capítulo. Porém, durante a qualificação fomos surpreendidas, e alertadas com as sugestões da banca que deveríamos neste momento analisar e trabalhar melhor o capítulo um, e que posteriormente poderíamos utilizar o capítulo dois para outro trabalho também mais aprofundado. Assim, seguimos com mais leituras e reflexões para que pudéssemos trabalhar melhor o capítulo um.

Desta maneira, este trabalho consiste na análise da diversidade das imagens encontradas no instrumento de estudo “Caderno do Aluno” e categorização destas de acordo com um conjunto de regras da taxonomia proposta por Perales e Jiménez (2002) a qual adaptamos algumas subcategorias, visando melhor compreensão de imagens analisando detalhes, aspectos que estão organizados no texto e o significado que as imagens têm para o leitor.

INTRODUÇÃO

Nas disciplinas de Ciências e Biologia, que têm como um dos objetivos educar para a vida, é importante o uso de diferentes gêneros de leitura como textos, tabelas, gráficos, imagens, figuras e mapas, pois, estes são comuns no cotidiano dos estudantes necessitando, portanto, saber interpretá-los. Vários são os materiais que auxiliam e orientam o trabalho do professor como livros didáticos, paradidáticos, currículos, entre outros.

O Governo do Estado de São Paulo disponibiliza um conjunto de documentos que visa orientar o ensino na Educação Básica, de forma que os professores devem adaptar seu uso em sala de aula de acordo com a diversidade cultural, regional e outros aspectos relevantes. Este material consiste do Caderno do Gestor, Caderno do Professor e Caderno do Aluno. Os conteúdos de Ciências abordados no material estão presentes nos oito cadernos de 6º a 9º ano, sendo que cada ano se constitui de dois semestres (SÃO PAULO, 2010). Estes contam com os eixos temáticos presentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) “Ciência e tecnologia”, “Vida e ambiente” e “Ser humano e saúde”, temas que utilizam com frequência a diversidade de imagens para explicação do conteúdo e que necessitam, portanto, serem exploradas (BRASIL, 1998).

Este trabalho tem como finalidade analisar as imagens do instrumento de estudo Caderno do Aluno pertencente ao sétimo ano, disciplina de Ciências, volume 2, do material do currículo oficial do Estado de São Paulo. Escolhemos este Caderno do Aluno pois encontramos uma diversidade de imagens nesses eixos temáticos.

Consideramos, neste trabalho, o uso do termo “imagens” de Perales (2006) para a nossa análise, pois, englobamos não apenas ilustrações de natureza gráfica com intenção de complementação, que se assemelham, por exemplo, a determinadas situações cotidianas. O termo imagem no nosso trabalho engloba não só a ilustração, mas também foto, tabela, gráfico, entre outros, que podem ser apresentadas de forma simples ou complexas, com ou sem intenção de complementação.

De acordo com Perales (2006, p. 14) entende-se por imagem e ilustração:

Imagem é a representação de seres, objetos ou fenômenos, seja com um caráter gráfico (em papel ou audiovisual) ou mental (processo de abstração mais ou menos complexo) e *Ilustração* é uma imagem mais específica, exclusivamente de natureza gráfica, que acompanha textos escritos e possui intenção de complementar a informação fornecida.

Encontramos ainda, segundo Otero e Greca (2004, p. 41), a seguinte definição para o termo ilustrações:

Ilustrações são desenhos utilizados para reduzir a abstração de um texto, ilustrando-no. Designamos como ilustrações as imagens cujas diferenciação icônica com as fotografias, reside no traço manual de linhas e formas. As ilustrações são desenhos que se assemelham de maneira a representar alguma situação.

Dessa forma, o termo ilustração não abrange todas as formas que utilizamos de representações em nosso trabalho.

Considerando que para o entendimento do conteúdo a competência de leitura e escrita são prioridades no currículo escolar, durante a leitura é necessária a informação visual aliada à não visual. É importante o indivíduo ser alfabetizado cientificamente, e isso implica em saber ler e interpretar informações, pois estas são apresentadas de diferentes formas no dia a dia, como, por exemplo, linguagem escrita e visual, que requerem aprofundamento de interpretação, sendo assim, ler não é o suficiente. Dessa forma, é necessária análise aprofundada da diversidade de imagens e relação entre estas para que ocorra uma alfabetização visual.

Nosso trabalho teve a intenção de analisar como a observação de imagens pode ser aprofundada e analisada em diversos aspectos. Assim, adaptamos algumas subcategorias da taxonomia de análise de imagens proposta por Perales e Jiménez (2002) que visa categorizar analisando detalhes das imagens, os aspectos que elas estão organizadas no texto e o significado que elas têm para o leitor na disciplina de Física, para a nossa disciplina de estudo, Ciências da Natureza.

1 A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E O USO DE IMAGENS

O Ensino de Ciências tem se preocupado com a formação cidadã dos alunos para atuar e agir na sociedade (SASSERON; CARVALHO, 2011). Um movimento relacionado aos objetivos do Ensino de Ciências, em direção à formação geral para a cidadania, tem hoje papel importante no panorama internacional denominado de "Alfabetização Científica" (AC) (AULER; DELIZOICOV, 2001; KRASILCHIK, 1992; LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001; SASSERON; CARVALHO, 2008). O termo designa as ideias que se tem em mente e que objetiva ao planejar um ensino que permita aos alunos interagir com culturas diferentes, com novas formas de ver o mundo e seus acontecimentos, podendo modificá-los e a si próprios por meio da prática consciente, propiciada por sua interação com saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico (SASSERON; CARVALHO, 2011).

O surgimento da linha de "Alfabetização Científica" está relacionado à crise educacional e à incapacidade da escola em dar aos alunos os elementares conhecimentos necessários a um indivíduo alfabetizado (KRASILCHIK, 1992). Vários são os termos utilizados referindo-se a essa linha de pesquisa em respeito às finalidades almejadas com a educação científica, internacionalmente têm-se "*Scientific literacy*", "*Alfabetización científica*", "*Alphabétisation scientifique*", e em âmbito nacional "Letramento científico", "Alfabetização científica" e "Enculturação científica" (SASSERON; CARVALHO, 2011).

A Alfabetização Científica é compreendida como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se em um meio para o indivíduo ampliar seu universo de conhecimento, a sua cultura como cidadão inserido na sociedade (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001).

A preocupação com as formas de leitura das imagens, seja no campo educacional ou da comunicação e seu potencial são considerados recentes, visto que a alfabetização na linguagem verbal é um tema de pesquisa consolidado em vários campos de estudos há anos (SOUZA; REGO; GOUVÊA, 2010).

A leitura, em especial, a leitura científica requer a compreensão de diferentes gêneros de leitura. A ciência se apresenta por meio de gráficos, esquemas, imagens que precisam ser decifradas para serem compreendidas, assim se faz necessário uma alfabetização científica para compreensão destes.

1.1 USO DE DIFERENTES GÊNEROS DE LEITURA NA APRENDIZAGEM

A frequente mudança da sociedade acompanhada de novidades tecnológicas apresentadas, por exemplo, por meios eletrônicos como o computador e com o uso da internet faz com que as unidades escolares acompanhem essa dinâmica, permitindo que os alunos tenham acesso ao conteúdo, entendimento e compreensão com aulas diferenciadas utilizando de forma correta os meios tecnológicos.

Essa dinâmica social está relacionada aos avanços no campo científico e tecnológico, devendo-se incluir uma compreensão crítica para essa “leitura do mundo” contemporâneo (AULER; DELIZOICOV, 2001).

As mudanças propiciadas com o advento das tecnologias implicam em novas formas de pensar o mundo e, a partir disso, uma nova mentalidade vem ganhando espaço, contemplando os chamados novos alfabetismos/novos letramentos (CAVICCHIOLI, 2015).

Para Calado (1994), entende-se como Alfabetismo a capacidade de indivíduos compreenderem um determinado sistema de representação, associando sua expressão por meio deste.

O conceito de Novos Letramentos é entendido de maneira ampla, referindo-se frequentemente à "Alfabetização oral", "Alfabetização visual", "Alfabetização da informação", "Alfabetização midiática", "Alfabetização científica”, entre outros (LANKSHEAR; KNOBEL, 2011).

O conceito "alfabetização científica" implica em ser capaz de ler e escrever significativamente a linguagem e a literatura da ciência. A "alfabetização midiática" ou "alfabetização da informação", implica que se precisa aprender a "ler" a mídia ou a informação com fontes especializadas para "obter o que realmente existe" de forma crítica. A “alfabetização oral” e “alfabetização visual” entram no conceito de Novos Letramentos, pois também são necessárias para que possam ser aplicadas nas tecnologias digitais (LANKSHEAR; KNOBEL, 2011).

É preciso que se desenvolvam as competências nos alunos para se trabalhar os novos letramentos. Se o sujeito não for competente em determinadas dimensões no que se refere às múltiplas linguagens, não conseguirá refletir, interagir e acompanhar os percursos de aprendizagem de forma crítica e reflexiva, tanto na condição de receptor quanto na de produtor de conteúdo (CAVICCHIOLI, 2015).

As “novas aprendizagens” estão ligadas às mudanças sociais, no crescimento dos meios de comunicação, acesso, prática, produção, participação e leitura crítica de mídias (LANKSHEAR; KNOBEL, 2011).

Discutir múltiplas linguagens nos dias atuais é fundamental para entender o papel dos novos letramentos na escola e na cultura de um modo em geral (CAVICCHIOLI, 2015). Ainda, segundo o autor, considera-se múltipla linguagem as linguagens verbal e não verbal, escrita, audiovisual, digital, entre outros.

A sociedade está inserida em um cenário no qual as imagens se fazem cada vez mais presentes em nosso cotidiano e as interações e manifestações utilizam múltiplas linguagens (CAVICCHIOLI, 2015). Em vista disso, a aprendizagem também acontece direta ou indiretamente de diversas formas, sendo necessário se trabalhar tais aspectos no currículo escolar (CAVICCHIOLI, 2015). Ela necessita ser estimulada com o uso de variadas linguagens e recursos com propostas de desenvolvimento não só de textos escritos (DIAS; MOURA, 2010).

1.2 USO DE IMAGENS NA APRENDIZAGEM

No ambiente escolar o ensino deve estar associado aos recursos utilizados pelo professor, auxiliando para que ocorra participação ativa do aluno e mantendo-o interessado, tornando a prática mais dinâmica de maneira a conduzi-lo eficazmente à aprendizagem. O uso de imagens que exigem interpretação, como gráficos e outras ilustrações, buscam auxiliar na compreensão dos conceitos, ideias e processos científicos (MARANDINO, 2014). A imagem tem potencial pedagógico que deve ser explorado, além da informação que apresenta, interessa-se também perceber como ela transmite informação (CALADO, 1994).

A alfabetização visual significa aprender a ler imagens, detectar o que se produz no interior da própria imagem, adquirir conhecimentos correspondentes e desenvolver sensibilidades para saber como as imagens se apresentam, como indicam e o que querem indicar (SANTAELLA, 2012).

A compreensão das imagens não é imediata, esta possui um alfabeto e uma gramática visual. Deve-se desfazer a ideia que a linguagem visual é espontânea (CALADO, 1994). A imagem exige decodificação, ressalta-se, portanto, a importância do papel do professor para sustentar do que se trata, por exemplo, uma fotografia (FERNANDES, 2014). Cada leitor possui um conjunto próprio de referências, pois uma imagem é idiossincrática e polissêmica (FERNANDES, 2014). A percepção depende de vários fatores como características individuais e socioculturais (CALADO, 1994). Assim, o professor precisa ter autoridade para

ressignificação de determinadas imagens técnicas utilizadas no Ensino de Ciências (FERNANDES, 2014).

Diversas são as variáveis analisadas em conjunto com as imagens como, por exemplo, a metodologia que as imagens são apresentadas, o tipo de material visual, características do sujeito expostos à visão da imagem, objetivos do processo de ensino e aprendizagem na qual se encontra a imagem (CALADO, 1994). As imagens vêm sofrendo processos de modificações, sendo registradas através de vários meios, tais como pinturas em telas, fotografias, cinema, televisão, vídeo, desenvolvidas por meio de linguagem computacional, entre outras (SOUZA; REGO; GOUVÊA, 2010).

Kress e van Leeuwen (1996) argumentam que é preciso aprender a ler imagens e consideram que a linguagem visual, sendo constituída por um sistema de representação simbólica, é influenciada pelas formas de representação e significação de uma determinada cultura. As estruturas visuais realizam sentidos, assim como as linguísticas o fazem. Dessa forma, durante o processo de produção de uma imagem, a forma de representação envolve interpretações particulares, ou seja, interesses de quem a produziu, interações sociais e, conseqüentemente, envolve também posições ideológicas (KRESS; VAN LEEUWEN, 1996).

A forma em que os livros são impostos muitas vezes geram queixas entre os autores do texto e os ilustradores, pois muitas vezes as imagens acabam desconectadas (PERALES; JIMENÉZ, 2002). Quando relacionadas com textos necessitam apresentação rigorosa para sua correta interpretação mediante uso de palavras (PERALES; JIMÉNEZ, 2002).

Há uma gramática da imagem que, sendo flexível, tem leis e necessita de uma alfabetização (CALADO, 1994; LENCASTRE; CHAVES, 2007). Esta gramática trata das leis de coordenação dos elementos plásticos (cor, linha, textura, proporção) e averiguação de seu significado para se chegar às técnicas de composição das unidades (CALADO, 1994). É necessário se aprender um acordo de significações para que seja permitido identificar, criar e compreender as mensagens visuais, pois ler é diferente de ver (CALADO, 1994). Esse alfabetismo implica em membros de um mesmo grupo atribuir significados aos mesmos signos, e esta partilha de significados ser aprendida (CALADO, 1994).

A fundamental importância das imagens tanto na construção quanto na representação e comunicação de ideias e conceitos científicos e sua presença em textos didático-científicos têm sido estudadas por educadores em ciência, no Brasil e no exterior, sob uma variedade de perspectivas que incluem sua legibilidade, seu potencial como auxiliares na aprendizagem e memorização de conceitos numa variedade de perspectivas teóricas que contemplam desde as questões relacionadas à psicologia dos mecanismos de percepção à discussão do papel das interações simbólicas na cultura (MARTINS; GOUVÊA, 2005, p. 2).

O professor necessita dar atenção para a gramática da imagem com igual importância que faz para outras gramáticas, de modo a atingir os objetivos pedagógicos (CALADO, 1994). Para aprender a ler, a escrever ou a falar são necessários vários anos, para aprender a ver também é necessário um tempo específico (LENCASTRE; CHAVES, 2007).

A linguagem imagética é uma das maneiras de comunicação mais presentes no cenário contemporâneo e potencializada pelas tecnologias de comunicação e informação, provocando mudanças que marcam nosso dia a dia como as manifestações presentes em vitrines, estádios, outdoors, instalações multimídias, entre outros (DIAS; MOURA, 2010). No ambiente escolar a utilização massiva de imagens pode prejudicar a compreensão dos textos quando não estão bem explicadas (PERALES; JIMÉNEZ, 2002).

Na construção de uma imagem há inúmeros códigos, o que é característico de linguagens ricas, pois é necessário converter informações, procurar a natureza da imagem não apenas na aparência final, mas na estrutura do seu desenvolvimento (CALADO, 1994).

Segundo Otero e Greca (2004, p. 41 - 42) algumas dessas imagens podem ser entendidas de acordo com as seguintes definições:

Fotografias: São imagens que se destinam a oferecer uma representação mais direta possível de personagens, experimentos etc.

Esquemas: Possuem informações mais abstratas que podem possuir elementos simbólicos e icônicos, como seu nome indica, informam algo de forma geral, esquemática, menos específicas que as ilustrações e fotografias.

Gráficos: representações visuais construídas a partir de uma tabela ou matriz de dados, possuem um alto grau de abstração e generalização, sua interpretação requer o domínio e conhecimento de noções matemáticas específicas.

A leitura de imagens tem como objetivo tornar o olho exigente para percepção com exatidão e minúcia de forma que o professor possa ensinar a ver, ensinar a pensar (LENCASTRE; CHAVES, 2007).

O conteúdo do ensino de Ciências no Ensino Fundamental leva em conta conceitos, procedimentos e atitudes que compõem o ensino apresentados em quatro eixos temáticos: “Terra e Universo”, “Vida e Ambiente”, “Ser Humano e Saúde” e “Tecnologia e Sociedade” (BRASIL, 1998), temas que utilizam com frequência a diversidade de imagens para explicação do conteúdo. Desta maneira, consideramos significativa a análise de diferentes imagens apresentadas em materiais didáticos, no caso deste trabalho, um dos cadernos do governo do Estado de São Paulo e sua relação com conteúdos de Ciências que abordam os eixos temáticos “Ciência e tecnologia”, “Vida e ambiente” e “Ser humano e saúde”.

1.3 CATEGORIAS DE ANÁLISE DE IMAGENS

As ilustrações podem exercer diferentes funções e sua morfologia pode também ser variada (PERALES; JIMÉNEZ, 2002). Um dos objetivos de estudos é tentar explicar por que determinadas imagens facilitam o entendimento de uma informação, quais usos se fazem destas imagens e quais são as condições particulares para que se favoreça melhorando a sua compreensão (PERALES; JIMÉNEZ, 2002).

Os professores ao usarem imagens devem levar em conta, por exemplo, alguns pontos como, questões de percepção (se visa memorização, interpretação, organização dos conteúdos, desenvolvimento do espírito crítico ou criatividade), questões de comunicação (partilhar sentidos, significados), questões de aprendizagem (organização de conteúdos), entre outros (CALADO, 1994).

A elaboração de um instrumento de análise deve partir dos objetivos da investigação. Dessa forma, os autores Perales e Jiménez (2002) desejavam descobrir em que medida os ilustradores consideravam os resultados da investigação em relação a como melhorar a compreensão das imagens, e que uso se faziam destas nos livros didáticos.

Os autores Perales e Jiménez (2002) tiveram como objetivo apresentar bases teóricas para avaliar a adequação de ilustrações nos livros de ciências e posteriormente propuseram uma taxonomia e metodologia de análise de ilustrações. A partir da reforma do sistema educativo espanhol autores analisaram 727 ilustrações de nove livros didáticos de Física e Química do quarto curso de educação secundária obrigatória. Foram escolhidas ilustrações que abordavam o tema de mecânica elementar, tema do currículo tradicional que constantemente gera dificuldades de aprendizagem do conceito de “força”, e que possui vários estudos.

Os aspectos formais das ilustrações e a função que estas desempenhavam no texto foram analisados. De acordo com esses aspectos e funcionalidade as ilustrações foram analisadas e agrupadas. As funções dessas ilustrações eram descritas, e, quando surgia uma função não descrita anteriormente ou uma ao qual não era possível o encaixe, novas funções eram adicionadas à lista. Os resultados e categorias relacionadas a essa função da ilustração foram discutidos em um grupo de estudos composto pelo investigador principal e quatro professores da rede de educação da Espanha.

Foram consideradas as funções nas quais as ilustrações superavam uma frequência de 5%. Para a validação da concordância e reprodutibilidade do conjunto de dados encontrados para a taxonomia os autores utilizaram o teste estatístico Kappa. O coeficiente Kappa possui um valor de 0 a 1, onde os valores próximos a 0 indicam baixa fiabilidade, ou seja, não há

concordância, valores próximos a 1 possuem fiabilidade alta, havendo concordância (reprodutibilidade) entre os dados (COHEN, 1960). Dessa forma, o estudo de Perales e Jiménez (2002) resultou em diversas categorias de análise de ilustrações.

As categorias resultantes da taxonomia de Perales e Jiménez (2002) foram:

1. Em função das sequências didáticas em que aparecem as ilustrações;
2. Iconicidade;
3. Funcionalidade;
4. Relação com o texto principal;
5. Rótulos verbais.

Posteriormente, dentro destas categorias foram estabelecidas as seguintes subcategorias:

1.1 Evocação, 1.2 Definição, 1.3 Aplicação, 1.4 Descrição, 1.5 Interpretação, 1.6 Problematização;

2.1 Fotografia, 2.2 Desenho figurativo, 2.3 Desenho figurativo com símbolo, 2.4 Desenho figurativo com símbolos normalizados, 2.5 Desenho esquemático, 2.6 Desenho esquemático com símbolos, 2.7 Descrição com símbolos normalizados;

3.1 Inoperantes, 3.2 Operativas elementares, 3.3 Sintáticas; 4.1 Conotativa, 4.2 Denotativa, 4.3 Sinótica;

5.1 Sem rótulo verbal, 5.2 Nominativas e 5.3 Relacionais.

Nosso trabalho teve a intenção de analisar e identificar a diversidade de imagens encontradas no Caderno do Aluno – Ciências, 7º ano, volume 2. Assim, adaptamos algumas subcategorias da taxonomia de análise de imagens proposta por Perales e Jiménez (2002) que visa categorizar analisando detalhes das imagens, os aspectos que elas estão organizadas no texto e o significado que elas têm para o leitor, para a nossa disciplina de estudo, Ciências da Natureza. Posteriormente analisamos as imagens e as agrupamos nesta taxonomia com subcategorias adaptadas.

Dessa forma, nosso trabalho teve como objetivos procurar respostas para as seguintes questões: De que forma o material do currículo oficial do Estado de São Paulo utiliza as imagens para o Ensino de Ciências?; Qual o papel das imagens utilizadas no Caderno do Aluno para o Ensino de Ciências?

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar as imagens do Caderno do Aluno – Ciências, 7º ano, volume 2.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar a diversidade das imagens encontradas no Caderno do Aluno – Ciências, 7º ano, volume 2, por meio da adaptação de algumas subcategorias da taxonomia de Perales e Jiménez (2002) para a disciplina de estudo Ciências da Natureza.

Descrever as relações entre as imagens e os textos ou propostas de ensino de três unidades do Caderno do Aluno – Ciências, 7º ano, volume 2.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

3.1 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E DOCUMENTAL

Com o objetivo de analisarmos o instrumento de estudo para o nosso trabalho, o Caderno do Aluno sexta série/ sétimo ano, volume 2, segundo semestre da disciplina de Ciências pertencente ao currículo oficial do Estado de São Paulo, precisamos primeiramente fazer uma pesquisa de como era estrutura do Caderno do Aluno, como este se enquadrava dentro do currículo do Estado, quais outros materiais faziam parte deste entre outras informações.

Iniciamos o estudo em busca de informações referente ao instrumento e observamos que necessitaríamos realizar além da pesquisa bibliográfica, um procedimento técnico de pesquisa diferente, visto que a atual proposta curricular de São Paulo datado de 2008 ainda era considerado recente e que não havia muitos trabalhos com tratamento analítico sobre este assunto. Assim, fizemos além da pesquisa bibliográfica, a pesquisa documental.

Segundo Gil (2008), quanto aos procedimentos técnicos a pesquisa pode ser entendida como pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, pesquisa experimental, levantamento, estudo de caso, estudo de campo e pesquisa-ação. Dessa forma, em face do procedimento que realizaríamos concluímos que faríamos uma pesquisa documental.

A Pesquisa Documental é muito parecida com a Bibliográfica. Tanto a pesquisa documental como a pesquisa bibliográfica têm o documento como objeto de investigação. A diferença está na natureza das fontes (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009).

A Pesquisa Documental possui materiais que não receberam ainda um tratamento científico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa. Ela analisa os documentos de “primeira mão” (documentos de arquivos, igrejas, sindicatos, instituições etc.) (GIL, 2008). O conceito de documento não se remete a apenas textos escritos e/ou impressos. O documento de pesquisa pode ser escrito e não escrito, tais como filmes, vídeos, slides, fotografias ou pôsteres (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009), podendo ser relatórios, reportagens de jornais, revistas, cartas, filmes, gravações, fotografias, entre outras matérias de divulgação (OLIVEIRA, 2007) além daqueles que já foram processados, mas podem receber outras interpretações, como relatórios de empresas, tabelas etc (GIL, 2010). A pesquisa documental implicar trazer para a discussão uma metodologia que é pouco explorada não só na área da educação como em outras áreas das ciências sociais (LÜDKE; ANDRÉ, 1986).

A Pesquisa Bibliográfica analisa documentos direto em fontes científicas, sem precisar recorrer diretamente aos fatos/fenômenos da realidade empírica tais como livros, periódicos, enciclopédias, ensaios críticos, dicionários e artigos científicos (OLIVEIRA, 2007). Sua principal finalidade é ter a certeza de que as fontes a serem pesquisadas já são reconhecidas cientificamente (OLIVEIRA, 2007).

Realizamos as primeiras coletas de informações procurando artigos científicos na internet com a pretensão de realizar uma pesquisa bibliográfica sobre o atual currículo oficial do Estado de São Paulo. No ano de 2016 deparamo-nos com poucos trabalhos científicos abordando o assunto, já que o currículo de estudo era considerado recente. Encontramos os trabalhos dos autores Lopes et al (2009), Almeida; Brancalleão; Bonzanini (2014) que fazem uma análise crítica do currículo estudado.

Percebemos que seria necessário recorrer a outros meios de informação já que não havia muitas pesquisas científicas sobre o assunto. Dessa forma, pedimos informações na Diretoria de Ensino (DE) em que se encontrava o município que eu havia lecionado, a Diretoria de Ensino da Região de Assis – SP. O professor coordenador do núcleo pedagógico (PCNP) das disciplinas de Ciências e Biologia informou que no estabelecimento não havia ainda arquivos científicos a respeito do currículo oficial do Estado de São Paulo, visto que a atual proposta é considerada recente. Os arquivos que possuíam informações do nosso interesse eram os documentos com a extensão PDF que já possuíamos, pois eram trabalhados na escola, o Currículo do Estado de São Paulo e os instrumentos das disciplinas como o Caderno do Aluno e Caderno do Professor. Fomos informados a procurar no próprio site da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo e em repositórios das universidades do estado. No site nos informamos sobre as diversas diretorias de ensino existentes e quais municípios a nossa DE abrangia, além de outras informações que consideramos relevantes as quais seguem as informações.

3.2 PROPOSTA CURRICULAR DO ESTADO DE SÃO PAULO

A Secretaria da Educação do Estado de São Paulo (SEED – SP) é composta de 91 Diretorias de Ensino (DE), nas quais cada uma possui um Dirigente Regional de Ensino e demais funcionários com suas respectivas funções. A pesquisa foi realizada em uma escola da Diretoria de Ensino de Assis (DE-Assis) na cidade de Assis, região noroeste do estado de São Paulo. A DE-Assis abrange 14 municípios e 41 escolas que, assim como outras escolas da

SEED-SP, possuem acesso à proposta curricular com as determinadas orientações do estado (SÃO PAULO, 2017).

A atual proposta curricular do Estado de São Paulo foi promulgada no ano de 2008 com objetivo de constituir maior integração e um foco definido entre as escolas, de forma a contextualizar o currículo na sociedade contemporânea, uma educação correspondente aos elementos que elencam desafios contemporâneos (LOPES et al., 2009). As informações são aprendidas em diversos lugares. A escola, possui, portanto, o papel de orientar o que deve ser feito com essa informação e utilizá-la para possibilitar o processo de aprendizagem.

O Estado de São Paulo possui uma proposta curricular que consiste em orientações axiológicas, determinações metodológicas e especificação de conteúdos para todas as áreas (ZANOTELLO; PIRES, 2016) .

A Secretaria da Educação do Estado de São Paulo propôs no ano de 2008, um currículo básico para suas escolas, nos níveis de Ensino Fundamental (EF ciclo II) e Ensino Médio (EM), consistindo de três conjuntos de documentos. Um princípio é expresso na expectativa de que todos os estudantes de todas as escolas do estado tenham iguais oportunidades de acesso aos mesmos conhecimentos atualizados e significativos valorizados pela sociedade, pela realização do mesmo percurso de aprendizagem nas disciplinas básicas, de forma a se ter uma uniformização no currículo do estado (SÃO PAULO, 2010).

O primeiro conjunto é constituído por cadernos nos quais são apresentados os princípios orientadores e a estrutura do currículo para cada área. As áreas são “Ciências Humanas e suas Tecnologias”, “Ciências da Natureza e suas Tecnologias”, “Linguagens, Códigos e suas Tecnologias” e “Matemática e suas Tecnologias”. Neste trabalho utilizamos o caderno “Ciências da Natureza e suas Tecnologias” que engloba as disciplinas de Ciências, Biologia, Química e Física.

O segundo conjunto de documentos que possui orientações para a gestão do currículo na escola é denominado “Caderno do Gestor”, e dirige-se, sobretudo, aos diretores das escolas, professores coordenadores e supervisores.

O terceiro conjunto de documentos é composto pelos “Caderno do Professor” e “Caderno do Aluno”. Esses documentos possuem uma coordenação de desenvolvimento de conteúdos programáticos com autores habilitados para cada disciplina e seu coordenador de área. Tais cadernos são organizados por disciplinas, séries (anos), semestres e divididos por blocos temáticos.

No caso da disciplina de Ciências da Natureza há 8 volumes do Caderno do Aluno e respectivos 8 volumes do Caderno do Professor que atendem da 5ª série/6º ano até a 8ª série/ 9º ano:

- Caderno do Aluno 5ª série/6º ano Ensino Fundamental – anos finais 5ª série/6º ano, Ciências da natureza, volume 1; Caderno do Aluno 5ª série/6º ano Ensino Fundamental – anos finais 5ª série/6º ano, Ciências da natureza, volume 2;
- Caderno do Aluno 6ª série/7º ano Ensino Fundamental – anos finais 5ª série/6º ano, Ciências da natureza, volume 1; Caderno do Aluno 6ª série/7º ano Ensino Fundamental – anos finais 5ª série/6º ano, Ciências da natureza, volume 2;
- Caderno do Aluno 7ª série/8º ano Ensino Fundamental – anos finais 5ª série/6º ano, Ciências da natureza, volume 1; Caderno do Aluno 7ª série/8º ano Ensino Fundamental – anos finais 5ª série/6º ano, Ciências da natureza, volume 2;
- Caderno do Aluno 8ª série/9º ano Ensino Fundamental – anos finais 5ª série/6º ano, Ciências da natureza, volume 1; Caderno do Aluno 8ª série/9º ano Ensino Fundamental – anos finais 5ª série/6º ano, Ciências da natureza, volume 2;

O Caderno do Aluno assemelha-se a uma apostila, possui “Situações de aprendizagem” que abordam o conteúdo dentro de um eixo temático. Em cada situação de aprendizagem há propostas para se trabalharem os conteúdos como roteiro de experimentação, pesquisa individual, pesquisa em grupo, leitura e análise de texto, lição de casa, recuperação, referências com sugestões de livros e sites para pesquisa.

O Caderno do Professor possui além dessas atividades propostas, orientações para o trabalho do professor no ensino desses conteúdos com metodologias, estratégias, recursos, entre outros que podem ser relevantes (SÃO PAULO, 2010).

A prescrição de parâmetros mínimos e diretrizes curriculares para um sistema educativo supõe um projeto de cultura comum para uma determinada comunidade, ou seja, um currículo comum inerente a um projeto unificado de educação, denominado de Currículo Prescrito (GIMENO SACRISTÁN, 2000). O currículo do Estado de São Paulo menciona a autonomia das escolas e propõe que estas, não importando suas características e diversidades, sigam a proposta pedagógica implementada pelo currículo oficial, cabendo ao professor adaptá-la para sua realidade.

A proposta curricular do Estado já foi abordada por outros autores que também analisam tanto esses aspectos positivos mencionados quanto alguns negativos que devem ser revistos. Em trabalho de Lopes et al. (2009), os autores falam sobre essa proposta curricular que tem como objetivo a unificação do currículo no Estado organizando o sistema educacional

e fazem uma reflexão sobre outros aspectos. De acordo com Almeida, Brancalleão e Bonzanini (2014), o atual Currículo do Estado de São Paulo partiu de princípios organizados por pesquisadores, com pouca ou nenhuma participação de professores da Educação Básica, não possibilitando discussões e participação da população. Algumas especificidades como a característica de cada região, ambientais e culturais também não foram consideradas (NEIRA, 2011; ALMEIDA; BRANCALLEÃO; BONZANINI, 2014; LOPES et al., 2009). Outra observação feita por Lopes et al. (2009) é de que a proposta poderia também ocasionar descontentamento, impossibilitando a criatividade e autonomia dos professores.

Diversos são os instrumentos utilizados na escola que possuem linguagem imagética: vídeos, quadros demonstrativos, modelos anatômicos, livros, apostilas, panfletos, entre outros. Materiais que necessitam de uso adequado tanto pelo professor quanto pelo aluno. A proposta curricular do Estado de São Paulo possui instrumentos de estudos que apresentam variados tipos de imagens para que sejam analisadas.

Em razão da existência da diversidade de instrumentos que visam o aprendizado dos alunos por meio de diferentes gêneros de leitura, há a necessidade da compreensão das imagens presentes nesses diversos meios. Muitas vezes, as imagens não possuem apenas o papel de ilustrar algo, estas podem estar isoladas e com informações relevantes exigindo interpretação.

3.3 INSTRUMENTO PARA A COLETA DE DADOS: “CADERNO DO ALUNO” - CIÊNCIAS 7º ANO, VOLUME 2, DO CURRÍCULO OFICIAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

O conteúdo do ensino de Ciências no Ensino Fundamental leva em conta conceitos, procedimentos e atitudes que compõem o ensino apresentados em quatro eixos temáticos: “Terra e Universo”, “Vida e Ambiente”, “Ser Humano e Saúde” e “Tecnologia e Sociedade” (BRASIL, 1998). Dessa forma, o Currículo de Ciências do Estado de São Paulo está estruturado em torno desses quatro eixos, de forma que se repetem ao longo das quatro séries do Ensino Fundamental (SÃO PAULO, 2010).

Utilizamos como instrumento de pesquisa o material do currículo oficial do Estado de São Paulo, Caderno do Aluno sexta série/sétimo ano do Ensino Fundamental II, volume 2, segundo semestre, disciplina de Ciências (ANEXO A) (SÃO PAULO, 2010). Este Caderno do Aluno foi escolhido pois possui diversidade de imagens para explicação dos eixos temáticos abordados.

O instrumento analisado teve como eixos temáticos abordados ao longo do semestre: “Ciência e tecnologia”, “Vida e ambiente” e “Ser humano e saúde”, temas que utilizam com frequência a diversidade de imagens para explicação do conteúdo. Dentro destes eixos temáticos analisamos as imagens das seguintes “Situações de aprendizagem” (SÃO PAULO, 2010):

I - “Ciência e tecnologia” - Tema 1 – A tecnologia e os seres vivos

- Os micro-organismos estão em todos os lugares
- Investigando os diferentes métodos de conservação dos alimentos
- Os micro-organismos e a produção de alimentos
- Os seres vivos e as tecnologias

II - “Vida e ambiente” - Tema 2 – Diversidade dos seres vivos - as características básicas dos seres vivos

- A biodiversidade e a classificação biológica
- A biodiversidade ameaçada
- A diversidade dos seres vivos: plantas, animais e fungos

“Ser humano e saúde” - Tema 3 – Saúde: um direito de cidadania

- Saúde não é ausência de doença!
- Endemias e epidemias
- Ectoparasitas e endoparasitas
- Verminoses

3.4 CATEGORIZAÇÃO DAS IMAGENS CONTIDAS NO “CADERNO DO ALUNO” - CIÊNCIAS 7º ANO, VOLUME 2, DO CURRÍCULO OFICIAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Neste trabalho escolhemos trabalhar a taxonomia proposta por Perales e Jiménez (2002), pois, observamos que esta abordava a importância que as ilustrações possuem para a compreensão do conteúdo, analisando seus aspectos e morfologia para o entendimento da própria imagem, diferente de análises que possuem como objetivo trabalhar determinado significado por meio de múltiplas representações como além da imagem, simulações, registros, escrita.

Nosso trabalho teve a intenção de analisar como a observação de imagens pode ser aprofundada e em diversos aspectos, assim, adaptamos algumas subcategorias da taxonomia de análise de imagens proposta por Perales e Jiménez (2002) que visa categorizar analisando

detalhes das imagens, os aspectos que elas estão organizadas no texto e o significado que elas têm para o leitor. Posteriormente analisamos as imagens e as agrupamos nesta taxonomia adaptada. Para o estudo utilizamos as imagens encontradas no Caderno do Aluno – Ciências, 7º ano, volume 2, do currículo oficial do Estado de São Paulo.

Com intuito de garantir a confiabilidade dos dados da escolha das imagens para se encaixar em cada uma das categorias e subcategorias, as 40 imagens encontradas no Caderno do Aluno (ANEXO B) foram submetidas à avaliação pelo Grupo de Pesquisa em Ensino e Epistemologia da Ciência (GPEEC) do programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina (PECEM-UEL) com a finalidade de se obter resultados sem discrepâncias. Foi apresentado ao GPEEC o artigo de Perales e Jiménez (2002) e explicada a taxonomia e objetivos dos autores, assim como a sua concentração na análise de ilustrações voltadas para o tema de Mecânica elementar na disciplina de Física. Assim, ficou esclarecido que para nossa análise depararíamos com imagens com formas próximas às encontradas em Física e outras seriam com formato diferenciado, pois se tratavam de imagens relacionadas ao conteúdo de Ciências da Natureza.

Cada pesquisador, individualmente, classificou cada uma das 40 imagens na taxonomia de Perales e Jiménez (2002) e deixaram em observação as imagens que necessitavam de melhor análise para que se encaixassem em subcategorias adaptadas. Ressaltamos que ao analisar cada categoria de análise, o pesquisador deveria abstrair-se das outras categorias de análise para que não confundisse a classificação da imagem. Como exemplo podemos citar que ao analisar a imagem na categoria de “Função da sequência didática em que aparece a ilustração” o pesquisador focaria sua atenção apenas nas subcategorias destas, levando em consideração a função da imagem na passagem do texto e não em outros pontos como na categoria “Iconicidade”, onde analisaria o grau de complexidade dentro de subcategorias. Assim, utilizando este mesmo exemplo, a todo momento lembrávamos que estávamos analisando o emprego da imagem na sequência didática ou o grau de complexidade, categorias de análises distintas, e que deveríamos, portanto, remeter constantemente a qual categoria nos encontrávamos no momento.

Em seguida, após semanas de estudo com reuniões explicativas sobre o assunto, as divergências das imagens analisadas pelos pesquisadores do GPEEC foram estudadas com a finalidade de decidirmos por uma única escolha na qual a imagem se encaixaria melhor.

As categorias analisadas foram: 1. Em função das sequências didáticas em que aparecem as ilustrações, 2. Iconicidade, 3. Funcionalidade, 4. Relação com o texto principal e 5. Rótulos verbais (PERALES; JIMÉNEZ, 2002). Posteriormente, dentro destas foram

estabelecidas as seguintes subcategorias 1.1 Evocação, 1.2 Definição, 1.3 Aplicação, 1.4 Descrição, 1.5 Interpretação, 1.6 Problematização; 2.1 Fotografia, 2.2 Desenho figurativo, 2.3 Desenho figurativo com símbolo, 2.4 Desenho figurativo com símbolos normalizados, 2.5 Desenho esquemático, 2.6 Desenho esquemático com símbolos, 2.7 Descrição com símbolos normalizados; 3.1 Inoperantes, 3.2 Operativas elementares, 3.3 Sintáticas; 4.1 Conotativa, 4.2 Denotativa, 4.3 Sinótica; 5.1 Sem rótulo verbal, 5.2 Nominativas e 5.3 Relacionais.

A categorização elaborada por Perales e Jiménez (2002) foi realizada com exemplos observados na disciplina de Física. Entretanto, os conhecimentos da disciplina de Física de certa forma são diferentes dos conhecimentos biológicos, pois, cada uma destas disciplinas apresenta olhares diferentes para os fenômenos naturais. Dessa forma, analisamos as imagens criteriosamente por vários aspectos, agrupamo-las na taxonomia existente ou adaptamos as subcategorias para que se encaixasse atendendo aos padrões das Ciências da Natureza. A disciplina de Ciências da Natureza possui imagens com representações biológicas que precisam ser analisadas como, por exemplo, a dimensão, a profundidade do que está sendo apresentado na imagem.


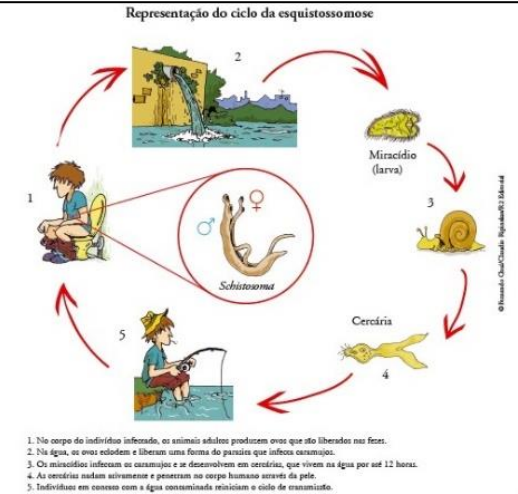
Dessa forma, neste trabalho adequamos as descrições das subcategorias no contexto da disciplina estudada de Ciências da Natureza. Assim, para melhor entendimento das descrições construímos os seguintes quadros (Quadro 1, Quadro 2, Quadro 3, Quadro 4 e Quadro 5) apresentando as categorias com suas respectivas subcategorias, a descrição da taxonomia de Perales e Jiménez (2002), alterações realizadas e necessárias nas explicações das subcategorias para serem aplicadas na disciplina de Ciências da Natureza, a nossa interpretação da imagem utilizada como exemplo para explicação da subcategoria de acordo com a taxonomia de Perales e Jiménez (2002) e a respectiva imagem encontrada no instrumento de estudo Caderno do Aluno – Ciências, 7º ano, volume 2. Quando este Caderno do Aluno não apresentava imagens na subcategoria explicada para o exemplo, utilizávamos imagens do Caderno do Aluno de outra série pertencente à mesma disciplina de estudo.


A seguir estão os quadros com as categorias e subcategorias, descrição da taxonomia de Perales e Jiménez (2002), alterações realizadas nas subcategorias e exemplos com descrição e imagem:

1. Em função das sequências didáticas em que aparecem as ilustrações: Para que serve uma imagem, em que passagem do texto ela se encontra. A posição na sequência didática de um texto pode clarear um conceito ou deixá-lo mais complexo, uma vez que a interpretação pode relacionar diversos conceitos (Quadro 1).

Quadro 1 - Em função das sequências didáticas em que aparecem as ilustrações

Subcategoria	Descrição de Perales & Jiménez (2002)	Alteração	Interpretação de acordo com a taxonomia de Perales & Jiménez (2002) com respectiva imagem como exemplo
1.1 Evocação	Faz referência a algo já evidenciado pelo aluno através de sua experiência cotidiana ou a um conceito supostamente conhecido por ele.	Sem alteração	<p>A foto de uma pessoa colhendo frutas manualmente demonstra uma ação supostamente conhecida pelo leitor.</p> <div data-bbox="1122 794 1238 863"> </div> <p>Leitura e análise de texto</p> <p>Conservação dos alimentos – As compotas de frutas</p> <p>As compotas são doces obtidos de frutas, inteiras ou em pedaços, cozidas em calda de açúcar e geralmente acondicionadas em frascos de vidro.</p> <div data-bbox="1346 1018 1778 1310"> </div>

Continuação... Subcategoria	Descrição de Perales & Jiménez (2002)	Alteração	Interpretação de acordo com a taxonomia de Perales & Jiménez (2002) com respectiva imagem como exemplo
1.2 Definição	Estabelecimento de um novo termo em seu contexto teórico.	Sem alteração.	<p>O termo Miracídio e Cercária. Miracídio é o nome que recebe a larva ciliada infectante do <i>Schistosoma mansoni</i>, causador da doença esquistossomose, e que ao penetrar no caramujo do gênero <i>Biomphalaria</i> passa por um ciclo de reprodução assexuada gerando larvas bifurcadas, as Cercárias.</p> <p> Leitura e análise de texto</p> <p>Saiba mais sobre a esquistossomose</p> <p>[...] Conhecida popularmente como barriga-d'água, a esquistossomose pode evoluir como doença pouco sintomática numa fase inicial, podendo evoluir para formas clínicas mais graves e óbito. Estimativas da Organização Mundial da Saúde (OMS) apontam que mais de 800 milhões de pessoas vivam em áreas endêmicas, em mais de 70 países, tornando-se a segunda doença parasitária mais devastadora socioeconomicamente, atrás apenas da malária. Está presente em 18 estados brasileiros, com maior incidência na região Nordeste e no Estado de Minas Gerais.</p> <p>Representação do ciclo da esquistossomose</p>  <p>1. No corpo do indivíduo infectado, os animais adultos produzem ovos que são liberados nas fezes. 2. Na água, os ovos eclodem e liberam uma forma do parasita que infecta caramujos. 3. Os miracídios infectam os caramujos e se desenvolvem em cercárias, que vivem na água por até 12 horas. 4. As cercárias nadam ativamente e penetram no corpo humano através da pele. 5. Indivíduos em contato com a água contaminada reiniciam o ciclo de transmissão.</p>

Continuação... Subcategoria	Descrição de Perales & Jiménez (2002)	Alteração	Interpretação de acordo com a taxonomia de Perales & Jiménez (2002) com respectiva imagem como exemplo
1.3 Aplicação	É um exemplo que estende ou consolida uma definição.	Estende ou consolida uma definição, explicando-a através de como seria empregada.	<p>O doce em compota é um meio de conservação do fruto por meio do açúcar.</p> <p>História da compota</p> <p>A origem da compota é muito antiga. No passado, o verão e o outono eram as épocas de colheita e a produção de frutas normalmente era maior do que o consumo. Assim, os povos precisavam guardar comida para o inverno, estação de baixa produção de frutas. Para que elas não apodrescessem até a estação seguinte, as famílias conservavam-nas na forma de compotas.</p> 

Continuação... Subcategoria	Descrição de Perales & Jiménez (2002)	Alteração	Interpretação de acordo com a taxonomia de Perales & Jiménez (2002) com respectiva imagem como exemplo
1.4 Descrição	Refere-se a feitos do cotidiano supostamente desconhecidos pelo leitor e que permitem fornecer um contexto necessário para entendimento do conceito. Também se incluem nesta subcategoria conceitos necessários para se entender o que se descreve, contribuindo para entendimento de um todo.	Sem alteração.	<p>Quando um aluno observa a fotografia de um microrganismo através de um microscópio de varredura é necessário que ele saiba que o organismo apresentado está em um aumento muito maior do que é na realidade. Ele precisa saber os conceitos dos termos “Reino” e “Monera” para entender que a imagem representa um dos reinos estudados.</p> <div data-bbox="1207 758 1877 1220" style="text-align: center;"> <p>REINO MONERA</p> </div>



Continuação... Subcategoria	Descrição de Perales & Jiménez (2002)	Alteração	Interpretação de acordo com a taxonomia de Perales & Jiménez (2002) com respectiva imagem como exemplo
1.5 Interpretação	São passagens explicativas em que se utilizam conceitos teóricos para descrever as relações entre acontecimentos experimentais.	São utilizados conceitos teóricos para descrever as relações entre os acontecimentos demonstrados na imagem.	<p>Para se analisar um gráfico é necessário saber que existem eixos e que estes possuem relações, no gráfico de casos confirmados de malária no Brasil entre 1990 e 2006 o eixo x representa as regiões do Brasil e o eixo y o número de casos confirmados.</p> <div data-bbox="1182 533 1823 948" style="text-align: center;"> <p>Casos confirmados de malária no Brasil e em grandes regiões entre 1990 e 2006</p> <p>Fonte dos dados: Secretaria de Vigilância em Saúde. Programa Nacional de Controle da Malária (PNCM). Ministério da Saúde.</p> </div> <ol style="list-style-type: none"> 1. As informações presentes no gráfico correspondem a que período? _____ 2. Qual é o intervalo de tempo representado entre cada marcação no eixo horizontal? _____ 3. Qual é o significado da curva amarela no gráfico? _____


Continuação... Subcategoria	Descrição de Perales & Jiménez (2002)	Alteração	Interpretação de acordo com a taxonomia de Perales & Jiménez (2002) com respectiva imagem como exemplo																																												
1.6 Problematização	São lançadas questões que não podem ser resolvidas com os conceitos já definidos. Seu objetivo é incentivar os alunos a testar suas idéias ou estimular o interesse no assunto, apresentando problemas que mais tarde justificam uma interpretação ou uma nova abordagem.	Sem alteração.	<p>Imagens como tabelas para preenchimento podem incitar o aluno a pensar de forma criativa, fazendo com que este procure pesquisar também em outras fontes informações sobre o assunto.</p> <hr/> <p>7. De que forma as especiarias podem ser utilizadas na conservação dos alimentos?</p> <hr/> <hr/> <hr/> <p>Para sistematizar todas as informações, preencha o quadro a seguir com os resultados de todos os grupos.</p> <table border="1" data-bbox="1265 836 1816 1193"> <thead> <tr> <th>Nome da especiaria</th> <th>Não inibiu o crescimento do fungo</th> <th>Inibiu pouco o crescimento do fungo</th> <th>Inibiu muito o crescimento do fungo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>	Nome da especiaria	Não inibiu o crescimento do fungo	Inibiu pouco o crescimento do fungo	Inibiu muito o crescimento do fungo																																								
Nome da especiaria	Não inibiu o crescimento do fungo	Inibiu pouco o crescimento do fungo	Inibiu muito o crescimento do fungo																																												


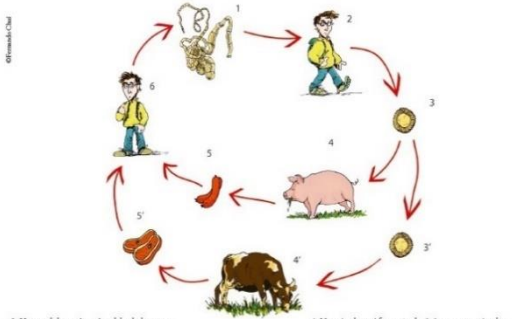
Fonte: Descrição das categorias e subcategorias - Perales e Jiménez, 2002.
 Alteração; interpretação da imagem - a própria autora.
 Imagens - São Paulo, 2014.

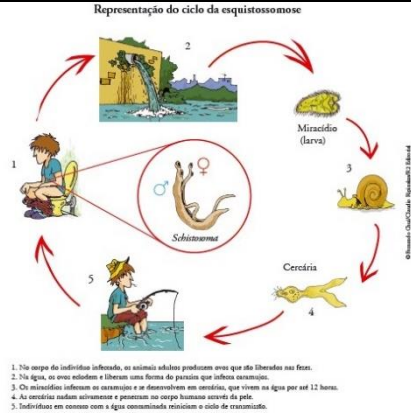
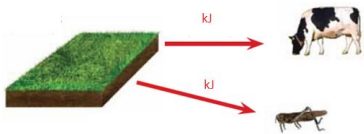
2. Iconicidade: Que grau de complexidade possuem as imagens. As imagens menos realistas exigem um maior conhecimento do código simbólico utilizado (Quadro 2).

Quadro 2 - Iconicidade

Subcategoria	Descrição de Perales & Jiménez (2002)	Alteração	Interpretação de acordo com a taxonomia de Perales & Jiménez (2002) com respectiva imagem como exemplo
2.1 Fotografia	A imagem pode simplesmente ser representada por meio de uma fotografia.	Sem alteração.	<p>A imagem do queijo gorgonzola é apresentada por meio de fotografia e não possui símbolos.</p>  <p>Queijo gorgonzola.</p>
2.2 Desenho figurativo	O desenho é mostrado imitando a realidade.	Sem alteração.	<p>A imagem de um experimento é mostrada de forma figurada imitando a realidade</p>  <p>Deve-se passar levemente a haste flexível de algodão infectada sobre o meio de cultura.</p>

Continuação... Subcategoria	Descrição de Perales & Jiménez (2002)	Alteração	Interpretação de acordo com a taxonomia de Perales & Jiménez (2002) com respectiva imagem como exemplo
2.3 Desenho figurativo com símbolo	Representa ações ou magnitudes inobserváveis em um espaço de representação heterogêneo.	Na imagem representando a ação há símbolos, indicações por letras ou números que precisam ser explicados.	<p>A imagem representada pelo mapa do Brasil possui como símbolos a Rosa dos ventos indicando os pontos cardeais.</p> <div data-bbox="1294 596 1921 1331" style="text-align: center;"> <p>A transmissão da malária no Brasil (2012)</p>  <p>Fonte dos dados: SIMEP-Malária e SINAN, SVS/MS. Fonte de dados: BRASIL. Ministério da Saúde; Secretaria de Vigilância em Saúde. Mapa original (base cartográfica com generalização; algumas feições do território nacional não estão representadas).</p> </div>


Continuação... Subcategoria	Descrição de Perales & Jiménez (2002)	Alteração	Interpretação de acordo com a taxonomia de Perales & Jiménez (2002) com respectiva imagem como exemplo
2.4 Desenho figurativo com símbolos normalizados	São ilustrações que representam figurativamente uma situação e aspectos relevantes mediante símbolos normalizados.	Sem alteração.	<p>Representa uma ação com símbolo, neste caso, números, na qual o líquido presente no vidro número 3 irá para o vidro com o número seguinte 4.</p> 
2.5 Desenho esquemático	Representa uma imagem com relações precedidas de detalhes e partes com fim de indicar o funcionamento de um todo, ou seja, um esquema.	Sem alteração.	<p>A imagem representa o esquema do ciclo de vida da tênia com detalhes como o hospedeiro definitivo e intermediário, ovos e vermes.</p>  <p>Representação do ciclo de vida da tênia, parasita causador da teníase e da cisticercose</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Verme adulto no intestino delgado humano. 2. O indivíduo elimina fezes com ovos ou proglotes. 3. Ovos, dentro ou fora das proglotes, ou ainda são ingeridos pelos respectivos hospedeiros: o de <i>T. solium</i> é o humano. 4. O hospedeiro de <i>T. saginata</i> é o bovino. 4. No suíno haverá formação de cisticercos nos músculos. 5 e 5'. Os cisticercos permanecem na carne. 6. O indivíduo adquire teníase ao ingerir carne malcozida ou crua que contém cisticercos.

Continuação... Subcategoria	Descrição de Perales & Jiménez (2002)	Alteração	Interpretação de acordo com a taxonomia de Perales & Jiménez (2002) com respectiva imagem como exemplo
2.6 Desenho esquemático com símbolos	O esquema que precisa ser explicado possui símbolos, pois, carregam informações como ações ou magnitudes inobserváveis.	Sem alteração.	<p>Há no esquema os símbolos que representam organismos machos e fêmeas, necessários para entendimento do esquema.</p> 
2.7 Descrição com símbolos normalizados	Constitui uma representação homogênea e simbólica que possui regras sintáticas específicas, descrita por meio de símbolos estabelecidos.	Sem alteração.	<p>Analisando-se uma cadeia alimentar, já se tem estabelecido que a seta é um símbolo que indica “serve de alimento para”, ocorrendo transferência de energia quando esta seta vem acompanhada do símbolo “Kj”.</p> 

Fonte: Descrição das categorias e subcategorias - Perales e Jiménez, 2002.
Alteração; interpretação da imagem - a própria autora.
Imagens - São Paulo, 2014.

3. Funcionalidade: Relacionada ao valor de uma maior ou menor funcionalidade da ilustração. A função da imagem em possuir durante a observação poucos ou vários detalhes, complexos ou não. (Quadro 3).

Quadro 3 - Funcionalidade

Subcategoria	Descrição de Perales & Jiménez (2002)	Alteração	Interpretação de acordo com a taxonomia de Perales & Jiménez (2002) com respectiva imagem como exemplo
3.1 Inoperantes	Não contribuem com nenhum elemento, apenas cabe ao leitor observá-las.	Sem alteração.	<p>Apenas a fotografia mostrando peixes mortos devido ao derramamento de petróleo não possui elementos, símbolos que necessitam de um conhecimento.</p>  <p><small>© Sean Crawford/Reuters/Alamy</small></p> <p><small>Peixes mortos devido a derramamento de petróleo</small></p>



Continuação... Subcategoria	Descrição de Perales & Jiménez (2002)	Alteração	Interpretação de acordo com a taxonomia de Perales & Jiménez (2002) com respectiva imagem como exemplo																																																																																																																		
3.2 Operativas elementares	Contêm elementos universais ou representações que necessitam observação mais aprofundada como esboços, dimensões.	Sem alteração.	<p>Um gráfico explicando o derramamento de petróleo no mundo apresenta em um de seus eixos a unidade de medida “t”, uma representação universal que significa “tonelada”, porém, que não tem seu significado explicado na ilustração.</p> <div data-bbox="1211 644 2009 1198" style="border: 1px solid gray; padding: 10px;"> <p style="text-align: center;">Gráfico 1 Número de acidentes com derramamento de petróleo no mundo</p> <table border="1" style="margin-top: 10px; width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Ano</th> <th>Nº de derramamentos com menos de 700 t</th> <th>Nº de derramamentos com mais de 700 t</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1970</td><td>15</td><td>28</td></tr> <tr><td>1971</td><td>18</td><td>25</td></tr> <tr><td>1972</td><td>48</td><td>25</td></tr> <tr><td>1973</td><td>88</td><td>32</td></tr> <tr><td>1974</td><td>95</td><td>22</td></tr> <tr><td>1975</td><td>68</td><td>25</td></tr> <tr><td>1976</td><td>68</td><td>18</td></tr> <tr><td>1977</td><td>58</td><td>22</td></tr> <tr><td>1978</td><td>52</td><td>15</td></tr> <tr><td>1979</td><td>55</td><td>12</td></tr> <tr><td>1980</td><td>45</td><td>10</td></tr> <tr><td>1981</td><td>45</td><td>12</td></tr> <tr><td>1982</td><td>52</td><td>12</td></tr> <tr><td>1983</td><td>25</td><td>8</td></tr> <tr><td>1984</td><td>30</td><td>8</td></tr> <tr><td>1985</td><td>28</td><td>8</td></tr> <tr><td>1986</td><td>28</td><td>8</td></tr> <tr><td>1987</td><td>10</td><td>8</td></tr> <tr><td>1988</td><td>32</td><td>12</td></tr> <tr><td>1989</td><td>50</td><td>12</td></tr> <tr><td>1990</td><td>28</td><td>10</td></tr> <tr><td>1991</td><td>30</td><td>10</td></tr> <tr><td>1992</td><td>30</td><td>10</td></tr> <tr><td>1993</td><td>25</td><td>10</td></tr> <tr><td>1994</td><td>20</td><td>10</td></tr> <tr><td>1995</td><td>20</td><td>10</td></tr> <tr><td>1996</td><td>28</td><td>10</td></tr> <tr><td>1997</td><td>25</td><td>10</td></tr> <tr><td>1998</td><td>18</td><td>10</td></tr> <tr><td>1999</td><td>18</td><td>10</td></tr> <tr><td>2000</td><td>15</td><td>10</td></tr> <tr><td>2001</td><td>15</td><td>10</td></tr> <tr><td>2002</td><td>15</td><td>10</td></tr> <tr><td>2003</td><td>15</td><td>10</td></tr> <tr><td>2004</td><td>20</td><td>10</td></tr> <tr><td>2005</td><td>10</td><td>10</td></tr> <tr><td>2006</td><td>10</td><td>10</td></tr> </tbody> </table> </div>	Ano	Nº de derramamentos com menos de 700 t	Nº de derramamentos com mais de 700 t	1970	15	28	1971	18	25	1972	48	25	1973	88	32	1974	95	22	1975	68	25	1976	68	18	1977	58	22	1978	52	15	1979	55	12	1980	45	10	1981	45	12	1982	52	12	1983	25	8	1984	30	8	1985	28	8	1986	28	8	1987	10	8	1988	32	12	1989	50	12	1990	28	10	1991	30	10	1992	30	10	1993	25	10	1994	20	10	1995	20	10	1996	28	10	1997	25	10	1998	18	10	1999	18	10	2000	15	10	2001	15	10	2002	15	10	2003	15	10	2004	20	10	2005	10	10	2006	10	10
Ano	Nº de derramamentos com menos de 700 t	Nº de derramamentos com mais de 700 t																																																																																																																			
1970	15	28																																																																																																																			
1971	18	25																																																																																																																			
1972	48	25																																																																																																																			
1973	88	32																																																																																																																			
1974	95	22																																																																																																																			
1975	68	25																																																																																																																			
1976	68	18																																																																																																																			
1977	58	22																																																																																																																			
1978	52	15																																																																																																																			
1979	55	12																																																																																																																			
1980	45	10																																																																																																																			
1981	45	12																																																																																																																			
1982	52	12																																																																																																																			
1983	25	8																																																																																																																			
1984	30	8																																																																																																																			
1985	28	8																																																																																																																			
1986	28	8																																																																																																																			
1987	10	8																																																																																																																			
1988	32	12																																																																																																																			
1989	50	12																																																																																																																			
1990	28	10																																																																																																																			
1991	30	10																																																																																																																			
1992	30	10																																																																																																																			
1993	25	10																																																																																																																			
1994	20	10																																																																																																																			
1995	20	10																																																																																																																			
1996	28	10																																																																																																																			
1997	25	10																																																																																																																			
1998	18	10																																																																																																																			
1999	18	10																																																																																																																			
2000	15	10																																																																																																																			
2001	15	10																																																																																																																			
2002	15	10																																																																																																																			
2003	15	10																																																																																																																			
2004	20	10																																																																																																																			
2005	10	10																																																																																																																			
2006	10	10																																																																																																																			

Continuação... Subcategoria	Descrição de Perales & Jiménez (2002)	Alteração	Interpretação de acordo com a taxonomia de Perales & Jiménez (2002) com respectiva imagem como exemplo
3.3 Sintáticas	Contêm elementos cujo uso exige o conhecimento de normas específicas como vetores, circuitos elétricos etc.	Contêm elementos cujo uso exige o conhecimento de normas específicas como setas com determinado significado em um ciclo, esquema, etc ou aprofundamento para construção e entendimento da complexidade de uma ilustração.	<p>Em uma representação esquemática do ciclo de vida da tênia, parasita causador da teníase e cisticercose são utilizadas setas como elementos indicando a translocação do parasita. Ao analisar esse tipo de esquema representando um ciclo deve-se ter conhecimento específico que a seta significa translocação, ao invés de, por exemplo, transformação, o que tornaria a análise do esquema errônea.</p> <div data-bbox="1294 742 1921 1225"> <p>Representação do ciclo de vida da tênia, parasita causador da teníase e da cisticercose</p> <p>1. Verme adulto no intestino delgado humano. 2. O indivíduo elimina fezes com anéis ou proglotes. 3. Ovos, dentro ou fora das proglotes, ou antes são ingeridos pelos respectivos hospedeiros: o de <i>T. solium</i> é o suíno. 3'. O hospedeiro de <i>T. saginata</i> é o bovino. 4. No suíno haverá formação de cisticercos nos músculos. 4'. No bovino haverá formação de cisticercos nos músculos. 5 e 5'. Os cisticercos permanecem na carne. 6. O indivíduo adquire teníase ao ingerir carne malcozida ou crua que contém cisticercos.</p> </div>

Fonte: Descrição das categorias e subcategorias - Perales e Jiménez, 2002.
Alteração; interpretação da imagem - a própria autora.
Imagens - São Paulo, 2014.

4. Relação com o texto principal: Refere-se à relação estabelecida pelos autores entre o texto e as imagens (Quadro 4).

Quadro 4 - Relação com o texto principal



Subcategoria	Descrição de Perales & Jiménez (2002)	Alteração	Interpretação de acordo com a taxonomia de Perales & Jiménez (2002) com respectiva imagem como exemplo
4.1 Conotativa	O texto descreve os conteúdos sem mencionar sua correspondência com os elementos incluídos na ilustração. Estas relações se supõem óbvias pelo leitor.	Sem alteração.	<p data-bbox="1126 544 2033 687">Em um texto explicando sobre conservação de alimentos há a foto de uma compota de doce de goiaba, não há menção no texto indicando para se observar a foto e nem legenda para explicá-la</p> 
4.2 Denotativa	O texto estabelece a correspondência entre os elementos da ilustração e os conteúdos representados.	Sem alteração.	<p data-bbox="1126 987 2033 1075">O texto possui uma correspondência do tipo “A figura a seguir mostra como deve ser realizado o experimento”.</p> 

Continuação... Subcategoria	Descrição de Perales & Jiménez (2002)	Alteração	Interpretação de acordo com a taxonomia de Perales & Jiménez (2002) com respectiva imagem como exemplo																																										
4.3 Sinótica	O texto descreve a correspondência entre os elementos da ilustração e os conteúdos representados, e estabelece também as condições nas quais as relações entre os elementos incluídos na ilustração representam as relações entre os conteúdos, de forma que a imagem e o texto formam uma unidade indivisível.	Sem alteração.	<p>Em uma tabela que constam informações sobre indicadores de desenvolvimento humano de regiões brasileiras, há a necessidade de um texto, no caso, uma legenda correspondente à tabela logo abaixo para que se explique detalhes como a idade analisada, o significado de mortalidade infantil, dentre outras.</p> <div data-bbox="1167 692 1980 1023" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p style="text-align: center;">Indicadores de desenvolvimento humano das cinco regiões brasileiras em 2010</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">Região</th> <th>Quantidade de residências com banheiro (%)</th> <th>Abastecimento de água adequado (%)</th> <th>Analfabetos (%)</th> <th>Pobres (%)</th> <th>Esperança de vida (anos)</th> <th>Mortalidade infantil</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Norte</td> <td>89</td> <td>67</td> <td>11</td> <td>26</td> <td>73</td> <td>18</td> </tr> <tr> <td>Nordeste</td> <td>84</td> <td>75</td> <td>20</td> <td>31</td> <td>72</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>Centro-Oeste</td> <td>97</td> <td>93</td> <td>7</td> <td>8</td> <td>75</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>Sudeste</td> <td>96</td> <td>96</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>75</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>Sul</td> <td>96</td> <td>97</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>76</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table> <p><small>Legenda: Quantidade de residências com banheiro (%): porcentagem da população em domicílios com banheiro e água encanada (2010). Abastecimento de água adequado (%): porcentagem da população em domicílios com água encanada (2010). Analfabetos (%): porcentagem de analfabetismo em pessoas de 15 anos ou mais (2010). Pobres (%): proporção dos indivíduos com renda domiciliar <i>per capita</i> igual ou inferior a R\$ 140,00 mensais, em reais de agosto de 2010. Esperança de vida (anos): número médio de anos que as pessoas deverão viver a partir do nascimento, se permanecerem constantes ao longo da vida o nível e o padrão de mortalidade por idade prevalentes no ano de Censo. Mortalidade infantil: número de crianças que não sobrevivem ao primeiro ano de vida em cada 1000 crianças nascidas vivas.</small></p> <p style="text-align: right; font-size: small;"><small>Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013 (a partir de dados do Censo Demográfico do IBGE de 2010). Disponível em: <http://atlasbrazil.org.br/2013>. Acesso em 3 fev. 2014.</small></p> </div>	Região	Quantidade de residências com banheiro (%)	Abastecimento de água adequado (%)	Analfabetos (%)	Pobres (%)	Esperança de vida (anos)	Mortalidade infantil	Norte	89	67	11	26	73	18	Nordeste	84	75	20	31	72	23	Centro-Oeste	97	93	7	8	75	16	Sudeste	96	96	6	8	75	14	Sul	96	97	5	5	76	12
Região	Quantidade de residências com banheiro (%)	Abastecimento de água adequado (%)	Analfabetos (%)	Pobres (%)	Esperança de vida (anos)	Mortalidade infantil																																							
Norte	89	67	11	26	73	18																																							
Nordeste	84	75	20	31	72	23																																							
Centro-Oeste	97	93	7	8	75	16																																							
Sudeste	96	96	6	8	75	14																																							
Sul	96	97	5	5	76	12																																							

Fonte: Descrição das categorias e subcategorias - Perales e Jiménez, 2002.
 Alteração; interpretação da imagem - a própria autora.
 Imagens - São Paulo, 2014.

4. Rótulos verbais: São os textos incluídos nas ilustrações que ajudam a interpretá-las (Quadro 5).

Quadro 5 - Rótulos verbais

Subcategoria	Descrição de Perales & Jiménez (2002)	Alteração	Interpretação de acordo com a taxonomia de Perales & Jiménez (2002) com respectiva imagem como exemplo
5.1 Sem rótulo verbal	A ilustração não contém nenhum texto.	Sem alteração.	<p>Uma fotografia de frutas apenas ilustra um texto, não possuindo legenda para explicá-la ou relacioná-la.</p> 
5.2 Nominativas	Possui letras ou palavras que identificam alguns elementos da ilustração.	Sem alteração.	<p>Uma fotografia do pinheiro brasileiro que possui como legenda a indicação “Pinheiro brasileiro: <i>Araucaria angustifolia</i>”.</p> 

Continuação... Subcategoria	Descrição de Peralas & Jiménez (2002)	Alteração	Interpretação de acordo com a taxonomia de Peralas & Jiménez (2002) com respectiva imagem como exemplo
5.3 Relacionais	Possui textos que descrevem as relações entre os elementos da ilustração.	Sem alteração.	<p>Um esquema do ciclo da esquistossomose que possui um texto relacionado explicando como se dá o processo da contaminação pelo parasita.</p> <div data-bbox="1339 571 1892 1141"> <p style="text-align: center;">Representação do ciclo da esquistossomose</p> <p>1. No corpo do indivíduo infectado, os animais adultos produzem ovos que são liberados nas fezes. 2. Na água, os ovos eclodem e liberam uma forma do parasita que infecta caramujos. 3. Os miracídeos infectam os caramujos e se desenvolvem em cercárias, que vivem na água por até 12 horas. 4. As cercárias nadam ativamente e penetram no corpo humano através da pele. 5. Indivíduos em contato com a água contaminada reiniciam o ciclo de transmissão.</p> </div>

Fonte: Descrição das categorias e subcategorias - Peralas e Jiménez, 2002.
Alteração; interpretação da imagem - a própria autora.
Imagens - São Paulo, 2014.

3.5 ANÁLISE DAS RELAÇÕES ENTRE AS IMAGENS E OS TEXTOS OU PROPOSTAS DE ENSINO DE TRÊS UNIDADES DO “CADERNO DO ALUNO” – CIÊNCIAS 7º ANO, VOLUME 2, DO CURRÍCULO OFICIAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Para a análise dos aspectos das imagens com as explicações das categorias e subcategorias da taxonomia adaptada de Perales e Jiménez (2002) utilizamos as imagens e os textos ou propostas de três unidades do Caderno do Aluno – Ciências, 7º ano, volume 2. Esta análise visa apresentar uma discussão mais ampla a respeito do papel das imagens em uma sequência didática/ensino.

Escolhemos imagens com formatos diferenciados de apresentação para que possamos observar quais aspectos devem ser levados em consideração durante a análise, pois suas categorias e subcategorias também variam conforme o tipo da imagem, o que faz com que seja necessário que a observação se atente para detalhes exclusivos da própria morfologia da imagem.

As três unidades analisadas possuem imagens que apresentam formas diferenciadas de apresentação e fazem parte de atividades realizadas pelos alunos na apostila. Estas imagens apresentam formato de gráfico, fotografia e mapa.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CATEGORIZAÇÃO DAS IMAGENS

Existem no total 40 imagens no instrumento de estudo Caderno do Aluno pertencente à sexta série/sétimo ano, volume 2, segundo semestre da disciplina de Ciências abordando os eixos temáticos “A tecnologia e os seres vivos”, “Vida e ambiente” e, “Ser humano e saúde”. Foram consideradas as imagens existentes no formato de fotografias, gráficos, tabelas, esquemas, entre outros.

Anteriormente à análise e à categorização das imagens os integrantes do Grupo de Pesquisa em Ensino e Epistemologia da Ciência (GPEEC) estudaram cada uma das categorizações e subcategorizações da taxonomia de Perales e Jiménez (2002). As subcategorias foram adaptadas da taxonomia de Perales e Jiménez (2002) conforme a necessidade para a disciplina de Ciências e validada pelo GPEEC.

Cada uma das categorias identificadas permitiu uma forma de interpretação da imagem de maneira diferenciada, com o foco em uma ou outra característica específica da situação em que a imagem se encontra para ser observada. Dessa forma, no total, cada uma das 40 imagens analisadas foi observada e analisada 5 vezes, ou seja, cada imagem foi submetida a cada uma das 5 categorias (Em função das sequências didáticas em que aparecem as ilustrações, Iconicidade, Funcionalidade, Relação com o texto principal e Rótulos verbais) e posteriormente, agrupadas em uma subcategoria. Todas as cinco vezes que analisamos as imagens prestamos atenção em aspectos diferentes presentes nelas de acordo com a categoria observada.

As 40 imagens (ANEXO B – Figura 1, Figura 2, Figura 3, Figura 4, Figura 5, Figura 6, Figura 7, Figura 8, Figura 9, Figura 10, Figura 11, Figura 12, Figura 13, Figura 14, Figura 15, Figura 16, Figura 17, Figura 18, Figura 19, Figura 20, Figura 21, Figura 22, Figura 23, Figura 24, Figura 25, Figura 26, Figura 27, Figura 28, Figura 29, Figura 30, Figura 31, Figura 32, Figura 33, Figura 34, Figura 35, Figura 36, Figura 37, Figura 38, Figura 39, Figura 40) foram categorizadas e quantificadas em relação à categoria encontrada no instrumento de estudo Caderno do Aluno – Ciências, , 7º ano, volume 2, conforme o quadro 6.

Quadro 6 - Quantificação das imagens em relação à categoria encontrada no instrumento de estudo “Caderno do Aluno” do Estado de São Paulo, 2014-2017

Categoria	Subcategoria	Quantidade de imagens	Imagens do ANEXO B
1. Em função das sequências didáticas em que aparecem as ilustrações	Evocação	01	Figura 2
	Definição	05	Figuras 17, 18, 19, 38, 40
	Aplicação	04	Figuras 3, 4, 9, 10
	Descrição	11	Figuras 1, 5, 13, 14, 15, 16, 20, 21, 22, 23, 24,
	Interpretação	09	Figuras 11, 12, 25, 30, 32, 33, 35, 36, 39
	Problematização	10	Figuras 6, 7, 8, 26, 27, 28, 29, 31, 34, 37
	2. Iconicidade	Fotografia	17
Desenho figurativo		02	Figuras 1 e 7
Desenho figurativo com símbolo		02	Figuras 5 e 32
Desenho figurativo e símbolos normalizados		00	-
Desenho esquemático		01	Figura 38
Desenho esquemático com símbolos		01	Figura 40
Descrição com símbolos normalizados		0	-
Não se encaixa		17	Figuras 6, 8, 11, 12, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 39
3. Funcionalidade	Inoperantes	15	Figuras 2, 3, 4, 7, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 23, 24
	Operativas elementares	09	Figuras 1, 5, 11, 12, 30, 33, 35, 36, 39
	Sintáticas	06	Figuras 20, 21, 22, 32, 38, 40
	Não se encaixa	10	Figuras 6, 8, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 34, 37
4. Relação com o texto principal	Conotativa	2	Figuras 2 e 4
	Denotativa	7	Figuras 1, 3, 5, 6, 7, 9, 10
	Sinótica	31	Figuras 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40
5. Rótulos verbais	Sem rótulos verbais	13	Figuras 2, 3, 4, 6, 8, 25, 26, 27, 28, 29, 31, 34, 37
	Nominativas	20	Figuras 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 35, 36
	Relacionais	7	Figuras 1, 30, 32, 33, 38, 39, 40

Fonte: a própria autora

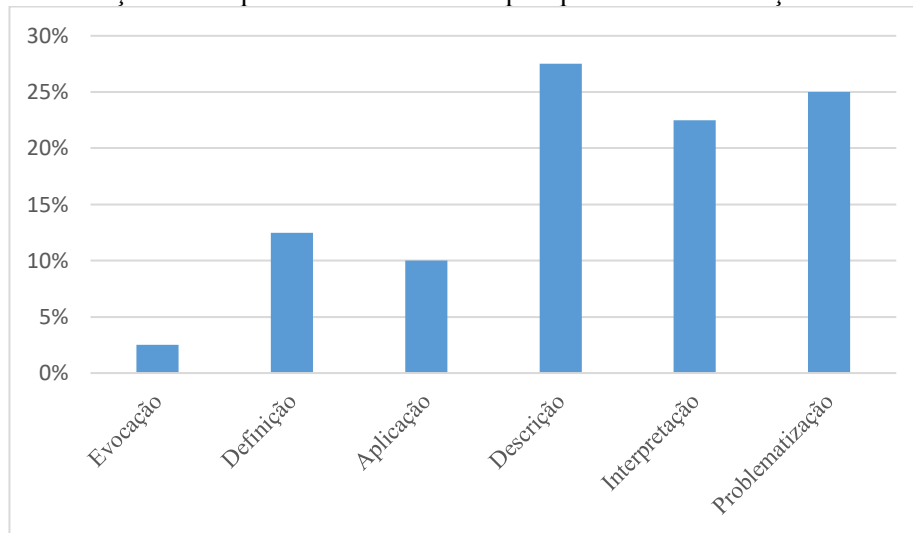
Na categoria 1 “Em função das sequências didáticas em que aparecem as ilustrações”, na análise da subcategoria Evocação com 01 imagem (2,5%), no caso, a figura 2 (ANEXO B), a fotografia de uma pessoa colhendo frutos, ressalta-se a importância de se ter uma experiência ou algo já evidenciado pelo aluno para que este tenha um entendimento facilitado da imagem observada. Em Definição encontramos 5 imagens (12,5%), estas podem demonstrar novos termos, ilustrando o que seria explicado somente por meio da escrita, dessa forma, além da leitura escrita, a visual complementaria o entendimento definindo um conceito ou objeto. Em Aplicação, nas 04 imagens observadas (10%), a ilustração pode imitar a realidade para o aluno, trazendo a situação para mais próximo de si, desenvolvendo o agir. Na Descrição, encontramos 11 imagens (27,5%), como o próprio nome diz, são descritas informações supostamente desconhecidas pelo leitor e que necessitam de um contexto para explicação. Em Interpretação, 09 imagens (22,5%), para se analisar uma imagem é necessário saber as diferentes informações contidas nela para se interpretar o todo e chegar a uma conclusão. Em Problematização encontramos 10 imagens (25%), as ilustrações observadas como, por exemplo, tabelas e quadros a serem preenchidos têm como finalidade incitar o indivíduo, com objetivo de estimular seu interesse e fazendo que este procure pesquisar mais sobre o assunto, problematizando as informações obtidas (Figura 1).

O instrumento de estudo possuiu apenas uma imagem na subcategoria Evocação, a qual a ideia é de algo já evidenciado pelo aluno por meio de sua experiência (Quadro 1 – 1.1, p. 32). Em Definição, as imagens observadas trouxeram novos termos como o uso do nome científico para uma espécie, no caso *Araucaria angustifolia* para o Pinheiro-do-Paraná e *Pinus pinaster* para o Pinheiro bravo (ANEXO B – Figura 18). Em Aplicação a imagem consolida uma definição, neste caso, a imagem do queijo gorgonzola (ANEXO B – Figura 9) refere-se à aplicabilidade de microorganismos para a alimentação, na qual a sequência didática onde se encontra a fotografia explica sua finalidade.

Em relação a essa categoria observamos muitas ilustrações nas subcategorias Descrição, Interpretação e Problematização, evidenciando a necessidade de novas informações serem descritas ao longo do tema abordado. Algumas imagens descrevem e ilustram contextualizando com a realidade (ANEXO B – Figura 1), outras necessitam que os estudantes saibam interpretar certas informações (Quadro 1 – 1.5) e que ocorra interação com outros alunos, já que várias imagens exigem problematização como o exemplo no Quadro 1 – 1.6, sendo fundamental que os alunos pesquisem e discutam a sequência didática para conseguir compreendê-la.

Em estudo realizado por Gibin, Bossolani e Henrique (2009), no qual os autores analisaram o tema “Equilíbrio químico” em livros de Química, na categoria “Em função das sequências didáticas em que aparecem as ilustrações” a subcategoria mais encontrada também foi a “Descrição”. No nosso estudo, as subcategorias precedidas foram “Interpretação” e “Problematização”, por se tratar da análise de uma apostila onde há também atividades.

Figura 1 - Quantificação do total de imagens inseridas no instrumento de estudo, de acordo com a categoria 1 “Em função das sequências didáticas em que aparecem as ilustrações”



Na categoria 2 “Iconicidade” foram encontradas 17 (42,5%) imagens em Fotografias, 2 (5%) em Desenho figurativo, 2 (5%) em Desenho figurativo com símbolo, 0 (0%) em Desenho figurativo com símbolos normalizados, 1 (2,5%) em Desenho esquemático, 1 (2,5%) em Desenho esquemático com símbolos, 0 (0%) em Descrição com símbolos normalizados, sendo que 17 (42,5%) imagens não se encaixaram em nenhuma das subcategorias de Iconicidade (Figura 2).

Em relação à Iconicidade a maior parte das imagens encontradas foi do tipo Fotografia, este tipo de imagem tentou retratar o que é demonstrado próximo à realidade apresentando-se todas as vezes de forma colorida, o que facilitou a percepção demonstrando a necessidade e importância do uso de fotografias para explicação do tema estudado como já mencionado anteriormente. Porém, nenhuma das imagens apresentou escala de tamanho para se ter uma noção da dimensão do objeto. Segundo Otero e Greca (2004), as fotografias são imagens mais analógicas, pois podem apresentar algo parecido com aquilo que seria representado fundamentalmente e de forma mais direta possível.

O Desenho figurativo tenta explicar situações por meio de imagens, facilitando procedimentos que deveriam ser realizados na prática, como o observado no exemplo do Quadro 2 – 2.2. O Desenho figurativo com símbolo apresenta um símbolo nem sempre comum, mas que necessita ser compreendido para se entender a imagem como um todo. Por exemplo, em uma tabela na qual deveriam ser preenchidos alguns dados pelos alunos, a escrita em cada uma das linhas explicando o objeto correspondente é considerada um símbolo, já que indica o objeto referenciado (ANEXO B – Figura 5 e Figura 32). O Desenho figurativo com símbolos normalizados possui símbolos mais comuns, pois, estes são reconhecidos universalmente, o que pode facilitar a compreensão (Quadro 2 – 2.4), o que o diferencia da subcategoria Desenho figurativo com símbolo. Os Desenhos figurativos no geral apresentaram pouca prevalência, porém, deve-se ressaltar a necessidade de se compreender alguns símbolos que são constantes não só na disciplina de Ciências, como, por exemplo, os símbolos “t” - tonelada e “%” - porcentagem.

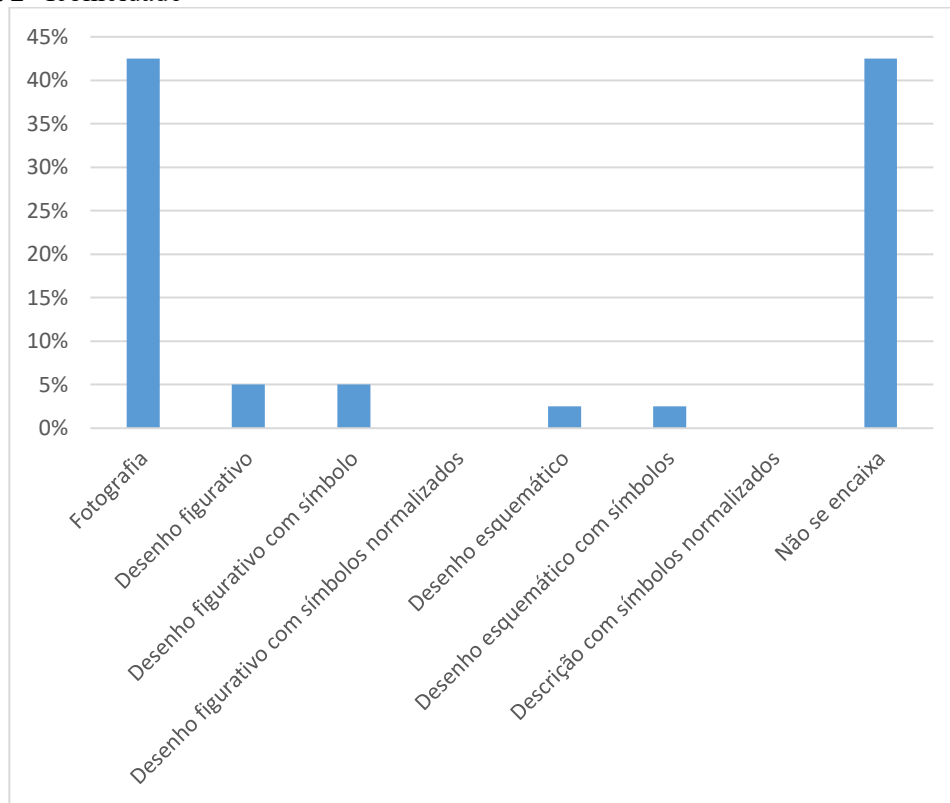
O Desenho esquemático é explicado parte por parte, atendo-se aos detalhes para no final ser analisado na íntegra e no Desenho esquemático com símbolos, os símbolos são acrescentados ao esquema. Não foram observados muitos esquemas neste Caderno do Aluno, apenas alguns exemplos de ciclos de doenças, como é o caso do ciclo de vida da tênia e ciclo da esquistossomose (ANEXO B - Figura 38, Figura 40).

Na subcategoria Descrição com símbolos normalizados não encontramos imagens e não foram observadas descrições ligadas à Iconicidade que apresentassem símbolos normalizados. O mesmo aconteceu na subcategoria Desenho figurativo com símbolos normalizados, isto é, não observamos desenhos com símbolos normalizados que tentassem explicar procedimentos de situações reais. Devemos levar em consideração também que este trabalho se trata do estudo de uma apostila, na qual há muitas imagens como tabelas que necessitam apenas de preenchimento, pois estas não possuem o formato como a de uma fotografia ou a representação de uma ação imitando a realidade para ser observada.

Encontramos muitas tabelas e gráficos que não representaram iconicidade, não sendo consideradas, portanto, como desenho mostrando ações próximas à realidade. Várias foram as imagens que não se encaixaram em nenhuma das subcategorias.

A subcategoria mais observada, assim como em trabalho de Gibin, Bossolani e Henrique (2009), foi a Fotografia. Os autores também observaram grande número de imagens na subcategoria de Desenhos figurativos com símbolos, pois, na disciplina de química é comum e numeroso o uso de símbolos, diferente do resultado deste estudo, já que no tema analisado e na disciplina de Ciências geralmente não é comum o uso de símbolos.

Figura 2 - Quantificação do total de imagens inseridas no instrumento de estudo, de acordo com a categoria 2 “Iconicidade”



Na categoria 3 “Funcionalidade” foram encontradas 15 (37,5%) imagens na subcategoria Inoperantes, 09 (22,5%) em Operativas elementares, 06 (15%) em Sintáticas e 10 (25%) que não se encaixaram em nenhuma das anteriores.

A maior parte das imagens foram alocadas na subcategoria Inoperantes, pois, não há elementos, símbolos para se interpretar, apenas necessita observação da imagem.

Em Operativas elementares há elementos ou representações que necessitam observação mais aprofundada como esboços, dimensões para se entender a função da imagem. Como exemplo podemos observar o Quadro 3 – 3.2, onde há necessidade de observação mais aprofundada para entender os elementos universais e representações. Segundo Dondis (2007) a base da linguagem visual é constituída pelos elementos básicos da linguagem visual, essenciais na construção das formas visuais e representado pelos seguintes modos: ponto, linha, forma, direção, tom, cor, textura, escala, dimensão e movimento.

Merecem serem destacadas para explicações as seguintes imagens: a Figura 1 (ANEXO B), por exemplo, não possui elementos visíveis, mas necessita de interpretação aprofundada para se entender que se trata de um esboço de uma prática a ser realizada durante a aula. A Figura 5 (ANEXO B) também possui esboços, regiões indicadas com explicações

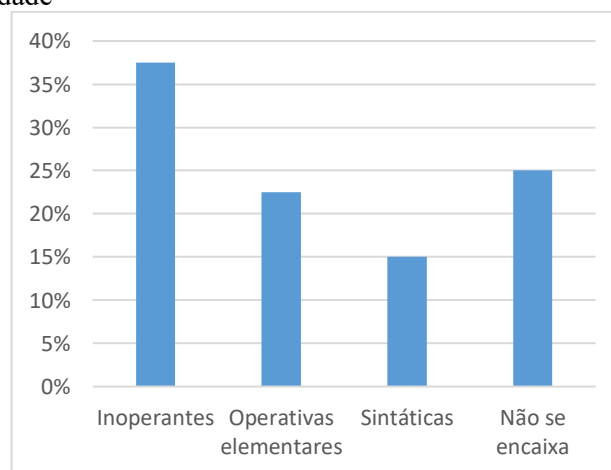
para se entender a função da imagem. As figuras 12, 35 e 36 (ANEXO B), por exemplo, são gráficos e tabelas que possuem pontos, linhas, colunas, ou seja, esboços e dimensões que precisam ser considerados para interpretação da imagem. A linha descreve uma forma, articulando sua complexidade. O plano possui natureza espacial que organiza de maneira bidimensional elementos morfológicos, dinâmicos e escalares (LENCASTRE; CHAVES, 2007).

Na subcategoria Sintáticas há elementos cujo uso exige o conhecimento de normas específicas. Para se entender a funcionalidade das Figuras 20, 21 e 22 (ANEXO B) pode-se pensar primeiramente que cabe apenas ao leitor observá-las, pois, tratam-se de fotografias, porém, nota-se que são fotografias microscópicas e contêm representações cujo uso exige o conhecimento de elementos mais complexos, na qual há necessidade de um estudo mais aprofundado em ciências. O mesmo cuidado deve-se ter para fotografias macroscópicas, que podem necessitar de conhecimentos complexos para se construir um entendimento do observado.

Nesta categoria as imagens de quadros e tabelas se referiram a exercícios, não possuindo uma funcionalidade maior ou menor de assuntos ou dados já prontos para serem informados, necessitando apenas de preenchimento, sendo, portanto, agrupadas na subcategoria Não se encaixa.

A subcategoria mais observada foi a Inoperante não possuindo elementos, símbolos para se interpretar e, devido à grande quantidade de imagens que se referiram a exercícios, a subcategoria Não se encaixa apresentou também grande número de imagens.

Figura 3 - Quantificação do total de imagens inseridas no instrumento de estudo, de acordo com a categoria 3 “Funcionalidade”



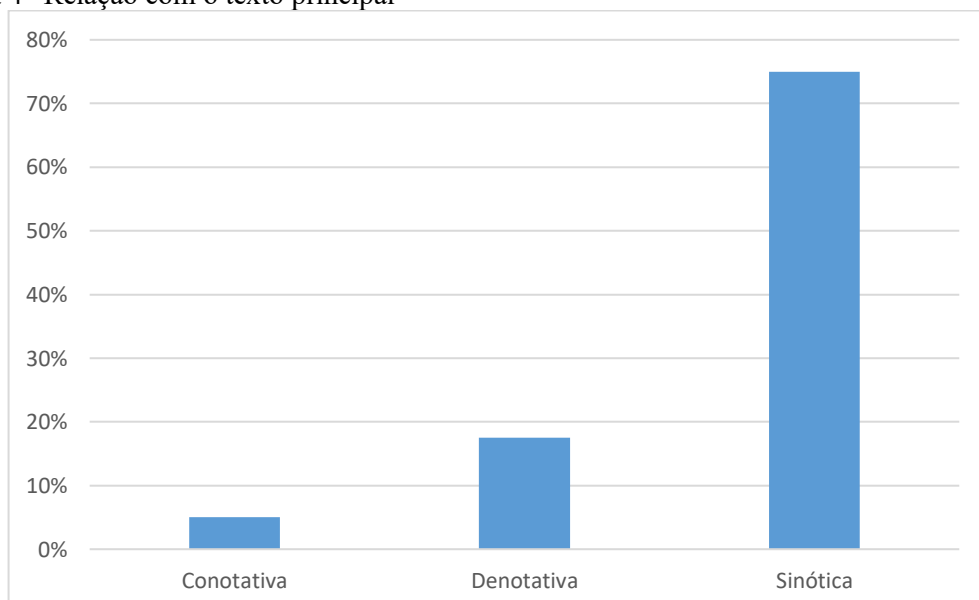
Na categoria 4 “Relação com o texto principal” foram encontradas 2 (5%) imagens na subcategoria Conotativa, 7 (17,5%) na subcategoria Denotativa e 31 (75%) na Sinótica.

Na subcategoria Conotativa as Figuras 2 e 4 (ANEXO B) não possuíram correspondência direta com o texto principal. Na Figura 2 o texto explicava sobre conservação de alimentos com o seguinte trecho “As compotas são doces obtidos de frutas, inteiras ou em pedaços, cozidas em calda de açúcar e geralmente acondicionadas em frascos de vidro” e a fotografia mostrava a coleta manual dos frutos. A Figura 4 apresenta uma compota já pronta e seu texto corresponde ao modo de se fazer uma compota “Com o auxílio de uma espátula e uma luva, retire os vidros ainda quentes e feche as tampas completamente”.

Na subcategoria Denotativa encontramos imagens na qual o texto estabelece a correspondência entre os elementos da imagem e o conteúdo representado. Na Figura 1 (ANEXO B) ressalta-se a necessidade da imagem não apenas para ilustrar, mas também demonstrar a forma que o estudante deve realizar a atividade experimental com o seguinte texto “Você deverá esfregar uma haste flexível de algodão no local escolhido e, em seguida, passá-la levemente sobre a superfície do meio de cultura, como se vê na figura a seguir”.

A subcategoria na qual encontramos maior número de imagens foi a Sinótica. As imagens apresentaram textos correspondentes entre os elementos da ilustração e o conteúdo representado. Resultado diferente foi encontrado por Gibin, Bossolani e Henrique (2009), os autores encontraram a subcategoria Conotativa como a mais abundante, na qual grande parte das ilustrações sobre “elemento químico” ficava desconectada do texto.

Figura 4 - Quantificação do total de imagens inseridas no instrumento de estudo, de acordo com a categoria 4 “Relação com o texto principal”



Na categoria 5 “Rótulos verbais” foram encontradas 13 (32,5%) imagens na subcategoria Sem rótulos verbais, 20 (50%) em Nominativas e 7 (17,5%) em Relacionais.

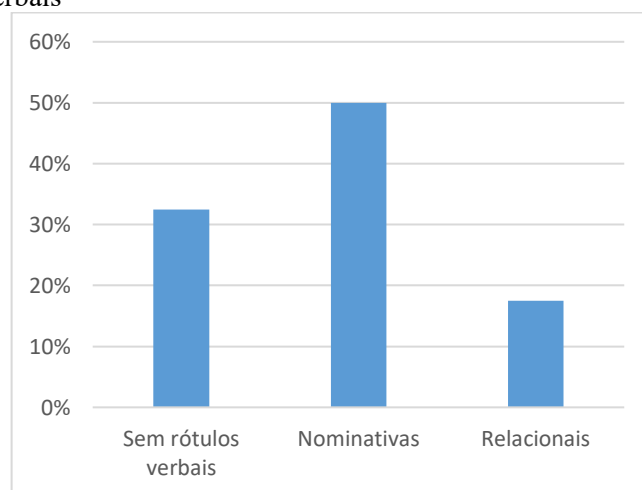
Nesta categoria 20 imagens não apresentaram “Rótulos verbais”, cabendo ao aluno possuir um conhecimento prévio para entendimento e/ou uma explicação do professor. Dessas imagens, 9 foram consideradas como Sem rótulos verbais, pois se tratavam de exercícios como quadros e tabelas a serem preenchidos. Dessa forma, a escrita existente nas colunas e células de tabelas encontradas não foram consideradas como rótulos verbais (ANEXO B – Figura 6, Figura 8, Figura 26, Figura 27, Figura 28, Figura 29, Figura 31, Figura 34 e Figura 37).

A maior parte das imagens apresentadas no instrumento de estudo possuem rótulos verbais com poucas palavras, apenas nominando algo na imagem. As Figuras 35 e 36 (ANEXO B) foram consideradas como Nominativas, pois se tratavam de tabelas já preenchidas e com palavras identificando elementos nas imagens.

Na subcategoria Relacionais, temos como exemplo a Figura 30 (ANEXO B), que se trata de um gráfico com explicações por meio de textos em seus eixos x e y, relacionado respectivamente ao ano e número de mortes por poliomielite. Este também traz a explicação contida em seu interior, na qual são necessárias informações por meio de texto e linhas correspondendo ao período de tempo e vacinação.

A subcategoria na qual encontramos maior número de imagens foi a Nominativa, pois as imagens apresentaram palavras identificando elementos existentes nestas. A subcategoria Sem rótulos verbais também apresentou grande quantidade de imagens, pois, se tratavam de exercícios como quadros e tabelas a serem preenchidos

Figura 5 - Quantificação do total de imagens inseridas no instrumento de estudo, de acordo com a categoria 5 “Rótulos verbais”



Para melhor entendimento da quantificação de imagens em cada uma das categorias por eixos temáticos apresentamos os resultados no quadro 7. Os resultados observados, número de figuras por categoria e subcategoria dentro de um eixo temático, facilita para que percebamos em quais eixos necessita-se analisar melhor determinado aspecto da imagem.

Como exemplo, neste material de estudo, no eixo “Ciência e tecnologia” encontramos maior número de imagens dentro da categoria “Em função das sequências didáticas em que aparecem as ilustrações” na subcategoria Descrição. O grande número de imagens observadas, o caso, seis imagens, faz com que aspectos voltados para essa subcategoria sejam trabalhados de forma aprofundada para se atingir o objetivo analisado nestas imagens.

Já no eixo temático “Ser humano e saúde”, o resultado é diferente, as imagens requerem mais interpretação e problematização, encontrando-se em maior número nas subcategorias Interpretação e Problematização. Assim, a análise das imagens deste eixo temático neste material de estudo deve-se voltar para esses aspectos da imagem, já que o objetivo se trata de interpretação e problematização, e não descrever algo como nas imagens daquele outro eixo temático.

Quadro 7 - Quantificação das imagens em relação ao eixo temático encontrado no instrumento de estudo “Caderno do Aluno”– Ciências 7º ano, volume 2, do currículo oficial do Estado de São Paulo, 2014-2017

Categoria	Subcategorias	Eixo temático: Ciência e tecnologia Tema 1 – A tecnologia e os seres vivos	Eixo temático: Vida e ambiente Tema 2 – Diversidade dos seres vivos	Eixo temático: Ser humano e saúde Tema 3 – Saúde: um direito de cidadania
Em função das sequências didáticas em que aparecem as ilustrações	Evocação	Figura 2	-	-
	Definição	-	Figura 17, 18, 19,	Figuras 38, 40
	Aplicação	Figuras 3, 4, 9, 10	-	-
	Descrição	Figuras 1, 5, 13, 14, 15, 16	Figuras 20, 21, 22, 23 e 24	
	Interpretação	Figuras 11, 12	Figura 25	Figuras 30, 32, 33, 35, 36, 39
	Problematização	Figuras 6, 7, 8	-	Figuras 26, 27, 28, 29, 31, 34, 37
Iconicidade	Fotografia	Figuras 2, 3, 4, 9, 10, 13, 14, 15, 16	Figuras 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24	-
	Desenho figurativo	Figuras 1, 7	-	-
	Desenho figurativo com símbolo	Figura 5	-	Figura 32
	Desenho figurativo e símbolos normalizados	-	-	-
	Desenho esquemático	-	-	Figura 38
	Desenho esquemático com símbolos	-	-	Figura 40
	Descrição com símbolos normalizados	-	-	-
	Não se encaixa	Figuras 6, 8, 11, 12	Figura 25	Figuras 26, 27, 28, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 36, 37, 39
Funcionalidade	Inoperantes	Figuras 2, 3, 4, 7, 9, 10, 13, 14, 15, 16	Figuras 17, 18, 19, 23, 24	-
	Operativas elementares	Figuras 1, 5, 11, 12	-	Figuras 30, 33, 35, 36, 39
	Sintáticas	-	Figuras 20, 21, 22	Figuras 32, 38, 40
	Não se encaixa	Figuras 6, 8	Figura 25	Figuras 26, 27, 28, 29, 31, 34, 37
Relação com o texto principal	Conotativa	Figuras 2 e 4	-	-
	Denotativa	Figuras 1, 3, 5, 6, 7, 9, 10	-	-
	Sinótica	Figuras 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16	Figuras 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24	Figuras 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40
Rótulos verbais	Sem rótulos verbais	Figuras 2, 3, 4, 6, 8	-	Figuras 25, 26, 27, 28, 29, 31, 34, 37
	Nominativas	Figuras 5, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16	Figuras 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24	Figuras 35, 36
	Relacionais	Figuras 1	-	Figuras 30, 32, 33, 38, 39, 40

Fonte: a própria autora

No total cada uma das 40 imagens analisadas foi observada e analisada 5 vezes, ou seja, cada imagem foi submetida a cada uma das 5 categorias e posteriormente agrupadas em uma subcategoria. Uma imagem observada sobre diversas abordagens de interpretação (Em função das sequências didáticas em que aparecem as ilustrações; Iconicidade, Funcionalidade, Relação com o texto principal e Rótulos verbais) permitiu percebermos que podemos realizar uma análise com diferentes visões e profundidades, não apenas achando que a imagem se encontra presente para ilustrar algo já com significado nítido. Todas as cinco vezes que analisamos as imagens prestamos atenção em aspectos diferentes presentes nelas de acordo com a classificação observada.

Em artigo de 1982, Levie e Lentz mencionaram que era claro que as ilustrações podiam facilitar o texto, porém, como elas faziam isso ainda era um pouco confuso. Segundo os autores, as pessoas geralmente não reparam nos detalhes mostrados nas imagens, a menos que estas sejam mencionadas nos textos que as acompanham (LEVIE; LENTZ, 1982). No trabalho realizado pelos autores foi proposto que as ilustrações podiam facilitar o entendimento do texto através de: a) aprimoração da compreensão e b) aprimorando a memorização.

Ilustrações podem ajudar a compreensão fornecendo um contexto para a interpretação de informações de texto. A respeito dessas ideias mencionadas, atualmente não podemos considerar que a imagem ao “aprimorar a memorização” seja considerada um meio facilitador de entendimento, o que ocorre é a utilização da informação presente na imagem para possibilitar a aprendizagem.

A utilização de imagens como meio para facilitar a comunicação não é um fenômeno novo, tendo em vista que os egípcios e babilônios já ilustravam discursos para transmissão de ideias. Porém, somente a partir do século XVII ocorreu-se sua vulgarização científica (GIORDAN, 1990 apud CARNEIRO, 1997, p. 367).

O aluno possuindo interesse em compreender a imagem pode ser instruído a analisá-la sobre diversos ângulos. Segundo Lencastre e Chaves (2007) o Alfabetismo compreende a capacidade do indivíduo compreender um determinado sistema de representação e de se expressar por meio dele. Assim, a alfabetização visual tenta desenvolver as capacidades perceptivo-visuais mediante atividades como a leitura analítica de imagens. A alfabetização visual deve ir no sentido de permitir ao aluno dominar uma linguagem e que ela sirva como elemento de comunicação (LENCASTRE; CHAVES, 2007).

O material de estudo Caderno do Aluno apresenta imagens que necessitam de análise e explicação aprofundada, este possui potencial e complexidade de forma a possibilitar a aprendizagem. Porém, há casos nos quais as imagens podem confundir a compreensão, como

no caso em que se dá maior atenção para aspectos que não são considerados tão relevantes para a situação observada. Dessa forma, analisamos três unidades do Caderno do Aluno para que possamos discutir de maneira mais ampla o papel das imagens em uma sequência de ensino.

4.2 ANÁLISE DAS RELAÇÕES ENTRE AS IMAGENS E OS TEXTOS OU PROPOSTAS DE ENSINO DE TRÊS UNIDADES DO “CADERNO DO ALUNO” – CIÊNCIAS 7º ANO, VOLUME 2, DO CURRÍCULO OFICIAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Neste item apresentamos a análise da relação entre as imagens e os textos ou propostas de três unidades do Caderno do Aluno – Ciências, 7º ano, volume 2, que foram analisadas por meio dos aspectos das imagens com as explicações das categorias e subcategorias da taxonomia adaptada de Perales e Jiménez (2002).

Esta análise visa apresentar uma discussão mais ampla a respeito do papel das imagens em uma sequência didática/ensino. Escolhemos imagens com formatos variados para que possamos observar que os aspectos devem ser levados em consideração durante a análise, pois de acordo com sua forma, as categorias e subcategorias também diferem, o que faz com que seja necessário que a observação se atente para detalhes exclusivos da própria morfologia da imagem.

As imagens apresentam formas diferenciadas de apresentação e fazem parte de atividades realizadas pelos alunos na apostila. Os formatos analisados nas unidades do Caderno do Aluno são gráfico, fotografia e mapa, apresentados logo na sequência nas Figuras 6, 7 e 8 respectivamente.

A Figura 6 analisada trata-se de cópia de uma unidade de ensino do Caderno do Aluno que apresenta duas imagens do tipo gráfico com sua proposta de ensino. Esta unidade consiste em análise com leitura e interpretação, seguida de atividades com questionários interpretativos.

Figura 6 - Unidade do Caderno do Aluno com imagens do tipo gráfico



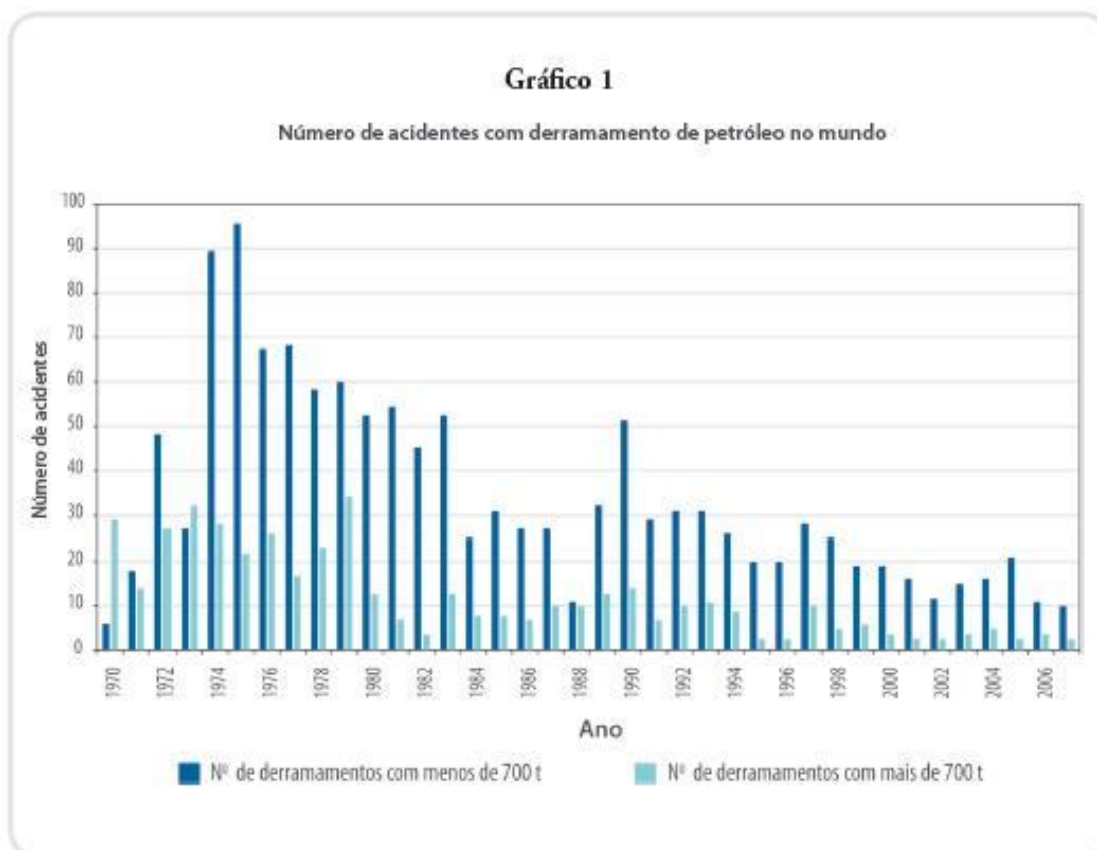
SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM 4 OS SERES VIVOS E AS TECNOLOGIAS

Nesta Situação de Aprendizagem você poderá aprimorar suas habilidades de leitura e de interpretação de gráficos e textos. Para isso, trabalharemos com a temática da degradação ambiental e o uso de seres vivos para auxiliar na recuperação de ambientes marinhos.

Leitura e interpretação de gráficos sobre acidentes com derramamento de petróleo

Observe os gráficos a seguir e, em uma conversa com a turma, discuta as seguintes questões:

1. Qual é o tema tratado nos dois gráficos?
2. Quais são as diferenças entre os gráficos?





Os dois gráficos foram produzidos a partir de dados do *The International Tanker Owners Pollution Federation Limited (Icop)*. Disponível em: <<http://www.icopf.com/information-services/data-and-statistics/statistics#no>>. Acesso em: 30 jan. 2014.

Baseando-se nas informações disponíveis nos gráficos, responda ao questionário a seguir de forma completa e organizada.

Questionário para interpretação dos gráficos

1. As informações presentes nos Gráficos 1 e 2 correspondem a que período da história dos derramamentos de petróleo?

2. Qual é o intervalo de tempo representado entre cada marcação no eixo horizontal dos Gráficos 1 e 2?

3. Qual é o significado das colunas azul-escuras e das colunas azul-claras no Gráfico 1?

Na categoria “Em função da sequência didática em que aparece a ilustração” as imagens se encaixam na subcategoria Interpretação. Nesta unidade, no eixo temático “Ciências e tecnologia”, as imagens aparecem logo após um parágrafo com breve explicação sobre o que o aluno deverá fazer: ler e interpretar os gráficos a respeito da degradação ambiental. Aqui é necessário saber interpretar os eixos horizontal e vertical, um dos eixos é relacionado com os anos e outro com o número de acidentes de derramamento de petróleo ou toneladas de petróleo.

Na categoria “Iconicidade” observa-se a complexidade da imagem, no caso dos gráficos optamos por não encaixá-los em nenhuma subcategoria, sendo considerados, portanto, em Não se encaixa. Estes trazem barras e pontos que indicam quantidades reais de derramamento de petróleo, não imitam uma ação. Dessa forma, não se tratam de Fotografias, nem algum tipo de Desenho figurativo, pois não imitam ações da realidade como, por exemplo, o desenho de garrafas demonstrando o que realmente deve ser feito (ANEXO B – Figura 7).

Na categoria “Funcionalidade” relacionada à função da imagem, os gráficos se encaixaram na subcategoria Operativas elementares, pois possui elementos universais e representações que necessitam observação aprofundada de dimensão e esboço. O gráfico explicando o derramamento de petróleo no mundo apresenta em um dos seus eixos a unidade de medida “t”, uma representação universal que significa “tonelada” e que não tem seu significado explicado no gráfico. O gráfico de quantidade de petróleo derramado no mundo requer uma observação aprofundada dos eixos, necessita-se saber a dimensão do termo tonelada que acompanha o número, assim como deve-se ater ao eixo do tempo que apresenta derramamentos anuais, mas que na escrita esses anos são apresentados de dois em dois.

Na categoria “Relação com o texto principal” relaciona-se o que está escrito próximos dos gráficos. Consideramos que os elementos “t” e “anos” incluídos nos gráficos representam relações com os conteúdos, de modo que títulos e eixos explicativos como esses textos formam uma unidade indivisível com o gráfico, já que essas informações escritas são necessárias para entendimento do conteúdo. Assim, a subcategoria as quais as imagens se encaixaram foi a Sinótica.

Na categoria “Rótulos verbais”, todos os gráficos possuem nomes que os identificam, encaixando-se na subcategoria “Nominativas”.

A segunda unidade analisada do Caderno do Aluno apresenta quatro imagens do tipo fotografia com sua proposta de ensino (Figura 7). Nesta unidade, o eixo temático trabalhado é “Vida e ambiente” e esta etapa se inicia sugerindo uma discussão a respeito do conteúdo “o que é uma espécie”, com posterior resolução de exercícios observando as imagens.

Figura 7 - Unidade do Caderno do Aluno com imagens do tipo fotografia

Exercício em sala de aula

Podemos dizer que nosso planeta apresenta uma grande biodiversidade. Como os seres vivos são muito diferentes, precisamos agrupá-los para poder estudá-los com mais facilidade. Nesse momento, discutiremos o que é uma espécie e, em seguida, faremos um exercício relacionado à classificação de espécies.

O que é uma espécie?

Analise os pares de seres vivos a seguir e registre as características semelhantes nas duas imagens.

Lobo-guará: *Chrysocyon brachyurus*



Cão fila brasileiro: *Canis familiaris*



Características semelhantes: _____

Pinheiro brasileiro: *Araucaria angustifolia*



Pinheiro-bravo: *Pinus pinaster*



Características semelhantes: _____

Agora, responda:

1. Se esses organismos são tão parecidos, por que são considerados representantes de espécies diferentes?

Na categoria “Em função da sequência didática em que aparece a ilustração” as imagens se encaixam na subcategoria Definição. Considerando o contexto teórico sobre a biodiversidade e classificação biológica, anteriormente à análise dos organismos das imagens há um trecho explicando sobre a biodiversidade. Posteriormente a essa passagem de texto explicativo são então estabelecidos os nomes científicos dos organismos com a nomenclatura binomial, seus respectivos nomes comuns e as fotografias, ou seja, o significado de espécie e os novos termos escritos de forma científica que são os conceitos relevantes a serem trabalhados nessa unidade. Para finalizar há exercícios para serem resolvidos de maneira a recapitular o que foi estudado.

Na categoria “Iconicidade” observando-se a complexidade das imagens, estas foram representadas na subcategoria “Fotografias” mostrando o objeto real captado pelas lentes fotográficas.

Na categoria “Funcionalidade” relacionada à função da imagem, as fotografias se encaixaram na subcategoria “Inoperantes”, pois consistem em representações da realidade, não possuindo elementos universais ou com normas específicas.

Na categoria “Relação com o texto principal” relacionamos o que está escrito próximo das fotografias, os textos e os nomes científicos e nomes comuns. Consideramos as imagens na subcategoria “Sinótica”, pois esses nomes nas fotografias representam relações com o conteúdo de classificação biológica. Essas escritas formam uma unidade indivisível com a imagem, já que essas informações com os respectivos nomes são necessários para entendimento da fotografia com a espécie adequada.

Na categoria “Rótulos verbais”, todas as fotografias possuem palavras que as identificam, sendo, portanto, consideradas na subcategoria Nominativas.

A terceira unidade analisada do Caderno do Aluno apresenta uma imagem do tipo mapa e sua respectiva proposta de ensino (Figura 8). Nesta unidade, o eixo temático trabalhado é “Ser humano e saúde” e nesta etapa inicialmente o professor expõe sobre a doença malária no Brasil, enquanto os alunos completam um quadro-resumo sobre a malária. Posteriormente há a imagem de um mapa para que seja feita uma leitura e análise deste com questões de interpretação da imagem.

Figura 8 - Unidade do Caderno do Aluno com imagem do tipo mapa**O caso da malária**

O professor fará uma exposição sobre uma doença endêmica em algumas regiões do Brasil: a malária.

Durante a explicação, você ouvirá do professor e de seus colegas informações importantes sobre o tema. Utilize o quadro a seguir para registrar as informações importantes da aula.

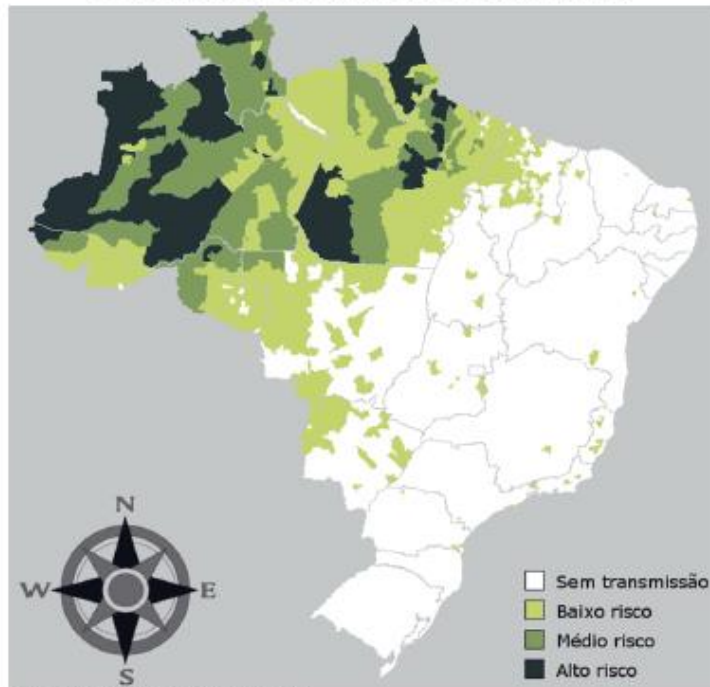
Quadro-resumo sobre a malária			
Parasita causador	Formas de transmissão	Tratamento	Prevenção



Leitura e análise de imagem

Analise o mapa do Brasil a seguir e localize o Estado de São Paulo.

A transmissão da malária no Brasil (2012)



Fonte dos dados: SIVEP-Malária e SINAN, SVS/MS.

Fonte de dados: BRASIL. Ministério da Saúde; Secretaria de Vigilância em Saúde. Mapa original (base cartográfica com generalização; algumas feições do território nacional não estão representadas).

Questões de interpretação da imagem

Acompanhe as explicações do professor e utilize o espaço a seguir para registrar as informações sobre:

1. Qual é o título dessa figura?

2. Quais informações ela nos apresenta?

Na categoria “Em função da sequência didática em que aparece a ilustração”, o quadro-resumo considerado como uma imagem, se encaixou na subcategoria Problematização. O quadro incita o aluno a prestar atenção na explicação do professor e se atentar a preencher as informações nos locais corretos, estimulando-o também a pesquisar em outras fontes de pesquisa e problematizando o que está aprendendo sobre a doença malária.

Por serem considerados exercícios, não há um grau de complexidade da imagem, pois não são considerados desenhos imitando a realidade, desenhos figurativos ou fotografias, não se encaixando, portanto, em nenhuma subcategoria em “Iconicidade”. O mesmo se observa para a categoria “Funcionalidade”, na qual o quadro possui função apenas de preenchimento, não há elementos figurativos que exigem conhecimento aprofundado.

Na categoria “Em relação com o texto principal” o quadro foi considerado na subcategoria Sinótica, pois o parágrafo posterior ao quadro, assim como a escrita constando informações sobre a malária descreve o que deverá ser necessário para preenchimento, estabelecendo condições para tal. O quadro sem essas partes escritas formam uma unidade indivisível.

Na categoria “Rótulos verbais” encaixamos o quadro na subcategoria Sem rótulos verbais, pois, apesar deste possuir escritas, estas fazem parte do exercício em formato de quadro e não identificam elementos contidos na imagem.

Observando a outra imagem da mesma unidade de análise, a imagem de formato mapa foi considerada dentro da categoria “Em função da sequência didática em que aparece a ilustração” na subcategoria Interpretação. Na sequência da unidade de análise, o mapa informando a transmissão da malária no Brasil se encontra logo após a explicação do professor e problematização acerca do assunto, isso faz com que o conteúdo fique mais compreensível, enfatizando o enunciado do exercício o qual se trata de “Questões de interpretação da imagem”.

Na categoria “Iconicidade”, observando-se a complexidade das imagem, esta se encaixou na subcategoria “Desenho figurativo com símbolo”. No mapa há o símbolo da rosa dos ventos indicando as coordenadas geográficas por meio das letras E, W, N e S, essas letras representam as iniciais das coordenadas na língua inglesa *East*, *West*, *Norh* e *South* que significam em português, respectivamente Leste, Oeste, Norte e Sul. Dessa forma, além da explicação do símbolo da Rosa dos ventos, é necessário também a explicação das letras.

Na categoria “Funcionalidade” relacionada à função da imagem, o mapa é considerado na subcategoria Sintática, pois a Rosa dos ventos é um símbolo que exige um conhecimento de normas específicas, a qual o leitor precisa saber que ela se refere às coordenadas geográficas

Na categoria “Relação com o texto principal” consideramos a parte descrita na legenda representando relação com o mapa como uma unidade indivisível com a imagem. A informação com cores na legenda indicando os respectivos graus de transmissão da malária no Brasil, sendo alto, médio, baixo risco e sem transmissão são necessários para entendimento do mapa. Dessa forma, a imagem se encaixa na subcategoria Sinótica.

Na categoria “Rótulos verbais”, o mapa possui texto em forma de legenda e também título descrevendo a relação entre a imagem e a parte escrita, sendo considerado, portanto, na subcategoria Relacionais.

4.3 CONCLUSÃO

As três unidades de imagem com formato diferenciado nos mostram como há diferenças na análise de uma imagem. É necessário se ater ao tipo de imagem a ser analisada, pois não se observa da mesma maneira uma fotografia de um mapa, ou um quadro de um gráfico. Assim, os aspectos a serem considerados também diferem, as categorias e subcategorias divergem de acordo com a finalidade do que a imagem se põe a transmitir.

A análise das imagens de um Caderno do Aluno da disciplina de Ciências, pertencente ao Currículo estadual do Estado de São Paulo permitiu um melhor estudo dos aspectos das imagens por meio da categorização e análise das relações entre as imagens e os textos ou propostas de ensino das três unidades estudadas.

Inicialmente, nosso trabalho teve como objetivos procurar respostas para as seguintes questões: De que forma o material do currículo oficial do Estado de São Paulo utiliza as imagens para o Ensino de Ciências?; Qual o papel das imagens utilizadas no Caderno do Aluno para o Ensino de Ciências?

Com este estudo concluímos que o Caderno do Aluno utiliza as imagens com diversas finalidades, não apenas para ilustrar as unidades de ensino. Com a quantificação das imagens em relação à categoria e em cada uma das subcategorias observamos que inúmeros são os aspectos de ensino e aprendizagem a serem levados em consideração segundo a intenção da imagem. Dessa forma, o papel da imagem varia de acordo com sua taxonomia, como é apresentada e em qual sequência da unidade de ensino está localizada.

O material estudado possui 40 imagens que foram analisadas 5 vezes, ou seja, cada imagem foi submetida a cada uma das 5 categorias e posteriormente agrupadas em uma subcategoria. A imagem foi observada sobre diversos aspectos, isto é, nas categorias (Em função das sequências didáticas em que aparecem as ilustrações, Iconicidade, Funcionalidade, Relação com o texto principal e Rótulos verbais). Assim, a imagem pôde ser observada com variadas visões e profundidades, pois em todas as cinco vezes que foi analisada, aspectos diferentes eram contemplados.

O agrupamento das imagens dentro das categorias e subcategorias adaptadas da taxonomia de Perales e Jiménez (2002) possuiu na categoria “Em função das sequências didáticas em que aparecem as ilustrações” como subcategoria mais encontrada a Descrição, precedidas de Interpretação e Problematização, já que se trata de uma apostila com atividades. Assim, observamos que em inúmeras situações o professor precisa aprofundar na explicação da

observação das imagens, pois nelas estão informações que requerem um auxílio para entendimento da sequência didática como um todo.

A subcategoria mais observada na categoria “Iconicidade” foi a Fotografia, seguida de Desenho figurativo, formas de imagens constantes em livros de Ciências. Muitos são os objetos e organismos que o aluno possui familiaridade, mas que tem conhecimento apenas por fotografias.

Na categoria “Funcionalidade”, a subcategoria mais observada foi a Inoperante”, pois neste Caderno do Aluno estudado não encontramos muitos elementos, símbolos para se interpretar. Porém, deve-se ressaltar que quando a imagem possui símbolo, a atenção necessita ser redobrada, visto que a falta de entendimento deste podem acarretar em má compreensão da função da imagem.

A subcategoria na qual encontramos maior número de imagens na categoria “Relação com o texto principal” foi a Sinótica, a qual observamos que as imagens apresentam textos correspondentes, um ponto positivo, pois observamos que imagens desconectadas do texto fazem com que não sejam observados os aspectos a serem analisados.

A categoria “Rótulo verbal” possuiu na subcategoria Nominativa o maior número de imagens. As palavras identificando os elementos existentes nas imagens é de importância na disciplina estudada, muitas são as imagens que poderíamos nos ater para outros aspectos caso não houvesse explicações escritas.

Dessa forma, observamos que as imagens analisadas no instrumento de estudo têm potencial e complexidade de forma a possibilitar a aprendizagem. Aspectos positivos e negativos do uso de imagens podem ser percebidos analisando o instrumento de estudo. As imagens podem facilitar o entendimento relacionando informações de textos, trazer informações completas, ilustrar um assunto tornando-o mais fácil de ser compreendido. Porém, em alguns casos elas podem confundir quem as observa, a imagem pode trazer mais informações que o necessário, não possuir explicação correspondente e estar posicionada na sequência incorreta ao longo do texto

O instrumento de estudo Caderno do Aluno apresentou imagens que necessitam de explicação aprofundada, o que faz necessário que o professor não as utilize somente para ilustrar. Este estudo possibilitou percebermos que as imagens devem ser criteriosamente analisadas pelo professor e que estes saibam também alfabetizar visualmente os alunos durante a explicação da imagem, ou seja, é necessário que o aluno saiba identificar os aspectos a serem considerados na observação de cada imagem. Para que o aluno saiba analisá-las corretamente é

necessário que esteja interessado e focar-se na sequência de ensino para não se dispersar dos aspectos relevantes a serem observados.

As imagens apresentadas no Caderno do Aluno, assim como todas as existentes em materiais didáticos necessitam de uma Alfabetização visual. Assim como se deve aprender a ler palavras, é necessário aprender a ler imagens. Abordando este tipo de alfabetização estamos contribuindo para a Alfabetização Científica, já que esta compreende diversos gêneros de leitura e está relacionada com o processo no qual o indivíduo amplia seu universo de conhecimento e cultura como cidadão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aprendizagem necessita ser estimulada com o uso de variados instrumentos pedagógicos que permitam facilitar seu processo por meio da estimulação dos sentidos como com o uso de materiais auditivos, visuais e audiovisuais que possam desencadear formação de ideias no indivíduo.

No ensino de Ciências, diversos são os eixos temáticos que exploram além da forma escrita, outras formas de expressão no processo de aprendizagem. Há uma constante preocupação com a formação do cidadão, capaz de opinar e agir na sociedade. O movimento relacionado aos objetivos do ensino de Ciências, em direção à formação geral para a cidadania é conhecido pelo termo de Alfabetização Científica. Este compreende o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade.

A Alfabetização Científica abrange as diversas formas existentes de alfabetização, e, inserida nela, ressaltamos neste trabalho a utilização de imagens para alfabetização, conhecida pelo termo de Alfabetização Visual. A Alfabetização Visual significa aprender a ler imagens, detectar o que se produz no interior desta, adquirir conhecimentos correspondentes e desenvolver sensibilidades para saber como elas se apresentam, como indicam e o que querem indicar.

Partindo da necessidade de aprofundarmos o estudo dos diferentes aspectos apresentados por diferentes tipos de imagens visando melhoras na interpretação destas, adaptamos as subcategorias da taxonomia proposta por Perales e Jiménez (2002) utilizada em disciplinas de Física e Química para a nossa disciplina de estudo, Ciências da Natureza. A taxonomia permite análise de detalhes das imagens, aspectos que estão organizadas no texto e o significado que elas têm para o leitor.

Após a adaptação das subcategorias da taxonomia de categorização de imagens proposta, analisamos e categorizamos as imagens presentes no instrumento de estudo, Caderno do Aluno pertencente à sexta série – sétimo ano, disciplina de Ciências, volume 2 do material do currículo oficial do Estado de São Paulo. Quantificamos as imagens em relação às cinco categorias estudadas e suas subcategorias. Observamos que na categoria “Em função das sequências didáticas em que aparecem as ilustrações” a maior quantidade de imagens se encaixou na subcategoria Descrição (11), onde são mostrados eventos supostamente desconhecidos e que permitem fornecer um contexto necessário para entendimento do conceito,

contribuindo para entendimento de um todo. Na categoria “Iconicidade” observamos um número expressivo na subcategoria Fotografia (17), visto que nesta disciplina dentro dos eixos temáticos estudados “Ciência e tecnologia” e “Vida e ambiente” este formato de imagem é constantemente utilizado, pois mostram eventos realistas. Na categoria “Funcionalidade” a subcategoria mais constatada foi a Inoperante (15), pois nesses mesmos eixos temáticos, muitas das imagens não apresentaram detalhes mais complexos. Já na categoria “Relação com o texto principal” a subcategoria mais observada foi a Sinótica (31) dentro do eixo temático “Ser humano e saúde”, aqui várias imagens possuem textos e dados indicadores para se trabalhar as informações que são necessárias para entendimento da imagem como um todo.

Posteriormente à categorização, para melhor análise das imagens, escolhemos unidades de ensino do Caderno do Aluno que apresentassem imagens com formato diferenciado para observarmos aspectos variados a serem levados em consideração. Com essas informações conseguimos observar que a alfabetização visual é complexa, e que é imprescindível que seja trabalhada da mesma forma que outros tipos de alfabetização como a escrita.

Dessa forma, consideramos que este trabalho poderá servir de orientação para que as imagens em outros instrumentos de ensino e em diversas disciplinas possam ser analisadas nos seus variados aspectos e características, facilitando sua análise e interpretação e, contribuindo, portanto, para uma alfabetização visual e conseqüentemente alfabetização científica. Algumas recomendações de pesquisa para análise do manual seriam, por exemplo, confrontar os conteúdos com as legislações educacionais brasileiras, confrontar os conteúdos com os direitos humanos, entre outros.

Várias são as possibilidades de pesquisas a serem realizadas com os resultados aqui encontrados. Ressaltamos que a ideia inicial deste trabalho também incluía tentar compreender como os estudantes interpretavam as diferentes imagens para elaboração de significados visando o desenvolvimento da alfabetização visual. Porém, esta análise requer aprofundamento de informações e coleta de dados com alunos por meio de atividades, entrevistas, entre outros, sendo necessário futuras pesquisas para que possamos realizá-lo.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, J. R. DE; BRANCALLEÃO, N.; BONZANINI, T. K. O ensino de Biologia e o currículo oficial do Estado de São Paulo: uma análise crítica. In: ENEBIO E II EREBIO REGIONAL 1, 5., 2014, São Paulo. **Anais...** São Paulo: SBEnBIO, 2014. p. 3032-3040.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê? **ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 1-13, 2001.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências naturais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- CALADO, I. **A utilização educativa das imagens**. Porto: Porto Editora, 1994.
- CARNEIRO, M. H. S. **As imagens no livro didático**. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 1., 1997, Águas de Lindóia. **Anais...** São Paulo: ABRAPEC, 1997, p. 366-373.
- CAVICCHIOLI, G. S. **As competências audiovisuais e os novos letramentos na escola**. 2015. 202 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.
- COHEN, J. A coefficient of agreement for nominal scales. **Educational Psychological Measurement**, v. 20, n. 3, p. 37-46, 1960.
- DIAS, C.; MOURA, S. Um mundo de imagens: inclusão do gênero discursivo imagético no processo de aprendizagem. **Rev. Estud. Comun**, v. 11, n. 24, p. 57-64, 2010.
- DONDIS, D. A. **Sintaxe da linguagem visual**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
- FERNANDES, H. L. Decodificação fotográfica e ensino de ciências. In: OLIVEIRA, C. I. C de; SOUZA, L. H. P de. (Org.). **Imagens na educação em ciências**. Rio de Janeiro: Lamparina, 2014. p. 35-53.
- GIBIN, G. B.; BOSSOLANI, K.; HENRIQUE, L. Categorização das imagens referentes ao tema equilíbrio químico nos livros aprovados pelo PNLEM. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 8, n. 2, p. 711-721, 2009.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- GIMENO SACRISTÁN, J. **O currículo: uma reflexão sobre a prática**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.
- KRASILCHIK, M. Caminhos do ensino de ciências no Brasil. **Em Aberto**. Brasília, v. 11, n. 55, p. 1-8, 1992.
- KRESS, G.; VAN LEEUWEN, T. **Reading Images: The Grammar of Visual Design**. Londres: Routledge, 1996.
- LANKSHEAR, C.; KNOBEL, M. **New literacies**. 3. ed. New York: Open University Press,

2011.

LENCASTRE, J. A.; CHAVES, J. H. A imagem como linguagem. **Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación**, v. extra 1, p. 1162-1173, 2007.

LEVIE, W. H.; LENTZ, R. Effects of text illustrations: A review of research. **ECTJ**, v. 30, n. 4, p. 195-232, 1982.

LOPES, N. C. et al. **Uma análise crítica da proposta curricular do Estado de São Paulo para o ensino de Ciências: ideologia, cultura e poder**. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ABRAPEC, 2009. p. 1-12.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio - Pesquisa em educação em ciências**, v. 03, n. 1, p. 1-17, 2001.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARANDINO, M. **O uso das Imagens na Ciência no ensino e na divulgação da Ciência**. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/359514/mod_resource/content/1/Texto%206%20-%20Marandino.%20imagens%20no%20EC%20e%20na%20DC%20final.pdf> Acesso em: jul. 2017.

MARTINS, I.; GOUVÊA, G. Analisando aspectos da leitura de imagens em livros didáticos de ciências por estudantes do ensino fundamental no Brasil. **Enseñansa de las ciencias**, n. extra, n. 7, p. 1-3, 2005.

NEIRA, M. G. A proposta curricular do Estado de São Paulo na perspectiva dos saberes docentes. **Rev. bras. Educ. Fís. Esporte**, São Paulo. v. 25, n. 6, p. 23-27, 2011.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Recife: Bagaço, 2007.

OTERO, M. R.; GRECA, I. M. Las imágenes en los textos de física: entre el optimismo y la prudencia. **Cad. Brás. Ens. Fís**, v. 21, n. 1, p. 35-64, 2004.

PERALES, F. J.; JIMÉNEZ, J. DE D. Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Análisis de libros de texto. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 20, n. 3, p. 369-386, 2002.

PERALES, F. J. Uso (y abuso) de la imagen en la enseñanza de las ciencias. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 24, n. 1, p. 13-30, 2006.

SANTAELLA, L. **Leitura de imagens**. São Paulo: Melhoramentos, 2012.

SÃO PAULO (ESTADO). **Currículo do Estado de São Paulo: Ciências da Natureza e suas tecnologias**. São Paulo: SEE, 2010.

_____. **Caderno do Aluno**. Ensino Fundamental – Anos finais. 6ª série/7º ano. Volume 2. (Ciências). São Paulo: SEE, 2014.

_____. **Diretorias de ensino.** Disponível em: <www.seesp.sharepoint.com> Acesso em: 15 dez. 2017.

_____. **Secretaria da Educação do Estado de São Paulo.** Disponível em: <<http://www.educacao.sp.gov.br>>. Acesso em: 08 ago. 2016.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista brasileira de História & Ciências Sociais**, n. 1, p. 1-15, 2009.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. DE. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77. 2011.

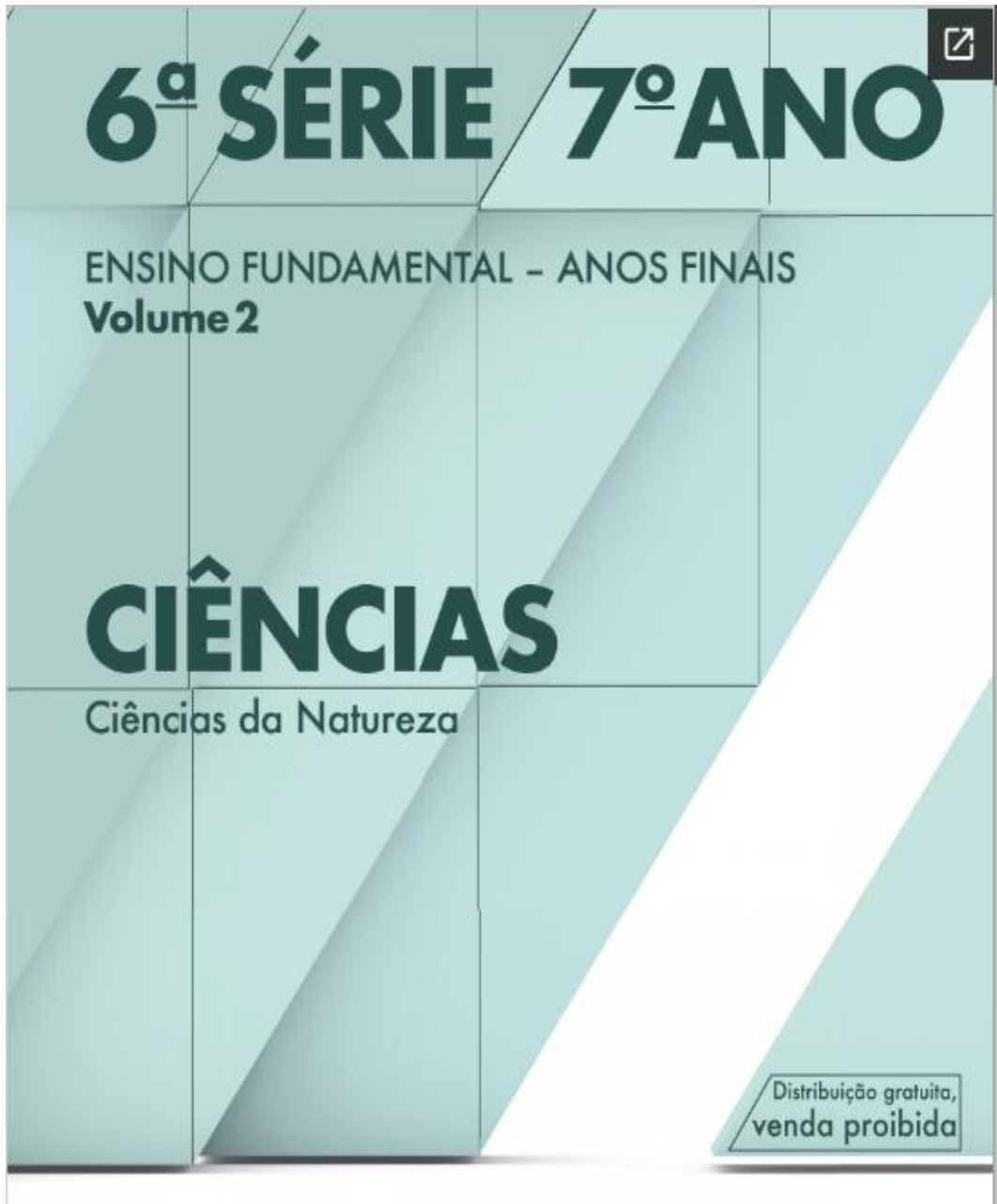
SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. DE. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: A proposição e a procura de indicadores no processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008.

SOUZA, L. H. P. DE; REGO, S. C. R.; GOUVÊA, G. A imagem em artigos publicados no período 1998-2007 na área de educação em ciências. **Rev. Ensaio**, v. 12, n. 3, p. 85-100, 2010.

ZANOTELLO, M.; PIRES, M. O. DA C. Discursos sobre o currículo oficial do Estado de São Paulo no contexto de um curso de formação continuada para professores de Física. **Ciênc. Educ.**, v. 22, n. 1, p. 43-63, 2016.

ANEXOS

ANEXO A – CAPA DO “CADERNO DO ALUNO” – CIÊNCIAS 7º ANO, VOLUME 2, DO CURRÍCULO OFICIAL DO ESTADO DE SÃO PAULO



ANEXO B - FIGURAS PRESENTES NO “CADERNO DO ALUNO” – CIÊNCIAS 7º ANO, VOLUME 2, DO CURRÍCULO OFICIAL DO ESTADO DE SÃO PAULO E SUAS RESPECTIVAS SUBCATEGORIAS

Eixo temático: Ciência e tecnologia
Tema 1: A tecnologia e os seres vivos

- Os micro-organismos estão em todos os lugares

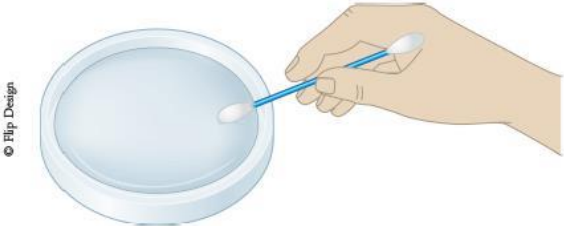
 <p>Deve-se passar levemente a haste flexível de algodão infectada sobre o meio de cultura.</p>	<p>Subcategorias</p> <table border="1"> <tr><td>1-Descrição</td></tr> <tr><td>2-Desenho figurativo</td></tr> <tr><td>3-Operativa elementar</td></tr> <tr><td>4-Denotativa</td></tr> <tr><td>5-Relacional</td></tr> </table>	1-Descrição	2-Desenho figurativo	3-Operativa elementar	4-Denotativa	5-Relacional
1-Descrição						
2-Desenho figurativo						
3-Operativa elementar						
4-Denotativa						
5-Relacional						

Figura 1

- Investigando os diferentes métodos de conservação dos alimentos


	<p>Subcategorias</p> <table border="1"> <tr><td>1-Evocação</td></tr> <tr><td>2-Fotografia</td></tr> <tr><td>3-Inoperante</td></tr> <tr><td>4-Conotativa</td></tr> <tr><td>5-Sem rótulo verbal</td></tr> </table>	1-Evocação	2-Fotografia	3-Inoperante	4-Conotativa	5-Sem rótulo verbal
1-Evocação						
2-Fotografia						
3-Inoperante						
4-Conotativa						
5-Sem rótulo verbal						

Figura 2

Categorias:

- 1 Em função da sequência didática em que aparecem as ilustrações
- 2 Iconicidade
- 3 Funcionalidade
- 4 Relação com o texto principal
- 5 Rótulos verbais

	<p>Subcategorias</p> <table border="1"> <tr><td>1-Aplicação</td></tr> </table>	1-Aplicação
1-Aplicação		



Figura 3

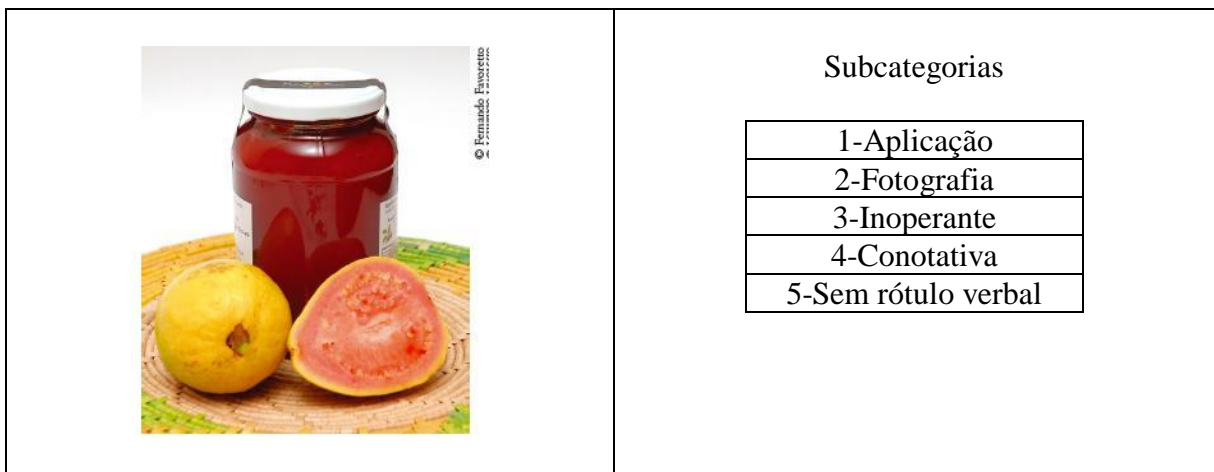


Figura 4

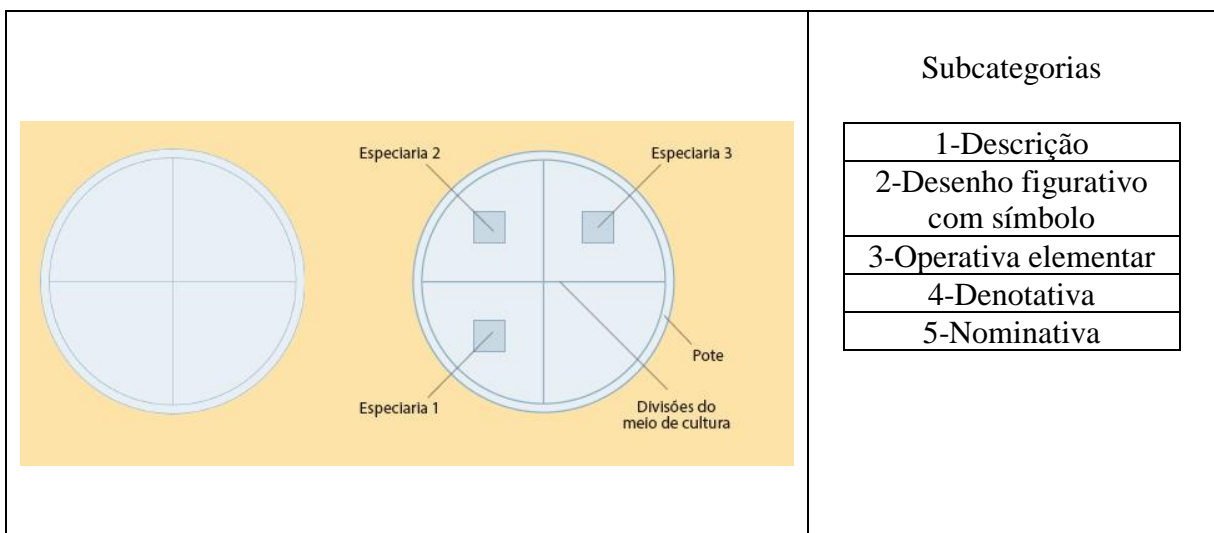


Figura 5

Categorias:

- 1 Em função da sequência didática em que aparecem as ilustrações
- 2 Iconicidade
- 3 Funcionalidade
- 4 Relação com o texto principal
- 5 Rótulos verbais

Garrafa	Resultados
1	
2	
3	
4	
5	
6	

Subcategorias
1-Problematização
2-Não se encaixa
3-Não se encaixa
4-Sinótica
5-Sem rótulo verbal

Figura 8


 <p>Queijo gorgonzola.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Subcategorias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-Aplicação</td> </tr> <tr> <td>2-Fotografia</td> </tr> <tr> <td>3-Inoperante</td> </tr> <tr> <td>4-Denotativa</td> </tr> <tr> <td>5-Nominativa</td> </tr> </tbody> </table>	Subcategorias	1-Aplicação	2-Fotografia	3-Inoperante	4-Denotativa	5-Nominativa
Subcategorias							
1-Aplicação							
2-Fotografia							
3-Inoperante							
4-Denotativa							
5-Nominativa							

Figura 9

 <p>Queijo camembert.</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Subcategorias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-Aplicação</td> </tr> <tr> <td>2-Fotografia</td> </tr> <tr> <td>3-Inoperante</td> </tr> <tr> <td>4-Denotativa</td> </tr> <tr> <td>5-Nominativa</td> </tr> </tbody> </table>	Subcategorias	1-Aplicação	2-Fotografia	3-Inoperante	4-Denotativa	5-Nominativa
Subcategorias							
1-Aplicação							
2-Fotografia							
3-Inoperante							
4-Denotativa							
5-Nominativa							

Figura 10

Categorias:

- 1 Em função da sequência didática em que aparecem as ilustrações
- 2 Iconicidade
- 3 Funcionalidade
- 4 Relação com o texto principal
- 5 Rótulos verbais

- Os seres vivos e as tecnologias

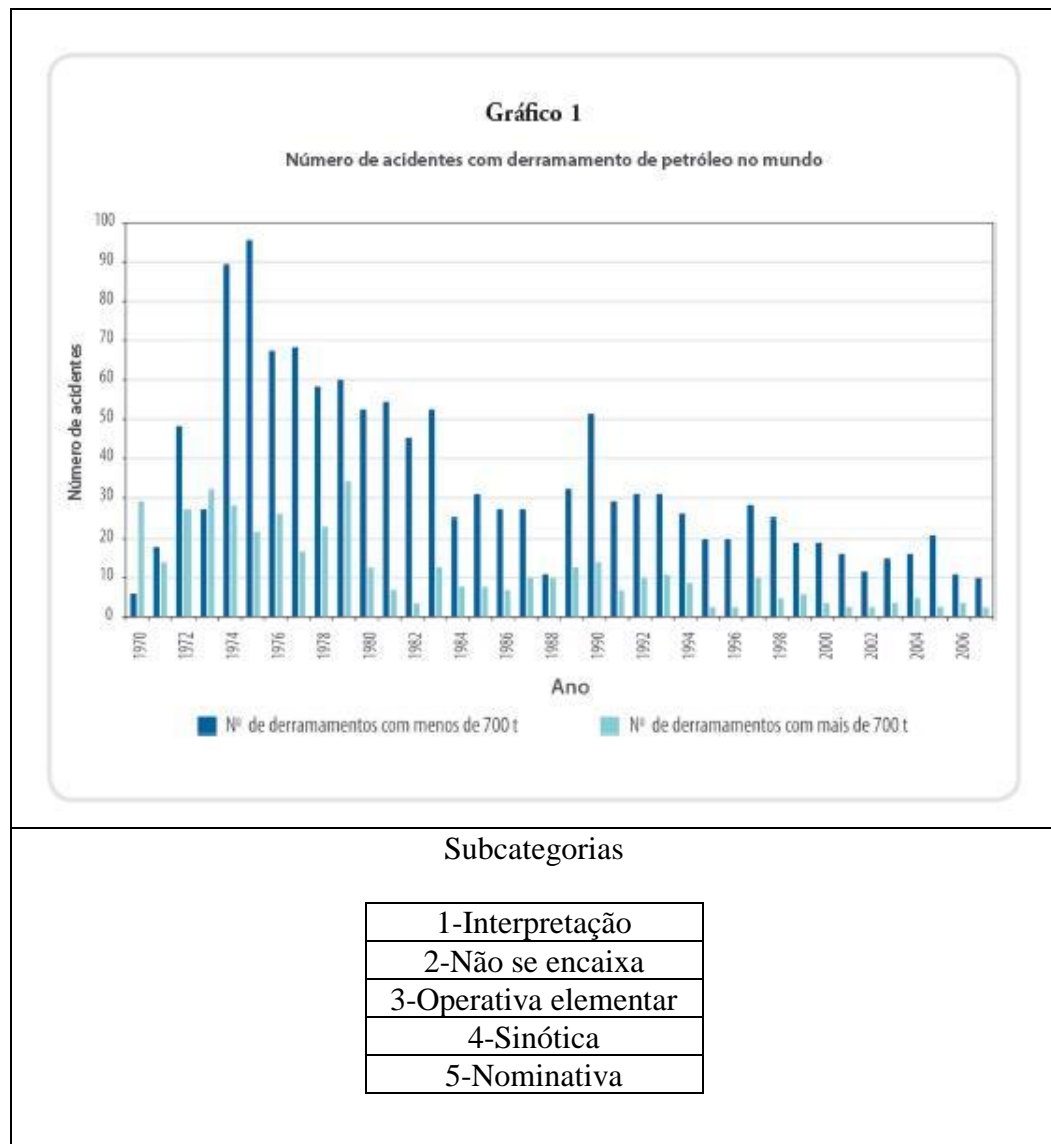


Figura 11

Categorias:

- 1 Em função da seqüência didática em que aparecem as ilustrações
- 2 Iconicidade
- 3 Funcionalidade
- 4 Relação com o texto principal
- 5 Rótulos verbais

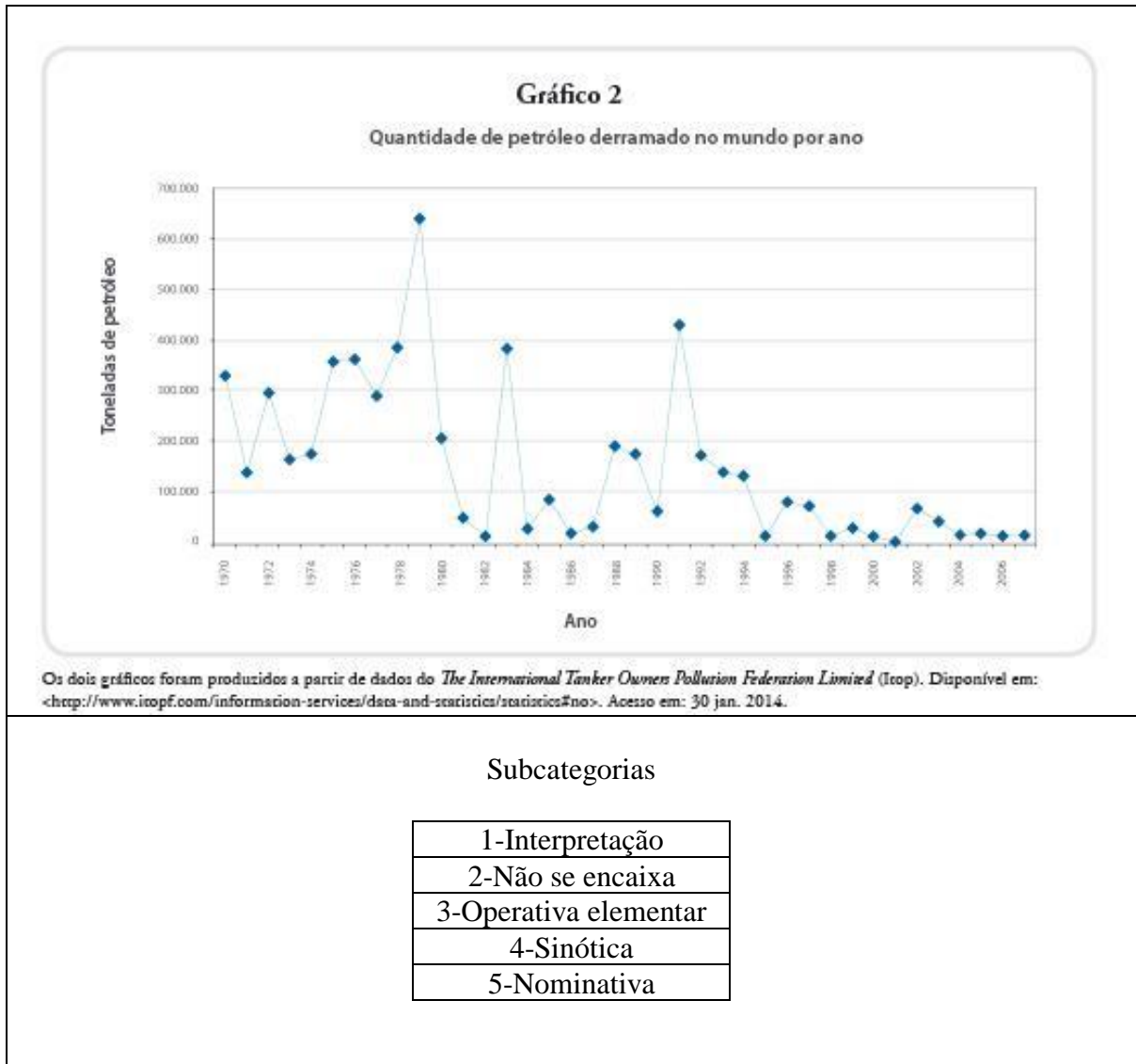


Figura 12

Categorias:

- 1 Em função da sequência didática em que aparecem as ilustrações
- 2 Iconicidade
- 3 Funcionalidade
- 4 Relação com o texto principal
- 5 Rótulos verbais

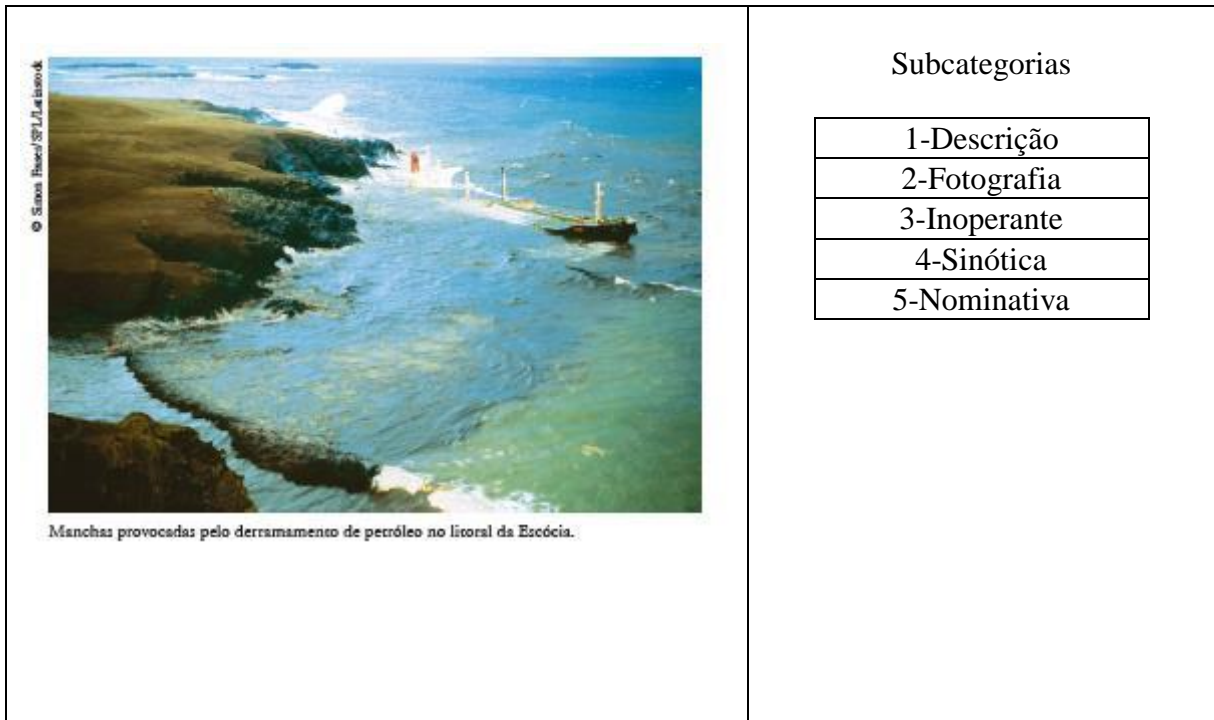


Figura 13

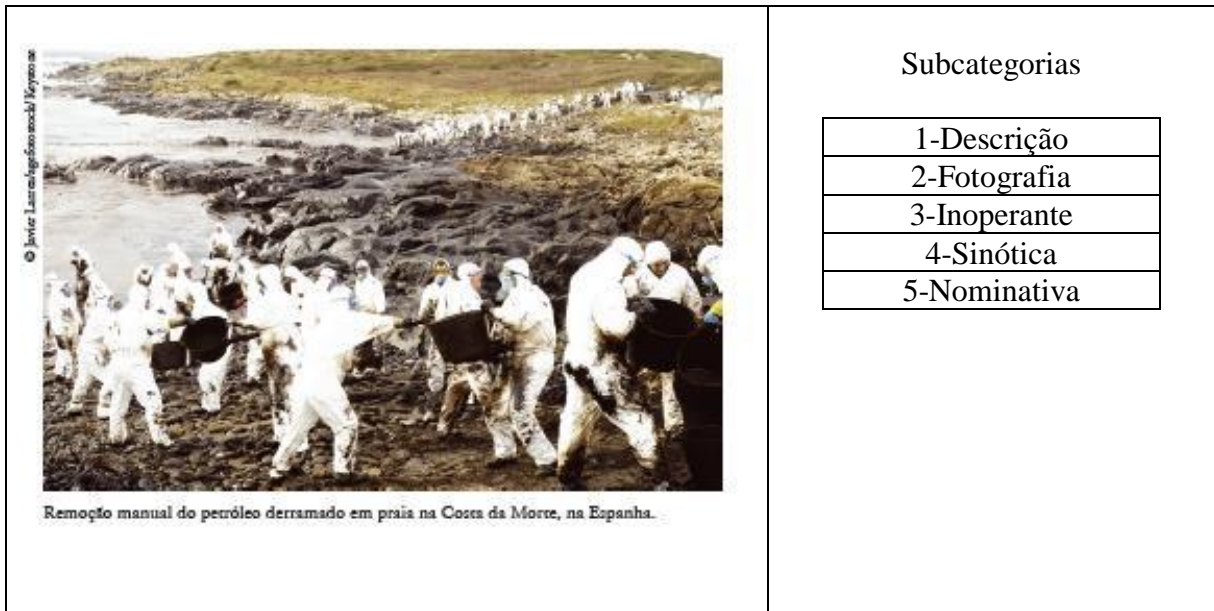
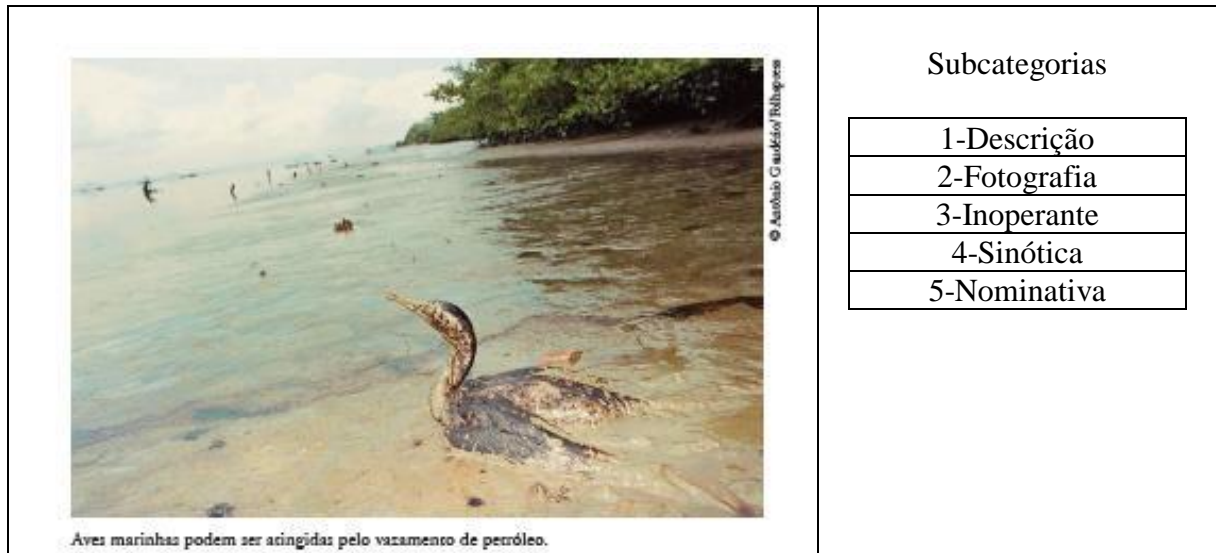


Figura 14

Categorias:

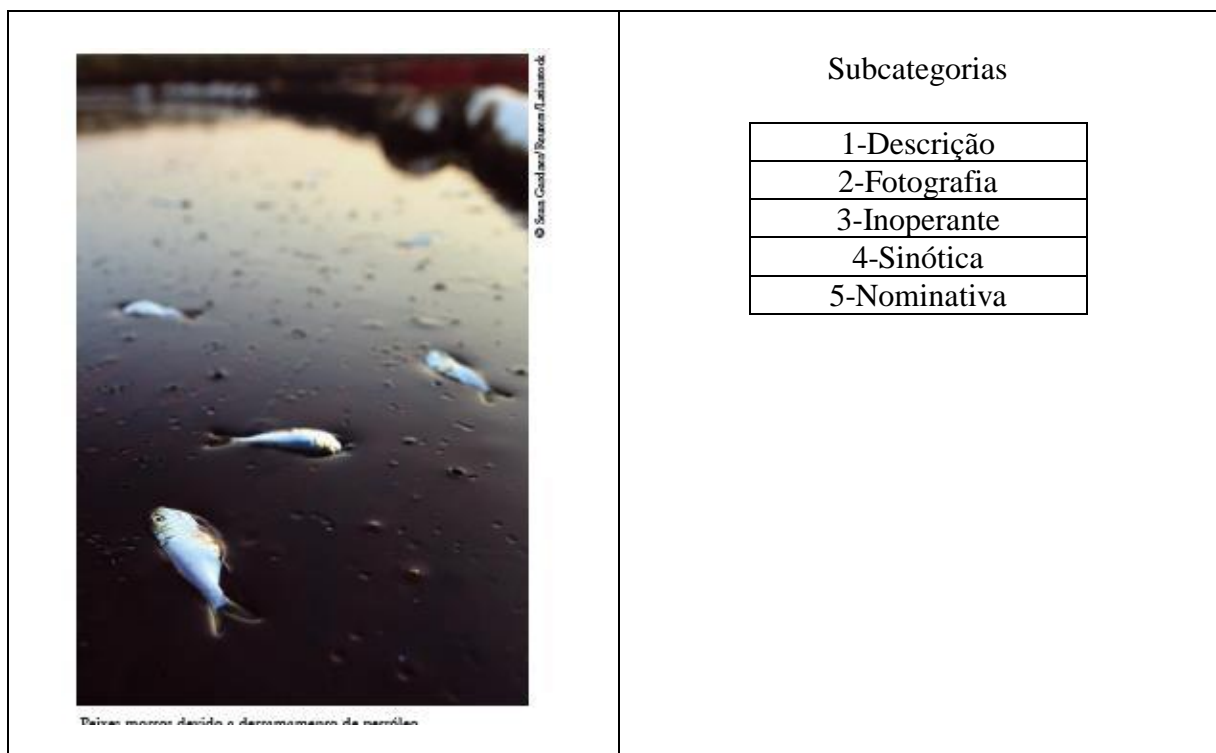
- 1 Em função da sequência didática em que aparecem as ilustrações
- 2 Iconicidade
- 3 Funcionalidade
- 4 Relação com o texto principal
- 5 Rótulos verbais



Subcategorias

1-Descrição
2-Fotografia
3-Inoperante
4-Sinótica
5-Nominativa

Figura 15



Subcategorias

1-Descrição
2-Fotografia
3-Inoperante
4-Sinótica
5-Nominativa

Figura 16

Categorias:

- 1 Em função da sequência didática em que aparecem as ilustrações
- 2 Iconicidade
- 3 Funcionalidade
- 4 Relação com o texto principal
- 5 Rótulos verbais

Eixo temático: Vida e ambiente
 Tema 2: Diversidade dos seres vivos

- A biodiversidade e a classificação biológica

<p>Lobo-guará: <i>Chrysocyon brachyurus</i></p>  <p>© Heroldo Pab JalKiao</p>	<p>Cão fila brasileiro: <i>Canis familiaris</i></p>  <p>© Heroldo Pab JalKiao</p>	<p>Subcategorias</p> <table border="1"> <tr><td>1-Definição</td></tr> <tr><td>2-Fotografia</td></tr> <tr><td>3-Inoperante</td></tr> <tr><td>4-Sinótica</td></tr> <tr><td>5-Nominativa</td></tr> </table>	1-Definição	2-Fotografia	3-Inoperante	4-Sinótica	5-Nominativa
1-Definição							
2-Fotografia							
3-Inoperante							
4-Sinótica							
5-Nominativa							

Figura 17

<p>Pinheiro brasileiro: <i>Araucaria angustifolia</i></p>  <p>© Fábio Colaratti</p>	<p>Pinheiro-bravo: <i>Pinus pinaster</i></p>  <p>© M F Medeiros/Lidiasovok</p>	<p>Subcategorias</p> <table border="1"> <tr><td>1-Definição</td></tr> <tr><td>2-Fotografia</td></tr> <tr><td>3Inoperante</td></tr> <tr><td>4-Sinótica</td></tr> <tr><td>5-Nominativa</td></tr> </table>	1-Definição	2-Fotografia	3Inoperante	4-Sinótica	5-Nominativa
1-Definição							
2-Fotografia							
3Inoperante							
4-Sinótica							
5-Nominativa							

Figura 18



<p>Sapo-cururu: <i>Bufo sp</i></p>  <p>© Fábio Colaratti</p>	<p>Rã-touro: <i>Rana catesbiana</i></p>  <p>© Fábio Colaratti</p>	<p>Subcategorias</p> <table border="1"> <tr><td>1-Definição</td></tr> <tr><td>2-Fotografia</td></tr> <tr><td>3-Sintática</td></tr> <tr><td>4-Sinótica</td></tr> <tr><td>5-Nominativa</td></tr> </table>	1-Definição	2-Fotografia	3-Sintática	4-Sinótica	5-Nominativa
1-Definição							
2-Fotografia							
3-Sintática							
4-Sinótica							
5-Nominativa							

Figura 19

- Categorias:
- 1 Em função da sequência didática em que aparecem as ilustrações
 - 2 Iconicidade
 - 3 Funcionalidade
 - 4 Relação com o texto principal
 - 5 Rótulos verbais

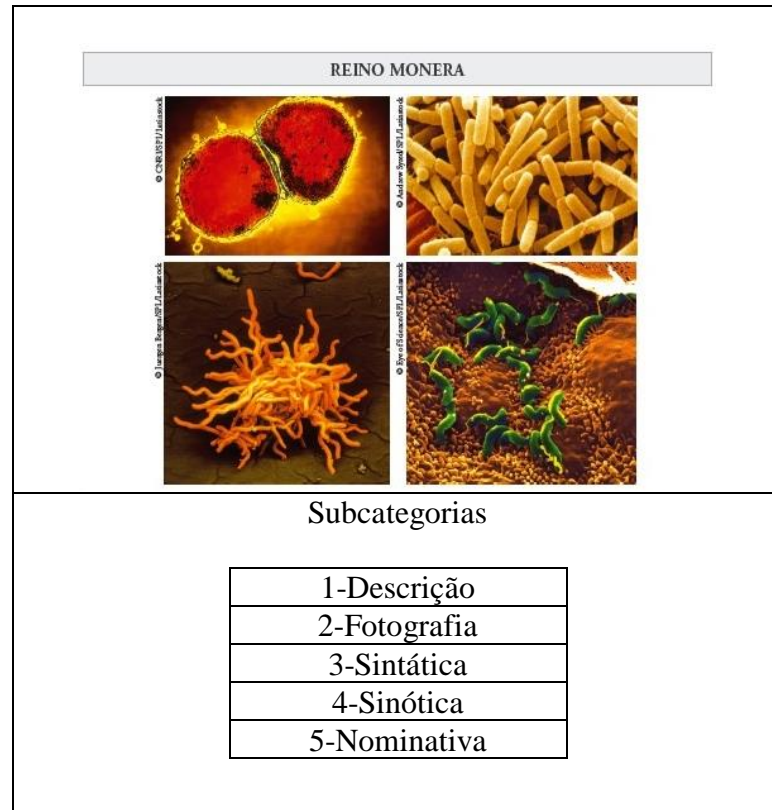


Figura 20

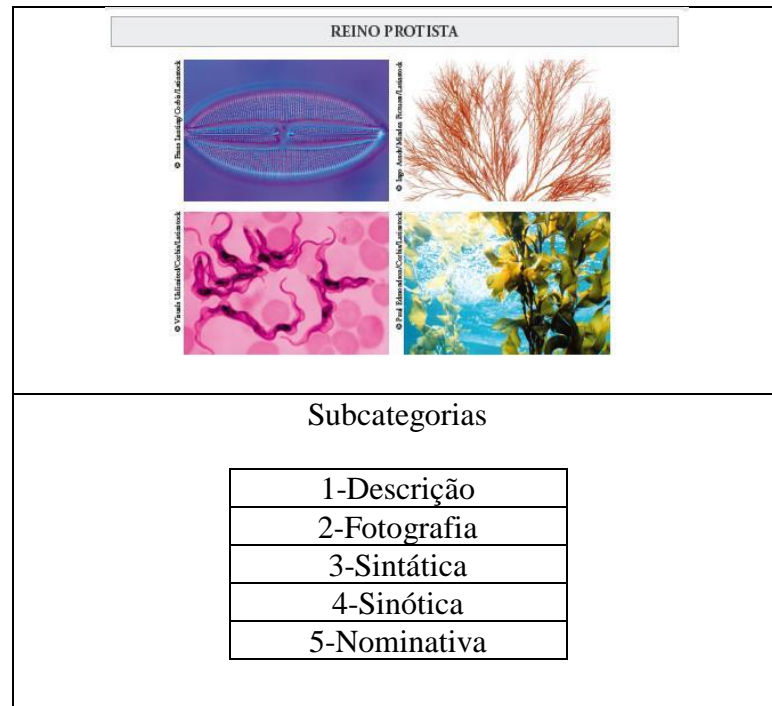


Figura 21

Categorias:

- 1 Em função da sequência didática em que aparecem as ilustrações
- 2 Iconicidade
- 3 Funcionalidade
- 4 Relação com o texto principal
- 5 Rótulos verbais

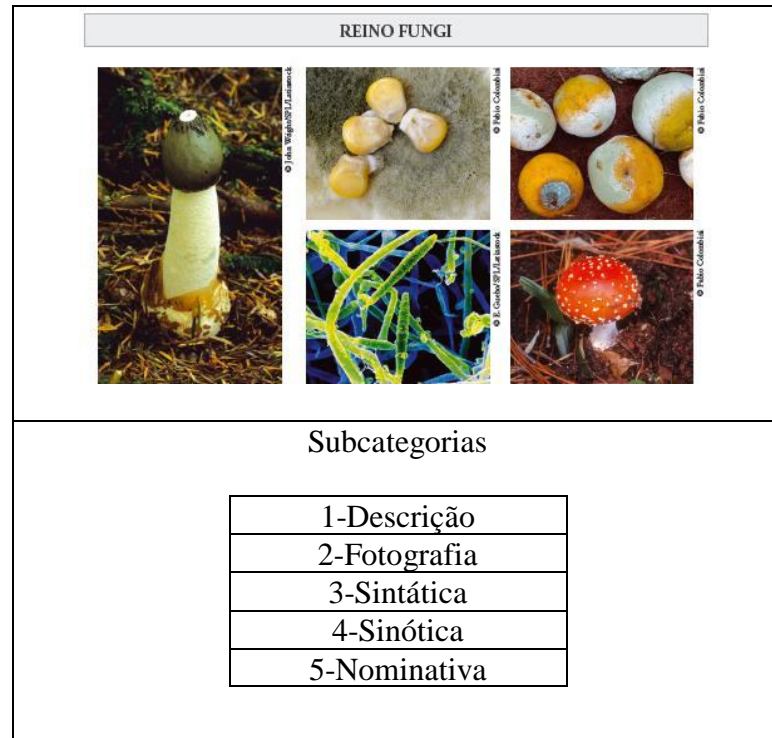


Figura 22

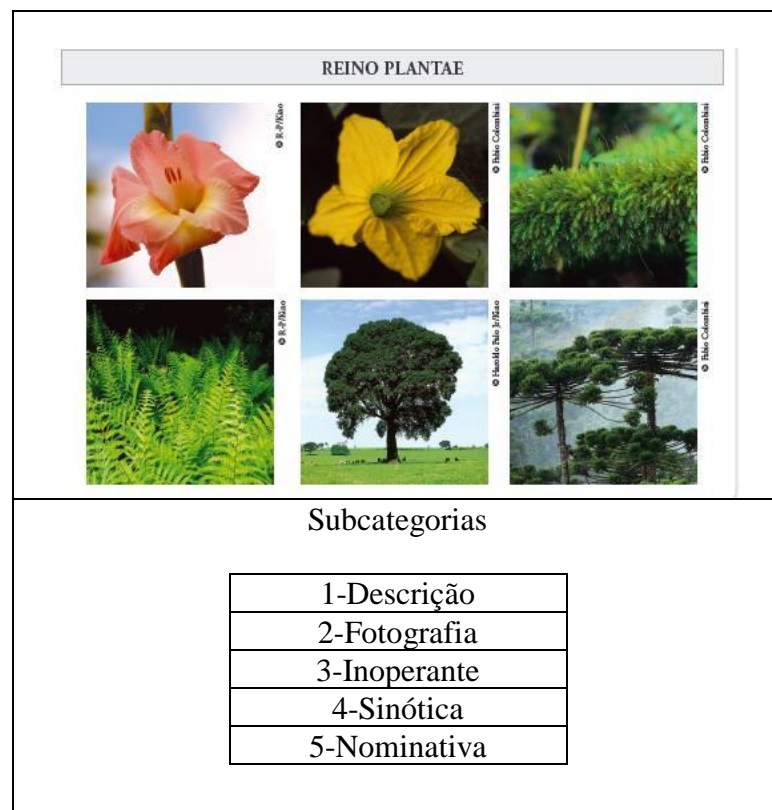


Figura 23

Categorias:

- 1 Em função da seqüência didática em que aparecem as ilustrações
- 2 Iconicidade
- 3 Funcionalidade
- 4 Relação com o texto principal
- 5 Rótulos verbais



Figura 24

Categorias:

- 1 Em função da sequência didática em que aparecem as ilustrações
- 2 Iconicidade
- 3 Funcionalidade
- 4 Relação com o texto principal
- 5 Rótulos verbais

- A diversidade dos seres vivos: Plantas, animais e fungos

GRUPOS	TEMAS
Especialistas em vertebrados	
1	Peixes, anfíbios e répteis
2	Aves e mamíferos
Especialistas em invertebrados	
3	Poríferos e cnidários
4	Platelmintos, nematelmintos e anelídeos
5	Artrópodes, moluscos e equinodermos
Especialistas em plantas	
6	Briófitas e pteridófitas
7	Gimnospermas e angiospermas
Especialistas em fungos	
8	Levedos, bolores, orelhas-de-pau e cogumelos

Subcategorias

1-Interpretação
2-Não se encaixa
3-Não se encaixa
4-Sinótica
5-Sem rótulo verbal

Figura 25

Categorias:

- 1 Em função da sequência didática em que aparecem as ilustrações
- 2 Iconicidade
- 3 Funcionalidade
- 4 Relação com o texto principal
- 5 Rótulos verbais

Eixo temático: Ser humano e saúde
Tema 3: Saúde: um direito de cidadania

- Saúde não é ausência de doença

Fatores que promovem ou prejudicam a saúde		Subcategorias
Fatores que promovem a saúde	Fatores que prejudicam a saúde	
		1-Problematização
		2-Não se encaixa
		3-Não se encaixa
		4-Sinótica
		5-Sem rótulo verbal

Figura 26

Fatores que prejudicam a saúde da população no bairro da minha escola			Subcategorias
Fatores que dependem apenas de cada indivíduo	Fatores que dependem de muitas pessoas	Fatores que dependem de ações governamentais	
			1-Problematização
			2-Não se encaixa
			3-Não se encaixa
			4-Sinótica
			5-Sem rótulo verbal

Figura 27

Categorias:

- 1 Em função da sequência didática em que aparecem as ilustrações
- 2 Iconicidade
- 3 Funcionalidade
- 4 Relação com o texto principal
- 5 Rótulos verbais

Fatores que promovem a saúde da população no bairro da minha escola		
Fatores que dependem apenas de cada indivíduo	Fatores que dependem de muitas pessoas	Fatores que dependem de ações governamentais

Subcategorias

1-Problematização
2-Não se encaixa
3-Não se encaixa
4-Sinótica
5-Sem rótulo verbal

Figura 28

Ações para promover a saúde da população			
Aspectos da saúde	Individuais	Coletivas	Governamentais
Renda			
Moradia			
Saneamento básico			
Educação			
Cultura			
Esporte e lazer			
Prevenção de doenças			

Subcategorias

1-Problematização
2-Não se encaixa
3-Não se encaixa
4-Sinótica
5-Sem rótulo verbal

Figura 29

Categorias:

- 1 Em função da sequência didática em que aparecem as ilustrações
- 2 Iconicidade
- 3 Funcionalidade
- 4 Relação com o texto principal
- 5 Rótulos verbais

- Endemias e epidemias

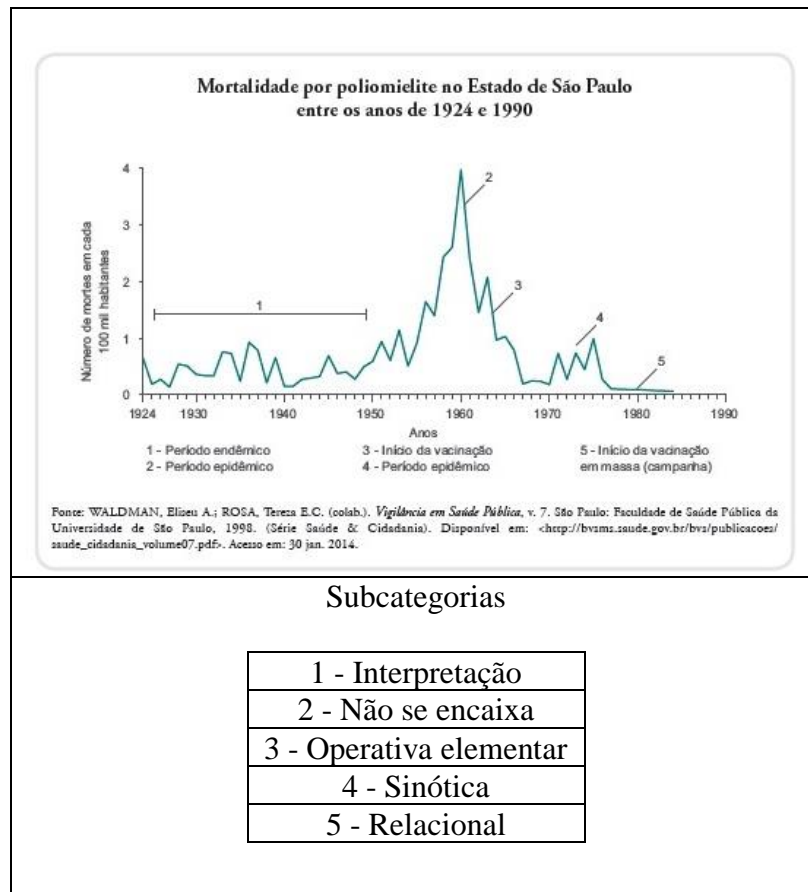


Figura 30

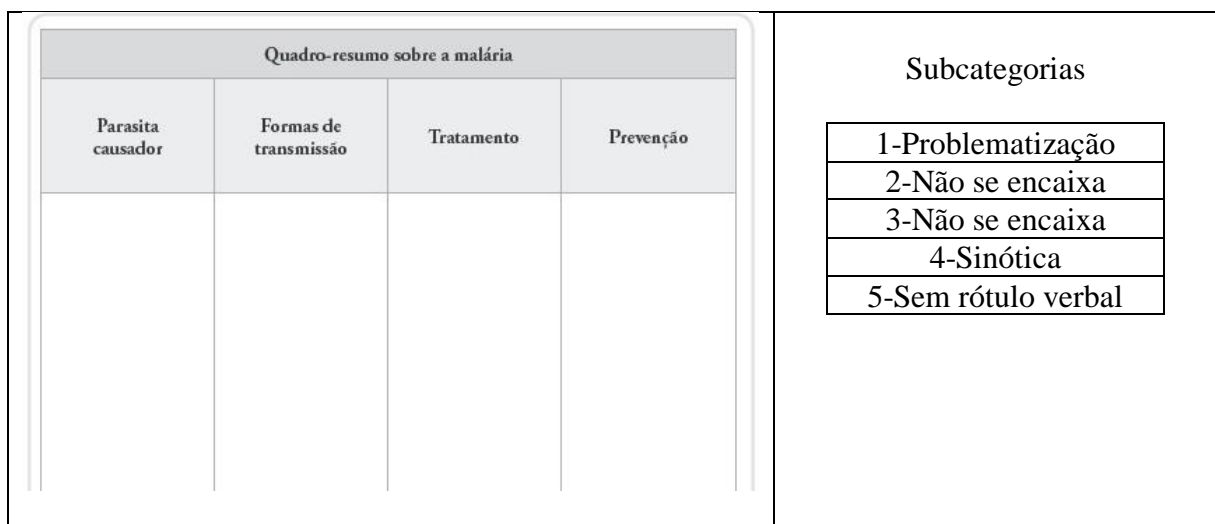


Figura 31

Categorias:

- 1 Em função da sequência didática em que aparecem as ilustrações
- 2 Iconicidade
- 3 Funcionalidade
- 4 Relação com o texto principal
- 5 Rótulos verbais

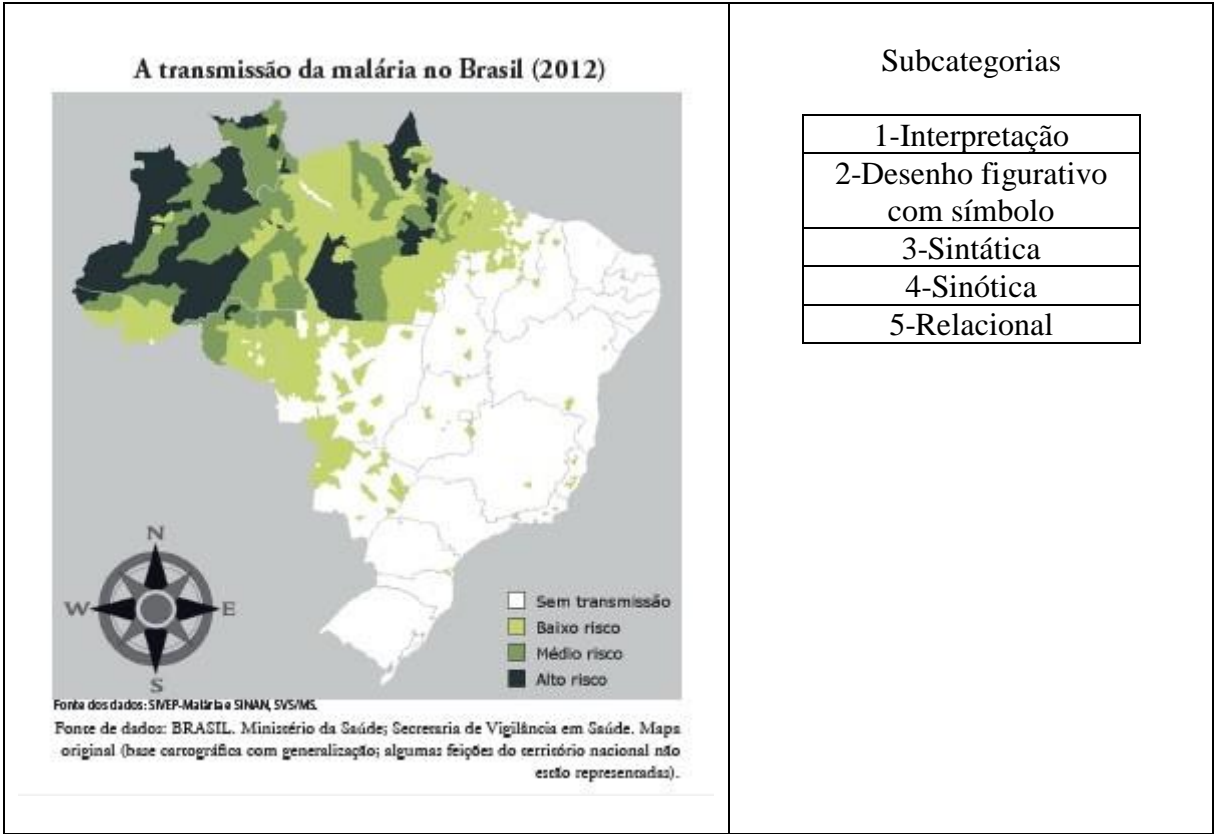


Figura 32

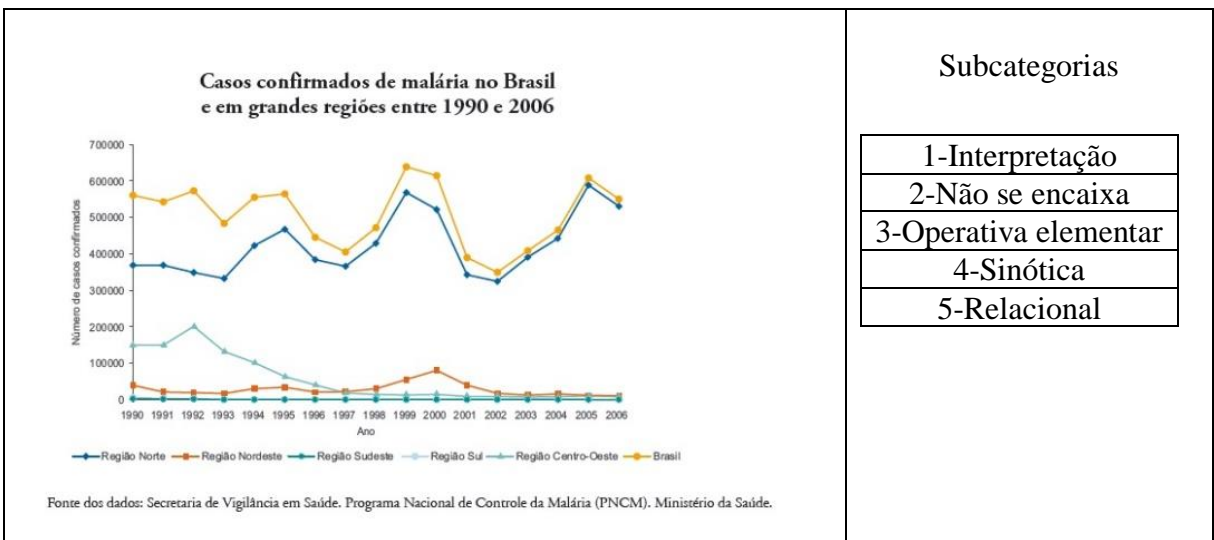


Figura 33

Categorias:

- 1 Em função da sequência didática em que aparecem as ilustrações
- 2 Iconicidade
- 3 Funcionalidade
- 4 Relação com o texto principal
- 5 Rótulos verbais

Quadro-resumo sobre a dengue			
Parasita causador	Formas de transmissão	Tratamento	Prevenção

Subcategorias
1-Problematização
2-Não se encaixa
3-Não se encaixa
4-Sinótica
5-Sem rótulo verbal

Figura 34

Tabela A – Casos confirmados de dengue no Estado de São Paulo entre 1987 e 2012					
Ano	Casos	Ano	Casos	Ano	Casos
1987	46	1996	7 104	2005	5 433
1988	-	1997	2 040	2006	50 027
1989	-	1998	10 630	2007	92 345
1990	3 038	1999	15 082	2008	7 364
1991	3 662	2000	3 532	2009	9 665
1992	38	2001	51 668	2010	191 193
1993	638	2002	39 179	2011	94 570
1994	681	2003	20 390	2012	23 054
1995	6 048	2004	3 049		

Fonte: Divisão de Zoonoses/CVE/CCD/SES-SP – Estado de São Paulo.

Subcategorias
1-Interpretação
2-Não se encaixa
3-Operativa elementar
4-Sinótica
5-Nominativa

Figura 35

Categorias:

- 1 Em função da seqüência didática em que aparecem as ilustrações
- 2 Iconicidade
- 3 Funcionalidade
- 4 Relação com o texto principal
- 5 Rótulos verbais

Tabela B – Casos de dengue notificados por mês/ano e estação no município de São Luís, Maranhão, Brasil, 1997-2002													
Ano	Estação												
	Chuvosa							Seca					Total
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	
1997	41	64	183	568	1546	889	578	144	102	59	71	50	4295
1998	238	778	2330	954	630	214	93	110	78	45	24	7	5501
1999	43	59	106	107	62	40	19	18	31	12	7	9	513
2000	25	44	25	12	5	15	3	35	10	10	7	3	194
2001	16	40	127	118	78	60	39	43	38	25	15	2	601
2002	21	95	159	102	100	99	109	90	48	35	22	24	904

Fonte: GONÇALVES NETO, V. S.; REBÊLO, J. M. M. Aspectos epidemiológicos do dengue no Município de São Luís, Maranhão, Brasil, 1997-2002. *Cadernos de Saúde Pública*, 2004, v. 20(5), p. 1424-1431. ISSN 0102-311X. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/csp/v20n5/39.pdf>>. Acesso em: 30 jan. 2014.

Subcategorias

1 - Interpretação
2 - Não se encaixa
3 - Operativa elementar
4 - Sinótica
5 - Nominativa

Figura 36

Quadro comparativo sobre algumas verminoses					
Verminose	Parasita	Forma(s) de contágio	Sintomas	Tratamento	Prevenção
Tenias e cisticercose					
Bicho-geográfico					
Esquistossomose					
Ancilostomíase (Amarelão)					
Filariose (Elefantíase)					

Subcategorias

1-Problemática
2-Não se encaixa
3-Não se encaixa
4-Sinótica
5-Sem rótulo verbal

Figura 37

Categorias:

- 1 Em função da sequência didática em que aparecem as ilustrações
- 2 Iconicidade
- 3 Funcionalidade
- 4 Relação com o texto principal
- 5 Rótulos verbais

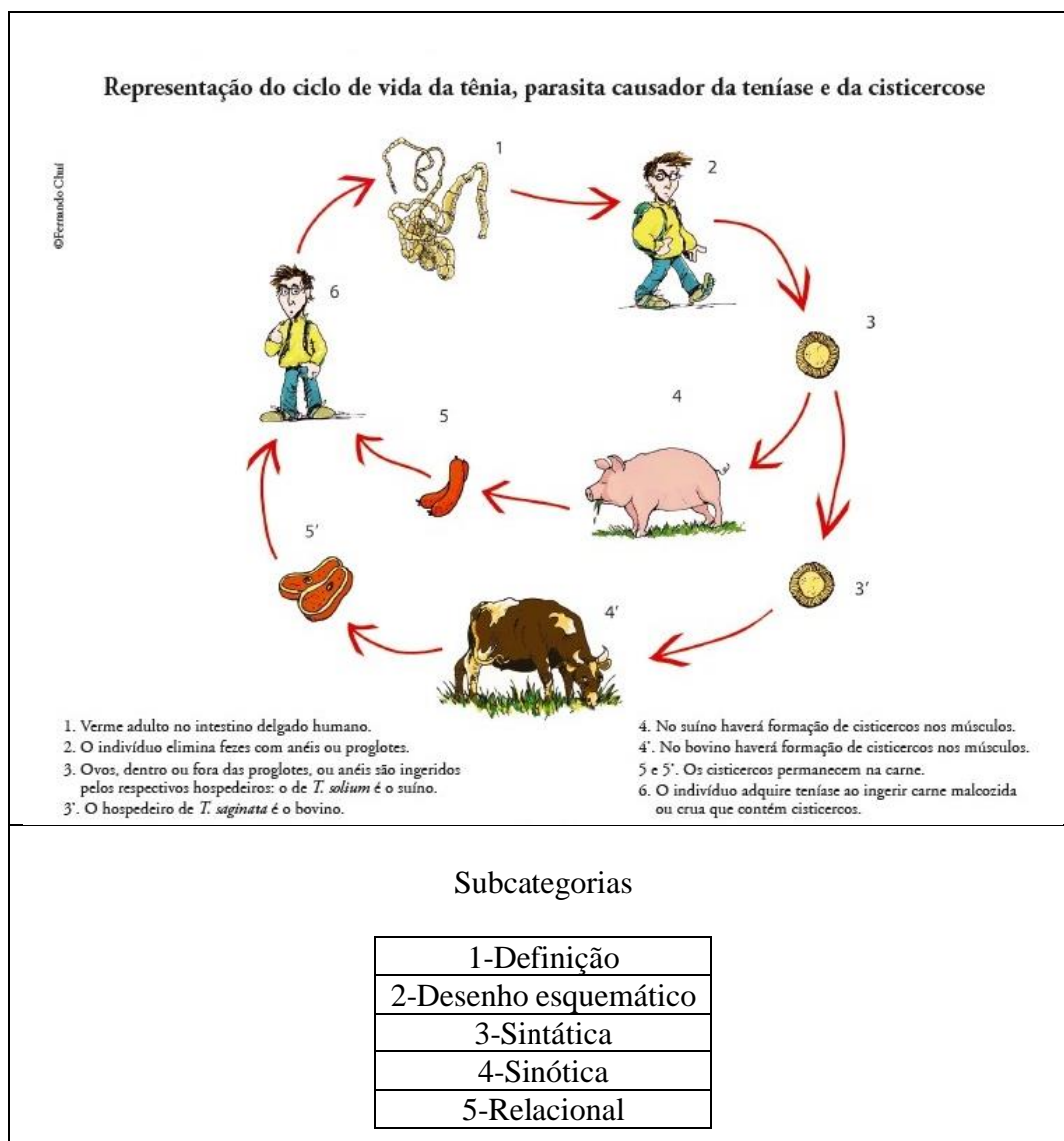


Figura 38

Categorias:

- 1 Em função da sequência didática em que aparecem as ilustrações
- 2 Iconicidade
- 3 Funcionalidade
- 4 Relação com o texto principal
- 5 Rótulos verbais

Indicadores de desenvolvimento humano das cinco regiões brasileiras em 2010						
Região	Quantidade de residências com banheiro (%)	Abastecimento de água adequado (%)	Analfabetos (%)	Pobres (%)	Esperança de vida (anos)	Mortalidade infantil
Norte	89	67	11	26	73	18
Nordeste	84	75	20	31	72	23
Centro-Oeste	97	93	7	8	75	16
Sudeste	96	96	6	8	75	14
Sul	96	97	5	5	76	12

Legenda:
 Quantidade de residências com banheiro (%): porcentagem da população em domicílios com banheiro e água encanada (2010).
 Abastecimento de água adequado (%): porcentagem da população em domicílios com água encanada (2010).
 Analfabetos (%): porcentagem de analfabetismo em pessoas de 15 anos ou mais (2010).
 Pobres (%): proporção dos indivíduos com renda domiciliar *per capita* igual ou inferior a R\$ 140,00 mensais, em reais de agosto de 2010.
 Esperança de vida (anos): número médio de anos que as pessoas deverão viver a partir do nascimento, se permanecerem constantes ao longo da vida o nível e o padrão de mortalidade por idade prevalentes no ano de Censo.
 Mortalidade infantil: número de crianças que não sobrevivem ao primeiro ano de vida em cada 1000 crianças nascidas vivas.

Fonte: Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013 (a partir de dados do Censo Demográfico do IBGE de 2010). Disponível em: <<http://atlasbrasil.org.br/2013>>. Acesso em 3 fev. 2014.

Subcategorias
1-Interpretação
2-Não se encaixa
3-Operativa elementar
4-Sinótica
5-Relacional

Figura 39

Categorias:

- 1 Em função da sequência didática em que aparecem as ilustrações
- 2 Iconicidade
- 3 Funcionalidade
- 4 Relação com o texto principal
- 5 Rótulos verbais

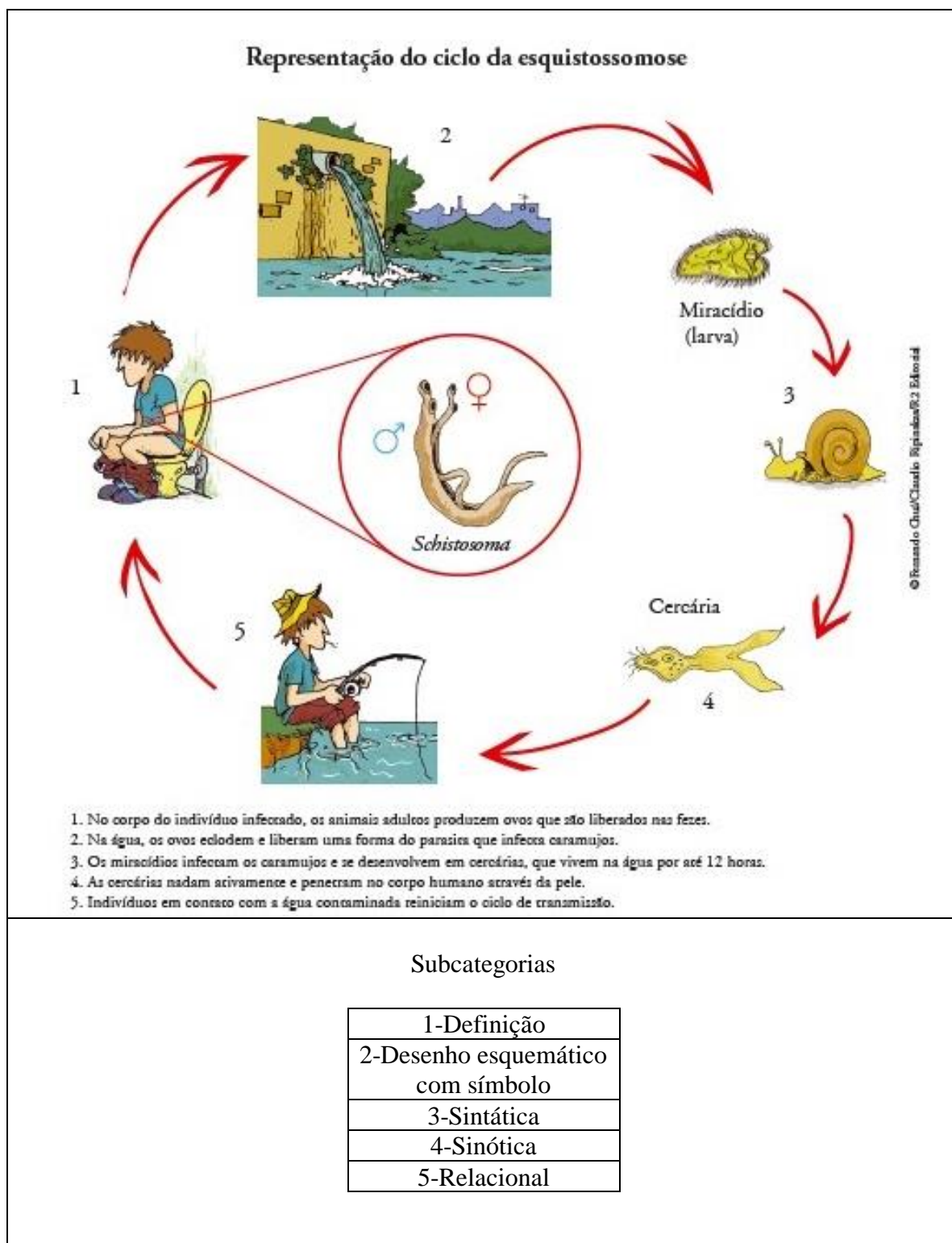


Figura 40

Categorias:

- 1 Em função da sequência didática em que aparecem as ilustrações
- 2 Iconicidade
- 3 Funcionalidade
- 4 Relação com o texto principal
- 5 Rótulos verbais