

TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS E O LIVRO DIDÁTICO: O QUE NOS DIZEM OS RECURSOS IMAGÉTICOS

Brenda Emanuelle Vieira Rodrigues¹
Joaquina Maria Portela Cunha Melo²

RESUMO

Neste artigo, verificou-se a linguagem imagética (LI) presente em dois livros didáticos de Química do 1º ano do Ensino Médio adotados pela Unidade Escolar Benjamin Batista, com o objetivo de compreender a importância da LI no livro didático para o ensino de química envolvendo o conteúdo de transformações químicas. O desenvolvimento dos dados se deu a partir da análise das imagens presentes no conteúdo de transformações (reações) Químicas presentes nestes livros. Além disso, classificou-se essas imagens quanto às categorias de iconicidade, funcionalidade e relação texto-imagem e por fim, identificou-se o livro que contém a LI mais informativa. Para a análise dos dados o presente artigo se vale de estudos sobre os recursos visuais em seu aspecto geral, baseados em Souza (2018) e Perales e Jiménez (2002), que abordam o uso das imagens nos livros didáticos. Além de, estudos como o de Santaella (2012) que aborda a leitura das imagens. A imagem possui um conjunto de funções dentre elas, demonstrações e descrição de fenômenos, a presença delas nos LD influencia na compreensão do conteúdo de transformações químicas (TQ). Diante disso, é necessário um cuidado na apresentação dos recursos imagéticos no LD, bem como uma orientação do docente para os discentes na construção da compreensão daquilo que é visualizado.

Palavras-chave: Linguagem Imagética. Livro Didático. Transformações Químicas.

ABSTRACT

In this article, the imagery language (LI) present in two Chemistry textbooks from the 1st year of high school adopted by the Benjamin Batista School Unit was verified, with the aim of understanding the importance of LI in the textbook for the teaching of chemistry involving the content of chemical transformations. The development of the data was based on the analysis of the images present in the content of Chemical Transformations (reactions) present in these books. In addition, these images were classified as categories of iconicity, functionality and text-to-image relationship and finally, the book containing the most informative LI was identified. For data analysis, this article is based on studies on visual resources in its general aspect, based on Souza (2018) and Perales and Jiménez (2002) address the use of images in textbooks. In addition, studies such as Santaella (2012) that addresses the reading of images. The image has a set of functions among them, demonstrations and description of phenomena, the presence of in LD influences the understanding of the content of TQ. In view of this, it is necessary to care in the presentation of imaging resources in LD, as well as a teacher's guidance to students in building an understanding of what is displayed.

Keywords: Imagery Language. Textbook. Chemical Transformations.

¹ Graduanda do curso de Licenciatura em Química do IFPI Campus Teresina Central/
brendaemanuelle13@gmail.com

² Professora do IFPI Campus Teresina Central/educadorajoaquina@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

O livro didático é composto por um discurso multimodal e uma abundância de recursos semióticos, tendo os textos e as imagens como os mais recorrentes. Apesar dos livros passarem por revisões através de equipes editoriais, ainda é encontrada uma fragmentação do conhecimento, comprometendo muitas vezes tanto o ponto de vista léxico quanto o imagético (SOUZA, 2018). Diante disso, as imagens, que possuem um papel importante no processo de ensino-aprendizagem, com muita frequência não estão associadas ao texto escrito, distanciando assim o discente da criação de uma relação que estabeleça sua aprendizagem.

Do ponto de vista multimodal, garante-se que não tem a possibilidade de ler textos de uma maneira eficaz levando em conta apenas a linguagem escrita, uma vez que além dessa, existem outros elementos de representação, como: cores, formato, o uso das imagens, entre outros. Visto que esses elementos, possuem um papel característico no significado do texto (PINTO, 2016). Devido a isso, compreender os recursos é uma tarefa de extrema importância em razão de que os textos escritos presentes nos livros didáticos passaram a possuir uma maior quantidade de elementos não-verbais.

Portanto, a multimodalidade vai ocorrer quando estiver o texto de forma escrita incluído a uma imagem ou outro tipo de linguagem visual (PINTO, 2016). Atualmente, está sendo cobrado dos estudantes e leitores muito mais do que apenas o texto verbal. Em uma leitura de um texto multimodal, torna-se importante que integre tanto os elementos verbais quanto os recursos semióticos para a construção da compreensão de conteúdo ou teorias.

Esta pesquisa inicia-se a partir da seguinte problemática: como a linguagem imagética está presente em dois livros de química do Ensino Médio. Para responder a problemática, foi estabelecido o seguinte objetivo geral: compreender a importância da Linguagem Imagética (LI) presente no livro didático para o ensino de química, envolvendo o conteúdo de transformações químicas e como objetivos específicos desta pesquisa temos: comparar os recursos visuais presentes nos dois livros de química, classificar em categorias as imagens encontradas no livro e identificar qual livro dispõe de uma linguagem imagética mais informativa para a aprendizagem da Química.

A justificativa desta pesquisa é de contribuição acadêmica para os estudantes de Licenciatura em Química, pois torna-se relevante saber da importância do uso da linguagem imagética em livro didático (LD) nas aulas. Porém, é claro que a forma como o conteúdo é abordado nos LD pode comprometer o conhecimento do educando, visto que, muitas vezes, o

texto e a imagem não estão em conexão, dificultando a compreensão do leitor sobre o tema abordado.

Tendo em vista o livro ser o principal instrumento de trabalho do professor e material de orientação para os estudos dos alunos, todo o trabalho com LD tem suas contribuições para a academia. Nesta pesquisa em específico, os recursos visuais (RV) presentes nos livros, dentro da perspectiva da importância que eles podem ter diante de uma temática, receberão mais atenção.

Para determinar o objeto de pesquisa, plataformas acadêmicas foram acessadas como: Catálogo de Tese e Dissertação - Capes, Google Acadêmico e a Base Institucional Acadêmica (BIA) do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI), com o intuito de encontrar estudos de grande relevância e com uma temática semelhante para o presente trabalho, empregando descritores como “letramento visual”, “linguagem imagética” e “análise de imagens em livros didáticos”. Porém, na plataforma BIA não foi encontrado nenhum trabalho semelhante à proposta da presente pesquisa. Nas outras plataformas foram notificados trabalhos, encontrando autores como Souza (2018), Perales e Jiménez (2002), que tratam da análise de imagens nos livros didáticos.

Para a instituição formadora, o IFPI, com este trabalho pretende-se contribuir para a disciplina de Metodologia no Ensino de Química, ofertada no curso de Licenciatura em Química, em que os futuros docentes poderão refletir e discutir a importância de utilizar RV em sua prática docente como potencializadora da aprendizagem de novos conhecimentos escolares.

2 A IMPORTÂNCIA DO LIVRO DIDÁTICO E DOS RECURSOS IMAGÉTICOS CONTIDOS NO LIVRO

O LD é um recurso significativo no processo de ensino-aprendizagem dos alunos. Diante disso, é importante pesquisar e procurar compreender como os conteúdos são abordados e se contribui na construção do conhecimento do discente que se utiliza desse meio de aprendizagem, uma vez que o livro é um dos mais antigos recursos de escolarização e de notável significância para a construção de conhecimento tanto do professor quanto do aluno.

O livro é uma obra que conduz o professor e os alunos nas atividades. Além de ser um guia, é um meio de avaliação dos alunos, pois contém problemas e questões (CAMPANARIO; OTERO, 2000). Além disso, é um material acessível, principalmente para alunos de escola pública, onde a distribuição desse material é gratuita, tornando-se uma das principais fontes de

pesquisa para esses alunos. Com isso, é necessário que os educadores analisem a qualidade do LD e a sua coerência diante de um determinado conteúdo abordado (FACCHINI; PAUL, 2014).

Lajolo (1996, p.4) descreve que:

[...] para ser considerado didático, um livro precisa ser usado, de forma sistemática, no ensino-aprendizagem de um determinado objeto do conhecimento humano, geralmente já consolidado como disciplina escolar. Além disso, o livro didático caracteriza-se ainda por ser passível de uso na situação específica da escola, isto é, de aprendizado coletivo e orientado por um professor.

Dessa forma, o LD é um recurso reconhecido pelas informações significativas e disposição de conteúdos e orientações para docentes e discentes na construção e aperfeiçoamento de novas aprendizagens individuais ou coletivas.

Ao fazer a análise do LD, encontra-se uma grande quantidade de imagens. As imagens são uma linguagem, sendo assim, é também considerada uma ferramenta interessante quando se trata de compreender conceitos abstratos que são utilizados nos LD de química, que é um recurso potencializador utilizado na prática docente e na orientação dos estudos dos alunos (SILVA, 2013).

Diante disso, Santaella (2012, p.10) afirma que “A primeira armadilha que devemos evitar é aquela de considerar que o ato de ler se restringe a seguir letra a letra os símbolos dos alfabetos, a leitura vai além disso, o leitor não será apenas aquele que lê livros, mas também o que lê imagens”. Diante disso, não há motivo para ter uma leitura limitada apenas ao código escrito, pois o ato de ler é disseminado para outros tipos de linguagem.

Em vista disso, a linguagem imagética presente no livro didático (LD) é de suma importância, pois as imagens têm um conjunto de funções nos LD, tais como formas de leituras, demonstrações, descrição de fenômenos, estabelecimento de padrões, além de curiosidade e motivação (GOUVÊA; MARTINS, 2001). Para Moreira e Batista (2018), o imagético é sempre a primeira coisa que será vista pelo leitor, tanto para se motivar quanto para uma não admiração, visto que é a imagem que faz uma ligação com o que está sendo descrito, explicado e ensinado.

Vale salientar que, quando se trata de explicar como as imagens repassam para nós determinado conhecimento, não dificulta que elas sejam traduzidas na linguagem que utilizamos para nos comunicar, porém não significa que elas devem ser traduzidas verbalmente por alguma fragilidade que possui em relação à parte verbal (SANTAELLA, 2012).

Como a imagem é considerada uma forma de linguagem, torna-se um instrumento importante na compreensão de conceitos abstratos utilizados pela Química, que é uma ciência que o uso da imagem é essencial. Assim, os estudantes podem ter a capacidade de visualizar e

compreender qualquer fenômeno químico através do visual e ter um bom entendimento do conceito.

2.1 O PAPEL DA IMAGEM NA APRENDIZAGEM DE QUÍMICA

A Química é uma ciência que sempre está ligada ao uso de imagens por proporcionar uma interação maior com os textos e uma melhor compreensão dos significados por parte do leitor. Fernandes (2019, p.36) descreve que, por essência:

[...] a química é uma Ciência de caráter representacional. Os químicos utilizam diferentes representações, fórmulas moleculares, gráficos, curvas de temperaturas, diagramas, espectros, dentre tantos outros recursos semióticos. Tais representações revelam as muitas e distintas interpretações teóricas tendo, cada uma, suas próprias regras e propósitos preditivos e explicativos.

Como foi descrito pelo autor, a Química é uma ciência que se utiliza de muitas representações visuais. Portanto, todo conteúdo relacionado a ela terá diferentes maneiras de análise que poderão ser interpretadas de formas distintas. As representações visuais presentes nessa área podem ser utilizadas associando os conteúdos ensinados para proporcionar assim uma melhor aprendizagem.

A imagem é considerada essencial para a comunicação de ideias científicas. Ademais, é um recurso de importância incontestável para a visualização, colaborando para a compreensibilidade de diversos textos científicos. As imagens possuem um papel crucial quando se trata da constituição das ideias científicas e na sua conceitualização (MARTINS; GOUVÊA; PICCININI, 2005). Toda imagem vai passar uma mensagem, porém, para ser utilizada como um suporte no estudo é preciso de orientação para que o aluno não tenha uma interpretação distante do que foi estudado (CARNEIRO; BARROS; JOTTA, 2003).

A imagem tem um papel significativo quando se trata de ensino-aprendizagem, no entanto, ainda não é bem reconhecida pelos docentes e pela escola (SOFIATO, 2005). Dessa maneira, as escolas ainda estão presas à ideia de que o texto verbal é o maior transmissor de conhecimento, deixando assim a alfabetização visual de seus discentes omitida. Em vista disso, é fundamental que o processo de aprendizagem dos alunos esteja relacionado aos aspectos visuais, possibilitando a leitura de imagens e extraindo delas sentidos para a constituição do pensamento e aprendizagem.

A utilização de recursos visuais e a habilidade de leitura de signos são estratégias pertinentes para o desenvolvimento de metodologias que favorecem a heterogeneidade e singularidades da aprendizagem dos alunos que se encontram em sala de aula. Como exemplo,

Fernandes (2019) defende que a exploração do visual, além de ser importante na educação de surdos, também é eficiente na aprendizagem do ouvinte.

A capacidade que o indivíduo tem de compreender o que está sendo descrito através da visualização é chamado de Letramento Visual (LV). O LV surge para mostrar a capacidade de diferentes leituras e interpretações dos recursos visuais. Para Ferreira (2019), o termo pode ser definido como um conjunto de habilidades necessárias para se interpretar os conteúdos visuais das imagens, e avaliar tanto seus aspectos quanto seus propósitos, dado que a cada dia torna-se mais necessário adquirir a habilidade de ler, interpretar e compreender as informações que são apresentadas a partir da visualização das imagens, que são utilizadas para complementar um texto escrito. Essas habilidades são adquiridas por nós durante todo o percurso escolar, e das relações sociais vividas ao longo do tempo.

Para Silvino (2014, p.168), “o letramento visual permite que o indivíduo reúna as informações e ideias contidas em um espaço imagético, colocando-as no seu contexto, determinando se são válidas ou não para a construção do seu significado”. Já Stokes (2002, p.10) afirma que o letramento visual “é a habilidade de interpretar imagens e também de produzi-las gerando conceitos e ideias a partir da sua produção”. Ou seja, compreende-se que o indivíduo visualmente letrado tem a capacidade de interpretar o que cada mensagem visual significa além de poder redefinir a partir do seu contexto cultural e do seu ponto de vista pessoal.

É importante ressaltar que, para uma compreensão do que a imagem quer repassar para o indivíduo, é necessário tempo, uma análise minuciosa e uma busca dos significados que ela representa. Isso serve para que não exista uma discordância do que é para ser entendido, visto que, para compreender as imagens é necessário que sejam feitas indagações, pois pode ter contradição no entendimento da imagem com um olhar rápido (MELO, 2021).

2.2 A OCORRÊNCIA DAS TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS

As transformações (reação) química é quando uma ou mais substâncias se transformam em uma ou mais substâncias diferentes (AMABIS *et al.*, 2016). Elas podem ser acompanhadas de evidências que demonstram a ocorrência da TQ. Porém, a falta de evidências não indica necessariamente a ausência de uma TQ (CISCATO; PEREIRA; CHEMELLO; PROTI, 2016).

Existem evidências que podem ser relacionadas a ocorrência das TQ, porém nem sempre estão como: liberação de calor, mudança de cor, mudança de odor, e liberação de gás (AMABIS *et al.*, 2016).

Entender como ocorre e os mecanismos das transformações químicas facilita a compreensão de muitos processos que ocorrem no dia-a-dia, como por exemplo a ação de medicamentos, o cozimento de alimentos (SCHNETZLER; ROSA, 1998).

As mudanças nas propriedades dos materiais envolvidos em uma TQ são bastantes evidentes (CISCATO; PEREIRA; CHEMELLO; PROTI, 2016). Para compreender se houve ou não a ocorrência de TQ, é essencial ser feita a comparação das propriedades das substâncias no seu estado inicial e final (AMABIS *et al.*, 2016).

3 METODOLOGIA

Segundo Minayo (2002, p.21-22), esta pesquisa é de cunho qualitativo, uma vez que:

[...] responde a questões particulares; [preocupa-se com um nível de realidade que não pode ser quantificado; trabalha com um universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores, atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Isso significa que ela objetiva compreender uma situação de um determinado contexto específico. Este estudo também caracteriza-se como exploratório, tendo em vista que há uma análise dos recursos visuais contidos nos livros didáticos de química, com o intuito de compreender o processo de significação e de sentido de um determinado signo (que consistem em todos os elementos que representam algum significado e sentido para o ser humano, abrangendo as linguagens verbais e não-verbais). Para Gil (2017), a pesquisa exploratória proporciona maior familiaridade com o que vai ser investigado e com o propósito de torná-lo mais explícito.

A Química contém uma variedade enorme de conteúdos que podem ser facilitados e melhor entendidos com um apoio de recursos visuais. Quando se trata do conteúdo de Transformações Químicas (TQ), que são ações que resultam na formação de novas substâncias, as imagens presentes nos LD ajudam o aluno a conseguir identificar evidências de TQ.

Diante disso, após a análise dos RV dos livros didáticos utilizados para a pesquisa, foi feita a comparação das imagens encontradas sobre o conteúdo de TQ, além disso, verificou-se qual dos livros o conteúdo de TQ possui uma linguagem imagética mais informativa para a aprendizagem. E por fim, realizou-se a classificação em categorias de iconicidade, funcionalidade e relação texto-imagem, baseando-se em Souza (2018, p.30-31), Perales e Jiménez (2002, p.374) realizando algumas modificações e adaptando para esta análise:

- Classificação de iconicidade: sendo classificadas em desenho, fotografia, desenho esquemático e desenho esquemático com signos).

- Classificação de funcionalidade: apresentadas em categorias de funcionalidade das imagens e suas definições (inoperantes, operativas elementares e sintáticas)
- Classificação de relação texto-imagem: avaliando a integração da imagem com o texto apresentado em categorias (conotativa, denotativa e sinóptica).

Quadro 1: Classificação quanto à iconicidade

Nome	Descrição
Fotografia	A interpretação do espaço é feita através da imagem.
Desenho figurativo	A representação orgânica prevalece, mostrando objetos imitando a realidade.
Desenho figurativo com signos	Representa ações ou magnitudes inobserváveis.
Desenho figurativo com signos normalizados	A ilustração representa figurativamente uma situação e paralelamente se representam alguns aspectos mediante o uso de signos normalizados.
Desenho esquemático	Valoriza as representações das relações independentemente dos detalhes.
Desenho esquemático com signos	Representa ações ou magnitudes inobserváveis.
Desenho esquemático com signos normalizados	Constitui um espaço de representação homogêneo e simbólico que possui regras sintáticas específicas.

Fonte: Silva (2018); Perales; Jiménez (2002) (tradução nossa).

Quadro 2: Classificação quanto a funcionalidade

Nome	Descrição
Inoperantes	A imagem não fornece nenhum elemento utilizável, só é possível observá-los.
Operativas Elementares	A imagem contém elementos de representações universais
Sintáticas	A imagem contém elementos que exigem o conhecimento de normas específicas

Fonte:Silva (2018); Perales; Jiménez (2002) (tradução nossa).

Quadro 3: Classificação quanto à relação texto-imagem

Nome	Descrição

Conotativa	O texto descreve o conteúdo sem mencionar sua correspondência com os elementos incluídos na ilustração. Essas relações são assumidas como óbvias e são estabelecidas pelo próprio leitor.
Denotativa	O texto estabelece a correspondência entre os elementos da ilustração e o conteúdo representado.
Sinóptica	O texto descreve a correspondência entre os elementos da ilustração e os conteúdos representados, e também estabelece as condições em que as relações entre os elementos incluídos na ilustração eles representam as relações entre o conteúdo, de modo que a imagem e o texto eles formam uma unidade indivisível.

Fonte: Silva (2018); Perales; Jiménez (2002) (tradução nossa).

Com isso, sabendo da importância do uso do livro didático de Química no processo de ensino-aprendizagem e da relevância que as imagens possuem dentro de um determinado conteúdo presente no LD, e baseando-se no discurso imagético, a análise dos recursos visuais presentes no conteúdo de Transformações Químicas baseou-se nos seguintes livros didáticos (LD):

Quadro 4: Descrição dos livros didáticos analisados e códigos de identificação.

Código	Livro	Autores	Editora	Ano publicado	Ano adotado	Quantidade de páginas
L1	Química	Carlos Alberto Mattoso Ciscato Luis Fernando Pereira Emiliano Chemello Patrícia Barrientos Proti	Moderna	2016	2016 a 2020	384
L2	Ciências da Natureza e suas Tecnologias	José Mariano Amabis Gilberto Rodrigues Martho Nicolau Gilberto Ferraro Paulo César Martins Penteado Carlos Magno A. Torres Júlio Soares Eduardo Leite do Canto Laura Celloto Canto Leite	Moderna	2020	2021 a 2024	160

Fonte: Próprio Autor.

Devido a uma nova articulação e organização do ensino médio, a partir do ano de 2021 não irá existir mais livros didáticos exclusivos de cada disciplina, fazendo com que tenha uma união por áreas de conhecimento, (nesse caso as ciências da natureza e suas tecnologias), seguindo as diretrizes da Base Nacional Comum Curricular do Novo Ensino Médio. É importante ressaltar que a abordagem dos LD analisados é diferente. O L1 foi adotado pela Unidade Escolar Benjamin Batista localizada na cidade de Teresina-PI no ano de 2016 até o ano de 2020. Já o L2 foi adotado no ano de 2021 pela escola e será utilizado até o ano de 2024 pela instituição.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir, é exposto dois quadros (Quadro 5 e 6) com as imagens retiradas dos livros analisados que fazem parte do conteúdo de TQ.

Quadro 5: Classificação das imagens encontradas no L1

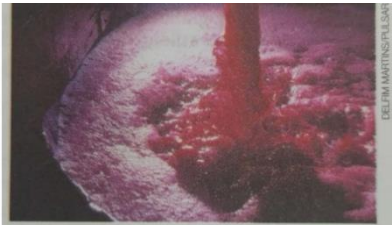
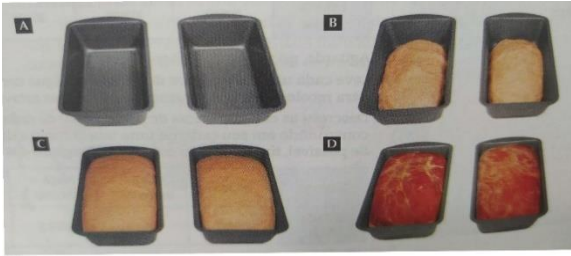
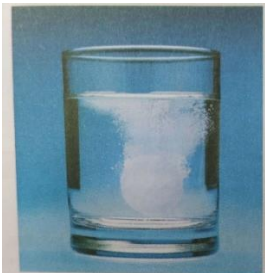
Livro Química (Ciscato <i>et al.</i> , 2016).	Classificações
Figura 1: Diferença de coloração.  A diferença de coloração entre a carne crua e a preparada é um indicio da ocorrência de transformações químicas.	- Fotografia - Operativa elementar - Sinóptica
Figura 2: Liberação de gás carbônico.  Produção de vinho tinto. Durante o processo de fermentação alcoólica há grande liberação de gás carbônico e aumento de temperatura – dois indícios da ocorrência de transformação	- Fotografia -Sintática - Sinóptica

Figura 3: Aparência da massa do pão em momentos distintos.  Em dois recipientes iguais (A), massas de pão recém-preparadas (B), após aproximadamente uma hora de descanso (C) e depois de assadas (D).	- Fotografia - Operativa elementar - Sinóptica
---	--

Fonte: Próprio Autor.

Quadro 6: Classificação das imagens encontradas no L2

Livro Moderna Plus ciências da natureza e suas tecnologias - O conhecimento científico (Amabis <i>et al.</i>, 2020).	Classificações
Figura 1: Combustão querosene contida no lampião.  Figura 9 A combustão de querosene, gasolina, etanol, gás natural, diesel, madeira ou qualquer outro material combustível é exemplo de reação química que libera energia (no caso, luz e calor). Na foto, lampião a querosene. Há, contudo, processos que liberam calor e não são reações químicas, como é o caso da condensação e da solidificação de uma substância.	- Fotografia - Sintática - Sinóptica
Figura 2: Comprimido efervescente em água.  Figura 10 Comprimido efervescente em água: ocorre reação química que produz gás (no caso, dióxido de carbono, ou gás carbônico).	- Fotografia - Sintática - Sinóptica

Fonte: Próprio autor.

As imagens como representações visuais presentes nos LD são importantes para o discente, pois atualmente apresentam uma quantidade significativa, além de ser um recurso salutar para o ensino de Química. Analisando os LD, observou-se que o L1 adotado, detém uma maior ocorrência das imagens do conteúdo selecionado, observando uma utilização maior desse RV. O L1 possui uma abordagem do conteúdo de TQ envolvendo mais alimentos, o qual dispõe de um capítulo voltado para o conteúdo abordado na pesquisa. O L2 contém apenas duas páginas relacionadas a esse conteúdo, envolvendo as TQ que ocorrem no nosso dia a dia e não somente em alimentos, a abordagem mais curta deste assunto neste livro pode ser pelo fato do livro está na proposta do novo Ensino Médio, devido a inclusão das disciplinas que compõe as ciências da natureza, a forma como o tema é exposto é necessariamente mais resumida. Apesar disso, ambos os livros apresentam os recursos visuais voltados para uma melhor aprendizagem do aluno. Os recursos visuais fixam a atenção e torna mais fácil a memorização de objetos e os conhecimentos transmitidos ficam no cérebro por um período bem mais longo (SANTAELLA, 2012).

De forma geral, observou-se que as imagens nos LD estão distribuídas de forma igual quanto à classificação em iconicidade. Diante disso, todas as imagens do conteúdo de TQ encontradas no L1 e L2 são fotográficas. Vale ressaltar, que de acordo com Perales e Jiménez (2002), a fotografia é a imagem que possui um menor grau de iconicidade, isso significa que requer um conhecimento melhor do código simbólico empregado. Para Santaella (2012, p.19) “embora as imagens apresentem figuras reconhecíveis, essas figuras têm por função representar significados que vão além daquilo que os olhos veem”. Diante do exposto, as imagens representadas pelas fotografias, por seu menor grau de iconicidade, não podem ser subestimadas, uma vez que requerem uma melhor orientação do docente para os discentes, o que torna possível a existência de informações a mais, as quais um simples olhar não daria conta.

Em relação à classificação em funcionalidade, no L1, as figuras 1, 2 e 3 estão classificadas de forma distintas. Com isso, a figura 1 como operativa elementar, já que, apresenta um elemento de caráter universal nesse caso, o exemplo do processo de cozimento da carne representando a transformação química devido à mudança de coloração. A figura 2 é compreendida como sintática, pois o estudante precisará do conhecimento sobre fermentação alcoólica e o que ocorre durante esse processo, ou seja, exige um conhecimento específico de química. A figura 3 classificada como operativa elementar, pois cabe ao leitor observar as etapas representadas pela mudança de coloração que é um exemplo de ocorrência de TQ.

Já no L2, as duas imagens referentes ao conteúdo de transformações (reações) químicas são classificadas como sintática, ou seja, as duas exigem o conhecimento de normas específicas que são pré-estabelecidas pela disciplina de Química. Então, antes da exploração da imagem, os conhecimentos pertinentes a sua compreensão precisam antecede-la para uma melhor interpretação do que está sendo visualizado.

No que diz respeito à última categoria relação texto-imagem, todas as imagens encontradas no L1 e L2 foram classificadas como sinóptica, uma vez que todos os recursos visuais encontrados estão conectados ao texto principal. Sendo assim, existe sempre um texto acompanhando cada imagem, facilitando a compreensão do que está sendo representado. Segundo Perales e Jiménez (2002), as ilustrações ganham importância quando as imagens estão relacionadas ao que está escrito. Desta forma, o texto e a imagem devem estar associados para que venham a contribuir efetivamente no processo de ensino-aprendizagem. A articulação entre imagem e texto favorece o acompanhamento de informações mais objetivas para compreensão do processo visualizado, caso contrário a ausência do resumo com as imagens poderia levar o leitor para outras características não pertinentes ao objetivo do conteúdo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente artigo teve como intuito principal compreender a importância da linguagem imagética presente em dois livros didáticos para o ensino de Química. Portanto, apresenta-se os objetivos específicos traçados e as expectativas geradas.

Quanto ao primeiro objetivo, comparar os recursos visuais no LD, os autores explanam o conteúdo distintivamente. Ambos exploram de forma que enriquecem o conteúdo e facilita a compreensão do discente por meio do letramento visual.

De acordo com o objetivo proposto de classificar em categorias as imagens encontradas no livro, foram identificadas em ambos os livros a categoria de iconicidade com imagens fotográficas. Quanto a funcionalidade das imagens, apresentou-se uma classificação maior de imagens sintáticas, ou seja, necessita-se de conhecimentos prévios e específicos na área da química para uma excelente compreensão de como a transformação acontece na fotografia.

No que se refere a última categoria, relação texto-imagem, as imagens estão de modo relacionadas aos textos, sendo em ambos classificadas como sinóptica, de maneira que o

conteúdo pode ser analisado pelo discente a partir das imagens. Em vista disso, o conteúdo dessas imagens equivale ao conteúdo do texto escrito e pode substituí-lo.

Apesar de abordagens diferentes em relação ao conteúdo de TQ, os LD analisados possuem uma linguagem imagética informativa tanto para o docente que utiliza-se deste meio para ensinar quanto para o discente que desfruta deste recurso como uma fonte de aprendizado. Deste modo, a linguagem imagética contribui para os discentes em relação ao desenvolvimento da capacidade de interpretação das imagens, fazendo com que o aluno compreenda melhor o conteúdo que está inserido no LD, a partir da observação e análise das mesmas.

Em síntese, observa-se que existe ainda poucos estudos de como trabalhar as imagens presentes no LD em sala de aula, principalmente quando é voltado para o ensino de Química. Sendo assim, é de suma importância que apareçam futuros estudos sobre a perspectiva do letramento visual dentro da Química, pois como já mencionada, é uma ciência representacional e o uso de recursos imagéticos para o ensino- aprendizagem é essencial para que os alunos compreendam o que está sendo abordado.

REFERÊNCIAS

AMABIS, José Mariano *et al.* **Ciências da Natureza e Suas Tecnologias:** o conhecimento científico. São Paulo: Moderna, 2020. 160 p.

CAMPANARIO, Juan Miguel; OTERO, José. La comprensión de los libros de texto. **Didáctica de las ciencias experimentales**, v. 18, n. 2, p. 323-338, 2000.

CARNEIRO, Maria Helena Silva; BARROS, Maria Matilde Vieira; JOTTA, Leila de Aragão Costa Vicentini. As imagens no ensino de Ciências: uma análise de esquemas. *In*: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, IV, 2003, Bauru. **Anais[...]** Bauru: UNESP, 2003.

CISCATO, Carlos Alberto Mattoso; PEREIRA, Luis Fernando; CHEMELLO, Emiliano; PROTI, Patrícia Barrientos. **Química**. São Paulo: Moderna, 2016. 384 p.

FACCHINI, Jean Mary; PAUL, Adriana. Avaliação de livros didáticos como ferramenta para o ensino de educação ambiental nos 6º e 7º anos do ensino fundamental. **Ágora: revista de divulgação científica**, v. 19, n. 2, p. 83-99, 2014.

FERNANDES, Jomara Mendes. **A semiótica no processo de ensino e aprendizagem de Química para surdos: um estudo na perspectiva da multimodalidade**. 2019. 290 f. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/12147>. Acesso em: 20 nov. 2021.

FERREIRA, João Batista Neves. Letramento visual no ensino de libras: uma análise de elementos multimodais utilizados por alunos surdos em Apodi-RN. 2019. 122 f. Dissertação

(Mestrado em Ensino) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2019.
Disponível em: <http://repositorio.ufersa.edu.br/handle/prefix/5310>. Acesso em: 20 nov. 2021.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6ªed. São Paulo: Atlas, 2017.

GOUVÊA, Guaracira; MARTINS, Isabel. Imagens e educação em ciências. In: ALVES, N.; SGARBI, P. **Espaço e imagens na escola**. Rio de Janeiro: DP&A, 2001, v.1, p.41-58.

GOUVÊA, Guaracira; MARTINS, Isabel; PICCININI, Cláudia. Aprendendo com imagens. **Ciência e Cultura**, v. 57, n. 4, p. 38-40, 2005.

LAJOLO, Marisa. Livro didático: um (quase) manual de usuário. **Em aberto**, v. 16, n. 69, 1996.

MELO, Joaquina Maria Portela Cunha. **“Mais ou menos”: presenças e ausências de letramento visual nas aulas de língua portuguesa para surdos e ouvintes do 8º e do 9º ano do Ensino Fundamental**. 2021. 101 f. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2021. Disponível em: <http://www.repositorio.jesuita.org.br/handle/UNISINOS/10307>. Acesso em: 02 nov. 2021.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 14. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

MOREIRA, Maria Cristina do amaral; BATISTA, Filipe Rodrigo Souza. A química em livros didáticos para o ensino médio: uma análise do discurso imagético. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 8, n. 3, 2018.

PERALES, F. Javier; JIMÉNEZ, Juan de Dios. Las ilustraciones en La enseñanza aprendizaje de las ciencias. Análisis de los libros de texto. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 20, nº 3, p. 369 - 383, 2002.

PINTO, Ana Cláudia Soares. **Um modelo multimodal para a abordagem didática de textos imagéticos: uma proposta para o letramento visual no ensino de língua portuguesa**. 2016. 180 f. Dissertação (Mestrado em Linguística) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/9233>. Acesso em: 02 nov. 2021.

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

SCHNETZLER, Roseli Pacheco; ROSA, MIFP. Sobre a importância do conceito transformação química no processo de aquisição do conhecimento químico. **Química nova na escola**, v. 8, p. 31-35, 1998.

SILVINO, Flávia Felipe. **Letramento visual**. Texto Livre: Linguagem e Tecnologia, v. 7, n. 1, p. 167-170, 2014.

SILVA, Giovanna Stefanello; BRAIBANTE, Mara Elisa Fortes; PAZINATO, Maurícius Selvero. Os recursos visuais utilizados na abordagem dos modelos atômicos: uma análise nos livros didáticos de Química. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 2, p. 159-182, 2013.

SOFIATO, Cassia Geciauskas. **O Desafio da representação pictórica da Língua de Sinais Brasileira**. 2005. Dissertação (Mestrado em Artes Visuais) - Instituto de Artes da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

SOUZA, Ivan Pollarini Marques de. **Análise mista das imagens em livros didáticos de química de segunda série do ensino médio**. 2018. Dissertação (Mestrado em Química) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018.

STOKES, S. Visual literacy in teaching and learning: A literature perspective. **Electronic Journal for the Integration of Technology in Education**, v.1, n.1, 2002.